

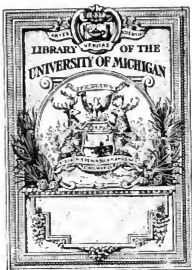


D 407687





D 407687



T.K
E.46



Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker

XVI. Jahrgang

1895

Berlin

1895

München

Verlag von Julius Springer

Verlag von R. Oldenbourg



Druck von H. S. Hermann in Berlin.

Sach-Register.

I. Akkumulatoren, galvanische Elemente, Thermosäulen, Elektrolyt und Galvanoplastik.

Bleisäureakkumulatoren der Elektrizitätsgesellschaft Gelnhausen m. b. H. 757.
Chloridakkumulator. 86.
Die Elektrizität im Dienste der chemischen Industrie. 152.
Die EMK einiger Normalelemente. 607.
— **neue Thermosäule.** 824.
Elektrizität direkt aus Kohle. 35, 209.
— **Bemerkung hierzu von Fr. Vogel.** 666.
— **von A. H. Bucherer.** 679.
Fabrik für Entzinnung von Weissblechfällen in Vilsbibingen. 623.
Herzige Verfahren zur elektrischen Reinigung der Abwässer. 657.
Neuere Aenderungen und Untersuchungen von Akkumulatoren. Von Dr. Sieg. 624.
Pulsierende mit Akkumulatoren in Mannheim. 383.
Schutzmittel für nasse Batterien gegen Verdunstung und Salzauscheidung. Von Hans Dietrich. 626.
— **Bemerkung hierzu von W. Herki.** 736.
Technische Messungen an primären galvanischen Elementen. Von Dr. N. Streckker. 19.
Über die Fällung des Chromsäureelementes bei Verwendung von Toner Chromsäure. 405.
Über die Gewinnung von Elektrizität auf chemischem und thermodynamischem Wege. Vortrag von Dr. O. Schmidt. 599.
Über die thermodynamische Kälteelemente. Von Dietrich Karda. 279.
Über Elektrolyse. Von Dr. Epstein. 828.
Über Feuerversicherung des Wechselstromes durch Elektrolyse. Von M. v. Dollvo-Dobrowsky. 381.
Versuche mit einem Kohlen-Eisen-Element. Von G. Schmitz. 145.
Zur Elektrolyse mit Wechsell. om. Von W. Feitzy. 218.
— **Bemerkung hierzu von H. Eisler.** 403.
— **von W. Feitzy.** 447.
— **von A. Oberbeck.** 447.

II. Allgemeines.

Abhandlung von Dr. Hotal über die geschichtliche Entwicklung der Batterien und ihre Bedeutung für den öffentlichen Verkehr. 114.
Administrative und sicherheitstechnische Regulierung der elektrischen Starkstromvertheilungsbetriebe. Von Dr. Martin Fickenscher. 211.
— **Diskussion hierzu.** 247-248.
Alkalibatterienpatente. 61-64, 651, 792.
Akkumulatorenwerke System Potnik, Frankfurt a. M. 284.
Amerikanische Absichten auf den europäischen Markt. 792.
Anschauung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe in Stuttgart. 1896-718-1022.
Anzeigebogen. 567.
Anzeigebogen. 633, 673, 684.
Behandlung elektrischer Betäubter. 70.
Bekanntmachung betreffend den Bezug der Berichte der Arbeiten der Berliner Kaufmannschaft. 543.
— **der von der Vereinigung der Vertreter von Elektrowerken gewählten Kommission zur Untersuchung der Glühbirnenfrage.** 778.

— über die III. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in München vom 4.-7. Juli 1896. 500.
— über die Tagesklasse für Elektrotechnik an der I. Handwerkerschule zu Berlin. 681, 744.
Brandstatistik in New York. 346.
Das elektrische Aichungsamt des englischen Handelsministeriums. 140.
Das Gesetz von der Erhaltung der Energie und seine Bedeutung für die Technik. Von Prof. Dr. Slaby. 91.
Das neue amtliche Waarenverzeichnis zum Zolltarif. 743.
Das neue Fabrikabkommen der Westinghouse Electric & Mfg. Co. 93.
Das Ship-Lamp-Konk. 311.
Deutsche Gewerbeausstellung in Leipzig. 182.
Deutsche Gewerbeausstellung in Leipzig. 182. Der Handel Frankreichs und der Schweiz 1899 bis 1904 und der neue Zolltarif. 150.
Der praktische Unterricht des Elektrotechnikers und seine zweckmäßige Gestaltung. Vortrag von A. Wilke. 100.
Der Schutz von Rohrleitungen gegen Bahneinwirkungen. 383.
Deutsche Elektrochemische Gesellschaft. 799.
Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik. 621.
Deutsch-Nordische Industrieausstellung in Lübeck. 823.
Die elektrische Anlage im physikalischen Kabinett der k. k. Oberrealschule in Innsbruck. 453.
— **Anstellung in Karlsruhe.** 628, 693.
— **Anstellung in Karlsruhe.** Von J. Tolchmüller. 708, 770, 814.
Die Elektrotechnik im Jahre 1894. 11, 29, 40, 58, 86.
Die Fabrik von Gebrüder Naglo. 223, 271.
Die Maschinenfabrik Oerlikon. 295.
Die neue Fabrik der A.-G. Mix & Genest. 719.
Die neuen Werke der Westinghouse-Gesellschaft in Amerika. 476.
Die neu erbaute Fabrik von Gebrüder Naglo in Berlin. 223.
Die neuesten Fortschritte in der Beleuchtungstechnik. Vortrag von Prof. Dr. W. Wedding. 299.
— **Rohrpumpe von Dublin, ein Mittel zur erheblichen Steigerung der Leistung der Dampfkessel.** Von Friedrich Ross. 486.
Diskussion über die Frage der Störungen wissenschaftlicher Institute durch elektrische Bahnen. Ordentliche Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 28. Mai und ausserordentliche Sitzung vom 11. Juni 1896. 417, 443.
— über die von der Klasse II des Technischen Ausschusses des Elektrotechnischen Vereins ausgearbeiteten Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen gegen Feuergefahr (vgl. ETZ 1894 S. 690) 104.
Dichtkohlenpatentprozess. 104, 3-3.
Düsseldorfer-Batinger Röhrenkesselfabrik vormals Dürr & Co. 46.
Ein praktischer Reissenebenhalter. 155.
— **Rechtsstreit zwischen der Gasgesellschaft und der Stadtgemeinde in Steyr (Oesterreich).** 119.
Electra, Tijdschrift voor Elektrotechniek. 308.
Electrical Discovery. 35.
Elektrische Ausstellung mit besonderer Berücksichtigung des Kraftgewerbes und des Haushaltung in Karlsruhe. 131, 233, 706, 710, 814.
— **Halb- und unterirdische Metallröhren.** Von Dr. Rasch. 125.
— **Belastung von Turbinen.** Von Ernst Egger. 259.
Elektrischer Krankenwagen in St. Louis. 156.

Elektrische Zeitregulierung in den Vereinigten Staaten. 691, 710.
Elektrotechnische Lehr- und Untersuchungsanstalt des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. 184, 538.
— **Schule in Santiago (Chile).** 789.
— **Vorlesungen an deutschen technischen Hochschulen.** 308, 633.
— **Entwurf des neuen amtlichen Waarenzeichnisses zum Zolltarif.** 741.
Export elektrischer Maschinen und Apparate nach Japan. 544.
Fabrik der A.-G. Mix & Genest. 719, 733.
Festschrift zur 25. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. 622.
Feuer in der Centrale der Metropolitan Electric Supply Company in London. 142.
— **in der Centralstation Kensington Court, London.** 182.
— **in der Ethnographischen Ausstellung in Prag.** 355, 417.
Feuerzweckigkeit elektrischer Beleuchtungsanlagen. 621.
F. W. Fügels Stahlhitzeumasse. 70, 119.
Haarblei als Wärmeschutzmasse für Dampfrohre. 369.
Japan Import in Dynamomaschinen 1894. 470.
Internationaler Ausstellung für Schiffahrt und Fischerei in Kiel 1896. 673.
Isoliertopf Ambroin. 383.
Gesetz betreffend die Herstellung von Leitungen für die Vertheilung von elektrischer Energie in Frankreich. 16.
Katalog der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft, Berlin. 567.
— **der Union Electricitätsgesellschaft H. Heibergers, Mühlchen-Thalkirchen.** 457.
— **von Alwin Hempel, Elektrotechnische Fabrik, Dresden.** 283.
— **C. Erluth, Elektrotechnische Anstalt, Berlin, Neuenburgerstr. 495.**
— **C. Lorenz, Telegraphenbauanstalt, Berlin S., Prinzessinnenstr. 282.**
— **C. & F. Fein, Stuttgart.** 495.
— **Daberkow & Rützsch, Elektrotechnische Fabrik, Leipzig-Reudnitz.** 104.
— **F. Bätzke & Co., A.-G. für Metallindustrie, Berlin.** 223.
— **Ferdinand Gross, Stuttgart.** 235, 544.
— **Fr. Klingelfuss, Basel.** 355.
— **Frank Naglo, Elektrotechnische Fabrik, Berlin.** 223.
— **G. Kuhn, Stuttgart-Berg.** 46.
— **Gross & Graf, Telegraphen- und Telefonbauanstalt, Berlin.** 173.
— **J. Berliner, Telefon- und Mikrofonfabrik, Hannover.** 282.
— **Johnson & Phillips, London.** 683.
— **Jul. Otto Zwarg.** 295.
— **Paul Stotz, Stuttgart.** 46.
— **Pöschmann & Co., Werkstätten für Elektrotechnik, Mechanik und Maschinenbau, Dresden-A.** 209.
— **S. Bergmann & Co., A.-G., Berlin.** 505.
Klage, betreffend Akkumulatorenbehälter mit Fuhrgurtrippeln. 296.
Kompensationsvertheilung zum Schutze physikalischer Institute gegen die Einwirkung elektrischer Bahnen. Von Dr. O. Fföföföf. 245.
Konkurrenzanusschreiben. 271, 457.
Kontrollbüreau der Chambre syndicale des industriels electriques zu Paris. 168.
Kupferstatistik für Deutschland. 180.
Laboratoire centrale d'Electricité zu Paris. 486.

- Welden. 354.
- Wiesbaden. 234. 672. 756.
- Wien. 167.
- Zellis (Thüringen). 84.
- Zürich. 722.
- von Eisenbahnpersonenwagen. Vortrag von Dr. Büttner. 310.
- von Mühlen. 607.
- von Turmuhren in Wien. 468.
- Elektrische Centralstation im oberösterreichischen Hüttenrevier. 44.
- Leitungsanlagen der Pariser Druckluftgesellschaft. 457.
- Leuchttürme an der Wesermündung. 501.
- Schiffebeleuchtung. 922.
- Strassenbahn- und Beleuchtungsanlage in Baden bei Wien. Von Oscar Bühring. 525.
- Strassenbeleuchtung in St. Petersburg. 800.
- Theaterbeleuchtung in München. 15.
- Entscheidung des Karlsruher Elektrizitätswerkes. 45.
- Erweiterung des Breslauer städtischen Elektrizitätswerkes. 44.
- des elektrischen Lichtleitungsnetzes in Paris. 922.
- Erweiterung der Wiener Centralstationen. 167.
- Generatorkonstruktion für elektrisches Licht in der Schweiz. W. Welschbach-Griffin. 129.
- Gutachten über die Zulässigkeit des blanken Mittelleiters bei der städtischen Beleuchtungsanlage in Altenburg. S.-A. 162.
- Isarwerke bei München. 382.
- Isarwerke. Nach einem Vortrage des Herrn Ingenieur Oscar v. Miller. 700.
- Kosten elektrischer Starkstromanlagen. 719.
- Kraftübertragungs- und Beleuchtungsanlage der Firma M. van Delden & Co. in Gronau. Von Ernst Schulz. 589.
- Leipziger Elektrizitätswerke. 88.
- Öffentliche elektrische Beleuchtung und die Vertheilung elektrischer Energie in Paris. 178.
- Sicherheitsvorschriften, Bemerkungen zu den —. Von S. v. Galberg. 60.
- Erhardt. 285.
- Gütz. 434.
- Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen in der Schweiz. 305.
- Spannungskurven für das Kölner und Frankfurter Elektrizitätswerk. 327. 250.
- Städtisches Elektrizitätswerk in Cassel. 750.
- Frankfurt a. M. 414.
- Hannover. 150.
- Statistik der Elektrizitätswerke in Deutschland. 223.
- Tariffommessung der Berliner Elektrizitätswerke. 624.
- Ungarische Elektrizitäts-A.-G. 257.
- Vergleichende Betrachtungen über die Wirtschaftlichkeit des Elphasen- und des Mehrphasenstromes. Vortrag von Hans G. Ergo. 46.
- Vorschlag zu Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen. Ausgearbeitet von der Kommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. 128. 319.
- Ausgearbeitet von der gemeinsamen Kommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und des Elektrotechnischen Vereins. 319.
- Verschriften der Pariser Stadtverwaltung über elektrische Innenstationen. 647.
- Wegweiser für die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung. 17.
- Zur Berechnung von Mehrphasenstromanlagen. Von Dr. Ludwig Fischer. 60. 100.

XI. Elektrische Bahnen.

- Abtanzung des Kontaktstrabes bei elektrischen Strassenbahnen. 35.
- Akkumulatorenbetrieb bei Strassenbahnwagen. 622.
- Akkumulatorenwagen für Belgien. 119.
- Beitrag zur Frage der Schnellreinigung von Motorwagen. Von Ludwig Baumgardt. 154.
- Berliner Strassenbahnwesen. 684. 693.
- Verkehren. 732. 821.
- Betriebskosten elektrischer Strassenbahnen. 354.
- Budapester Metropolitanbahn. 371. 416.
- Strassenbahn. 131.
- Strassenbahn-gesellschaft. 309.
- Die elektrische Metropolitan West Side-Hochbahn in Chicago. 515.
- Die elektrischen Strassenbahnen in Philadelphia. 172.
- Die elektrische Strassenbahn in Hamburg. 637.
- Die elektrische Strassenbahn mit Akkumulatorenbetrieb in Hagen i. W. Von C. P. Feldmann. 37.
- Diskussion über die Frage der Störungen wissenschaftlicher Institute durch elektrische Bahnen. 417. 443.
- Elektrische Bahn am Starbberger See. 519.
- auf den Saaleberg (Juselau). 648.
- auf die Jungfrau. 544.
- mit unterirdischer Zuleitung, System Diatto. 680.

- Elektrische Bahnen und unterirdische Metallröhren. Von Dr. Rasch. 198.
- Bergbahn in der Schweiz. 757.
- Friedhofbahn in Wien. 660.
- Hochbahn in Berlin. 103.
- Lokalbahn von Prag nach Lieben. 257.
- Elektrischer Bahnbetrieb im Simplon-Durchsch. 45.
- Strassenbahnbetrieb in Wien. 298.
- Elektrische Schwebebahn System Langen. 45. 105.
- in Berlin. 167. 208. 257.
- Elektrisches Eisenbahnsystem Cattori. 821.
- Elektrische Strassenbahn Bad Aibling-Wendelstein. 566.
- Baden-Vöslau. 234. 525.
- Barmen-Elberfeld. 16. 34. 371.
- Barmen-Schwelm. 190. 607.
- Barmen-Wiehlingshausen. 733.
- Berlin-Charlottenburg. 624.
- Braunschweig-Wolfenbüttel. 119. 190. 334. 566.
- Elberfeld-Cronenberg. 544.
- Geseckischen-Bismarck. 733.
- Gesundbrunnen-Pankow. 455. 687.
- Gmunden-Vorchdorf. 618.
- Gross-Steinfortel-Steiglitz. 168.
- Hagen-Eckesey. 457.
- Halle-Leipzig. 415. 485. 607. 743. 769.
- Hamburg-Altona. 119. 152. 354.
- Hannover-Hildesheim. 829.
- Königshütte-Haldex-Kattowitz-Schoppnitz. 622.
- Nürnberg-Fürth. 693.
- Oberhausen-Mülheim a. d. R. 504.
- Payerbach-Prein. 35.
- Rosenburg-Zwettl (Niederösterreich). 608.
- Teplitz-Lichwald. 672.
- und Beichtungsanlage in Baden bei Wien. Von Oscar Bühring. 525.
- Volpert-Hösel. 624.
- Zombor-Apatin. 618.
- Elektrische Strassenbahnen bei Gletwitz (Oberschlesien). 809.
- bei Koblenz. 544.
- im bayerischen Lande. 69.
- im Herzogthum Anhalt. 821.
- im Ruhrgebiet. 809.
- in Altona. 441.
- Augsburg. 821.
- Berlin. 16. 105. 208. 257. 282. 823. 415. 457. 425. 504. 565. 588. 607. 620. 632. 647. 660. 743. 762.
- Bochum. 60. 660.
- Braunschweig. 309.
- Budapest. 16. 457.
- Canada. 672.
- Chemnitz. 190. 809.
- Genua. 624.
- Hannover. 89.
- Kairo. 509.
- Köln. 620.
- Litz. 654.
- München. 468. 719.
- Paris. 565.
- Posen. 505.
- Prag. 190. 519.
- Rom. 131.
- Strassburg i. E. 16. 468.
- Stuttgart. 119. 660.
- Teplitz. 693.
- Warschau. 607.
- Wiesbaden. 224. 821.
- Wien. 45. 89. 119. 178. 388. 757. 891.
- nach dem Ausstellungsplatz in Treptow bei Berlin. 234. 468.
- und Telephonstationen. 756.
- zwischen Berliner Vororten. 234.
- Elektrische Strassenbahn auf den Schwabenberg in Budapest. 258.
- Hauptbahnhof Zürich - Limmatstrasse-Hardtstrasse. 178.
- in Aussee (Salzkammergut). 168.
- Bades bei Wien. 825.
- Frankfurt. 821.
- Basel. 236.
- Bielefeld. 821.
- Bilbao. 152.
- Braunschweig. 600.
- Charlottenburg. 823.
- Darmstadt. 782.
- Eisenach. 451. 415. 660. 809.
- Frankfurt. M. 617.
- Gabelau (Böhmen). 323.
- Götting. 820.
- Hagen i. W. 37. 103. 234.
- Hannover. 827.
- Kairo. 267.
- Kiel. 544.
- Koblenz. 415.
- Königsberg i. Pr. 245.
- Litz. 607.
- Mailand. 416.
- Nürnberg. 89. 415. 589.
- Nürnberg. 60. 395. 823.
- Olmütz (Mähren). 257.
- Posen. 544.

- Preshburg. 607.
- Reichenberg. 35. 60. 441.
- Reimscheid. 150.
- Rubroth. 647.
- Sarajevo. 371.
- Seilingen. 809.
- Spandau. 457.
- St. Gallen. 743.
- Teplitz. 505.
- Tübit. 719.
- Turin. 69.
- Ulm. 544.
- Würzburg. 752.
- mit Akkumulatorenbetrieb von Saint-Denis nach Pierrefite. 506.
- Elektrisches Strassenbahnwesen in Amerika. 544.
- Paris. 441.
- Elektrische Untergrundbahn Berlin-Treptow. 16. 34.
- Elektrische unterirdische Fabrikbahn in Berlin. 809.
- Elektrische Vollbahn am Nantasket - Grand Mass. 469.
- in Ungarn. 505.
- Meckenbeuren-Tettang. 296. 805.
- Türkheim-Würthausen. 544.
- Elektrische Zahnradbahn auf den Grossglockner. 16. 34.
- in Budapest. 60.
- Entwicklung, Betrieb und Ertrags der Strassen-, Stadt- und elektrischen Bahnen in Ungarn. 39. 398.
- Gesetzentwurf über die der elektrischen Untergrundbahn-A.-G. in Budapest zu gewährenden staatlichen Begünstigungen. 555.
- Heide-System der unterirdischen Stromführung für elektrische Strassenbahnen. 757.
- Kompensationsvorrichtung zum Schutze physikalischer Institute gegen die Einwirkung elektrischer Bahnen. Von Dr. O. Fröhlich. 745.
- Kraftbedarf der Strassenbahnwagen. 620.
- Neue elektrische Bahnen. 596.
- in Oesterreich. 119.
- Neue elektrische Strassenbahnen in Brüssel. 589.
- Projekte über elektrische Kleinbahnen. 325.
- Wiener Tramwaygesellschaft. 257.
- Nürnberg-Fürth-Strassenbahn. 619.
- Offertausschreibung für ein elektrisches Bahnnetz in Wien. 566.
- Programm für ein elektrisches Bahnnetz in Wien. 469.
- Schutz von Rohrleitungen gegen Bahnströme. 23.
- Stettiner Strassenbahngesellschaft. 69.
- Störungen magnetischer und elektrischer Messinstrumente durch elektrische Strassenbahnströme und deren Verhütung. Von A. Voller. 988.
- Strassenbahnen in Lausanne. 276.
- Strassenbahn mit Akkumulatorenbetrieb in Berlin. 119. 130.
- Ueber die Langen'sche Schwebbahn. Vortrag von Kraus. 192.
- Ueber elektrische Bahnen. Vortrag von F. Uppenborn. 132.
- Vortrag von Gisbert Kapp. 191.
- Unterirdische Stromzuführung der New Yorker Strassenbahnen. 822.
- Vereinigung der Westinghouse Electric and Manufacturing Company in Pittsburgh mit der Baldwin'schen Lokomotivfabrik in Philadelphia. 567.
- Wiener Probeversuche mit durch Akkumulatoren betriebenen Tramwaywagen. 35.
- Zur Frage der Störungen physikalischer Institute durch elektrische Strassenbahnen. 298. 417. 443. 470.
- Zur Verkehrsfrage in Berlin. 601. 618.

XII. Elektrische Kraftübertragung, Elektromotoren und Zubehör.

- Anforderungen, welche an Strassenbahnmotoren zu stellen sind. Von Dr. M. Corsepis. 168.
- Anschluss von Elektromotoren an das städtische Elektricitätsnetz. 394.
- Anwendung der Elektricität in der Landwirtschaft. 35.
- Ansüftung der Wasserkraft des Skarsfossen. 688.
- Annüftung der Wasserkraft der „La Reuse“. 90.
- — — der Orbe. 119.
- — — in Appenzel a. Rh. 70.
- Beitrag zur Theorie der asynchronen Drehfeldmotoren. Von Alexander Rothert. 705.
- Das Elektricitätswerk der Dresdner Bahnhöfe. Von K. Ullrich. 401. 455.
- „La Goule“. Von Dr. E. Blattner. 473.
- Der elektrische Antrieb für Gesteinsbohrmaschinen und das Gesteinsbohrsystem der Firma Siemens & Halske. Von Waldemar Meisner. 527. 641.
- Ihr Sicherheitsmasser von Siemens & Halske für Aufzugsbetrieb. Von Hugo Laugner. 683.

Der Elektromotor im Dienste der Bijouterie-Industrie. 456.
 — in den Zuckerraffinerien. 69.
 Die Elektrizitätswerke als Centralen für den Licht-, Kraft- und Babubetrieb. Von Dr. M. Kallmann. 793.
 Die elektrische Kraftübertragung im Dienste von Industrie und Gewerbe. 282.
 Die elektrischen Kraft- und Lichtanlagen in Kopenhagen Freihafen. Ausgeführt von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft. 572.
 Drehtromanlage in Tannenbergesthal. 173.
 Eine neue asynchrone Wechselstromtriebmaschine. Von Gustav Benischke. 365.
 Eine neue elektrische Kraftübertragungsanlage der Firma Ganz & Co. 792.
 Eine neue Schaltungsweise für Kraftübertragungen. Von E. Hoogerstraadt. 185.
 Eine neue Sicherung für Aufzüge. 609.
 Einige Bemerkungen über den Streuungskoeffizienten bei Mehrphasenstrommotoren. Von Prof. André Blondel. 625.
 Einige Bemerkungen zur Niagara-Kraftübertragung. Von F. Tieschendorfer. 651.
 Einige charakteristische Eigenschaften des Synchronmotors. Von Emil Kolben. 602.
 Elektrisch betriebener Panzerträger. 723.
 — betriebene Kältemaschinen. 373.
 — Kaminofenheiz. 732.
 Elektrische Anlage mit Windmühlenantrieb. 278.
 Elektrische Heizung der Thermalwässer in Teplitz. 30.
 — Kraftübertragung am Niagara. 692, 691, 784.
 — nach der Reparaturwerkstätte der Holländischen Staatsbahn in Utrecht. 757.
 — Kraftübertragungsanlage an den Troitbahnhöfen in Schweden. 722.
 — in der Fabrik von G. E. Dellacha, Berlin. 792.
 — in der Leykam-Josefstaaler Papierfabrik. 727.
 — in einer Kakaofabrik. 589.
 — in Frankfurt a. M. 416.
 — in Lemberg. 245.
 — in München. 345.
 — in Schwyz. 296.
 — in St. Gallen. 119.
 Elektrischer Antrieb in Druckereien. 416.
 Elektrischer Betrieb im Bleichwerk Schulskrandt zu Essen a. d. R. 632.
 Elektrischer Fabrikbetrieb. 803.
 Elektrischer Kraftbetrieb der Firma Fabius Henion in Nancy. 544.
 Elektromotorentrieb in Bergwerken. 258.
 — in Geschäftshäusern und Fabriken. 258.
 Entwicklung des Elektromotorenbetriebes in Berlin. 469.
 Fahrare elektrische Schneidmaschine von Fabius Henion in Nancy. 567.
 Fahrdienst mit elektrischen Booten in Bergen. Von J. Trampy. 340.
 Graphische Theorie für die Berechnung von induktiven Mehrphasenmotoren. Von E. Danielson. 601.
 — Bemerkung hierzu von A. Heyland. 649.
 — Entgegnung von E. Danielson. 674.
 — Erwiderung von A. Heyland. 697.
 — von E. Danielson. 823.
 — von A. Heyland. 798.
 Besetzung der Union Elektrizitätsgesellschaft. 590.
 Kraftübertragungs- und Beleuchtungsanlage der Firma M. van Delden & Co. in Gronau. Von Ernst Schulz. 559.
 Nebenschlussmotor mit variabler Geschwindigkeit. Von F. A. Wesel. 625.
 Projekte für elektrische Kraftübertragung in Italien. 134.
 Schweißanlagen in Amsterdam. 309.
 Schweißgerichte in Verbindung mit Elektromotoren. Von Emil Kolben. 514.
 — Bemerkung hierzu von E. Egger. 622.
 Theorie des Induktionsmotors. Von Chas. Proteus Steinmetz. 727.
 Theorie des Synchronmotors. Von Chas. Proteus Steinmetz. 98, 38.
 Über den jetzigen Stand elektrischer Kraftverteilung in Hafen. Von Reg.-Baumeister Grasse 811.
 Über die Kraftanlagen am Niagarafall. Vortrag von Dr. Hans 734, 784.
 Über elektrisch betriebene Fahrstühle. Von Ernst Egger. 450.
 Über Motoren für ein- und mehrphasigen Wechselstrom. Von Alex. Rothert. 261.
 Verwendung des Elektromotors in landwirtschaftlichen Betrieben. 91.
 Verwendung von Elektromotoren im Baugeverbe. 335.
 Verwendung der Gezeiten zur Erzeugung von Elektrizität. 803.
 Wirkungsweise des einphasigen synchronen Motors. Nach Frederick Bedell und Harris J. Ryan. 223.
 — Bemerkung hierzu von A. Blondel. 262.
 — von E. Arnold. 662.

Zur Berechnung elektrischer Kraftübertragung mit Wechselstrom. Von Dr. Hans Bebbel-Eisenberg. 535, 558.
 Zur rechnerischen Bestimmung der Mehrphasenmotoren. Von Hermann Cabaen. 52, 54.
 Zur Theorie der einphasigen Wechselstrommotoren. Von Hans Görge. 750, 768, 809, 803.
 — Bemerkung hierzu von J. Krümer. 800.
 Zur Theorie der Einphasenmotoren. Von Hermann Cabaen. 463.

XIII. Elektrische Lampen.

(Incl. Untersuchungen über den Lichtbogen.)
 Bericht der von der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken gewählten Kommission zur Untersuchung der Glühlampenfrage. 378.
 Begleitlempen für zerstruutes Licht von Kramensky, Mayer & Co. in Wien. 169.
 Doubrava & Donat's Hogenlampe. 484.
 Elektrische Eisenbahnlokomotivlampen. 654.
 Europäische Glühlampen. Von D. Paisley. 658, 692.
 Nebenbrennbogenlampe von Reinger, Gebbert Neue Glühlampen. 600.
 Neure Untersuchungen von Glühlampen. Vortrag von Dr. Epstein. 748.
 Neue Wechselstrombegleitlempen der Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. Von Theodor Stort. 134.
 Posenverschiebung bei Glühlampenstrom. Bemerkung von Dr. Max Breslauer. 650.
 Reihenschaltung von Hogen- und Glühlampen. Vortrag von Alex. Rothert. 811.
 Ueber die Absorption der Lichtstrahlen durch vierecksichtiges und durchschiebendes Glas. Von Th. Stort. 503.
 Untersuchungen am Wechselstromlichtbogen. Von H. Görge. 548.
 — Bemerkung hierzu von Hermann Cabaen. 698.
 — von A. Blondel. 610.
 Vergleichende Messungen verschiedener Lichtquellen. Von Prof. Dr. W. Wedding. 554.

XIV.

Finanzielle und geschäftliche Nachrichten.
 Adolph Hehnholz, Rheydt. 192.
 A. A. Hagen i. W. 724.
 Akkumulatorkwerke System Pollak (Aktien-Gesellschaft), Frankfurt a. M. 36, 170, 238, 299, 448.
 Aktiengesellschaft Barmer Bergbahn. 110.
 Aktiengesellschaft Brand & Lhuillier in Brinn. 74.
 Aktiengesellschaft Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. in Dresden. 98, 298, 300.
 Aktiengesellschaft für elektrische Anlagen und Babnen in Dresden. 160, 686.
 A. G. für elektrische Unternehmungen in Berlin. 748, 800.
 A. G. für Fabrikation von Brauerewaren und Zinkglas vom J. C. Spinn & Sohn. 524, 570.
 Aktiengesellschaft für Fernsprechanlagen. 362.
 Aktiengesellschaft Mix & Genest, Telegraphen-, Telegraphen- und Blitzableiterfabrik. 24, 26, 182, 194, 250.
 A.-G. Strassenbahn und Elektrizitätswerk Altenburg. 724.
 Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. 62, 222, 300, 724, 739, 800.
 Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Zweigniederlassung München. 479.
 Allgemeine Lokal- und Strassenbahngesellschaft zu Berlin. 194, 962, 400, 448.
 Allgemeine österreichische Elektrizitätsgesellschaft. 194.
 Aluminiumgesellschaften in Frankreich. 98.
 Aluminiumindustrie-A.G. Neubausen. 50, 170, 296.
 Aluminium- und Magnesiumfabrik Hemelingen bei Bremen. 222.
 Anglo-American Telegraph Co. Limited. 498.
 Augsburger Tramabahn A.-G. 634.
 Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich. 448, 472, 519.
 Baricimus & Co. Brinn. 160.
 Bayerische Elektrizitätsgesellschaft in M. H., München. 256.
 Bergmann, S. & Co., Aktiengesellschaft. 303.
 Berliner Elektrizitätswerke. 96, 170, 300, 366, 662, 698.
 Börsenwochenbericht. 34, 36, 50, 62, 74, 98, 110, 122, 134, 160, 170, 182, 194, 222, 238, 250, 262, 298, 300, 312, 324, 136, 362, 374, 384, 404, 424, 447, 459, 472, 498, 512, 524, 556, 570, 598, 610, 622, 634, 650, 662, 674, 698, 697, 724, 736, 748, 759, 784, 800, 812, 821.
 Bose, W. A. & Co., Akkumulatorenfabrik in Berlin, Zweigniederlassung Angsburg. 686.
 Breslauer elektrische Strassenbahn. 134, 170, 184, 803.
 Briefau Aluminium Company. 94

Budapester Allgemeine Elektrizitäts-Aktiengesellschaft. 160, 298.
 Budapester Elektrische Stadtbahn - A. G. 50, 290, 292.
 Budapester Elektrische Strassenbahngesellschaft. 98, 300, 692.
 Carbid, Gesellschaft mit beschränkter Haftung. 122.
 Chemische Fabrik "Elektron", A.-G. Frankfurt a. M. 448.
 Compagnie de l'Industrie Electrique, Gemf. 698.
 Deutsche Gasglühlicht-A. G. in Berlin. 610, 650.
 Deutsche Gold- und Silberscheidanstalt, Frankfurt a. M. 86.
 Direkt United States Cable Company, Limited. 468.
 Eisenburger Elektrizitätswerke. 610.
 Elektrizitäts-A. G. vorm. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. 698.
 Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 362, 450, 498.
 — Zweigniederlassung Breslau. 336.
 Elektrizitätsgesellschaft Alshof, A.-G., Arlesheim (Schweiz, Kanton Baselstadt). 392.
 —, Münchenstein bei Basel. 160.
 Elektrizitätsgesellschaft Baden (Schweiz). 460.
 Elektrizitätsgesellschaft Gollausen m. b. H., 374.
 Elektrizitätsgründung der Ungarischen Kreditbank. 403.
 Elektrizitätswerke der Argon (A.-G.), Wangen. 440.
 Elektrizitätswerk Eisenach. 400.
 — Wynau, Langenthal (Schweiz). 160.
 Elektrische Gesellschaft in Pest. 363.
 — Strassenbahnen in Lausanne. 362.
 — Strassenbahn in Breslau. 134, 170, 194.
 — Unternehmungen in Transvaal. 398.
 — Labradbahn Luzern-Sonnenberg. 194.
 Erfurter elektrische Strassenbahn. 56.
 Fabrik elektrischer Beleuchtungsköhlen, A.-G. vormals Chr. Schweizer in Nürnberg. 472.
 Ganz & Co., Budapest. 182.
 Gasglühlicht-Gautsch. 400.
 Gasmotorenfabrik Deutz. 50.
 Messur, Raacke, Aachen. 698.
 General Electric Company. 312, 336.
 Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Berlin. 748, 800.
 Gesellschaft für elektrochemische Industrie, Turg. 524.
 Grundand. Elektrizitäts-A. G. 50.
 Gustav Leipziger Strassenbahngesellschaft. 688.
 Gustav Cox in Hamburg. 448.
 Hallesche Strassenbahn. 134.
 Hamburg-Altonaer Pferdebahngesellschaft. 74.
 Hamburgische Elektrizitätswerke. 812.
 Heidenheimer Kupferwerke vorm. F. A. Heise & Söhne in Frankfurt a. M. 362.
 Helios, Aktiengesellschaft für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Köln-Ehrenfeld. 122.
 "Helios", Gasglühlicht-Aktiengesellschaft, Berlin. 262.
 Hübner, J. L., Ingenieur in Hamburg. 262.
 Internationalen Elektrisch und Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. 448.
 — Elektrizitätsgesellschaft, Wien. 110, 400, 448.
 — Elektrizitäts- und Akkumulatoren-Gesellschaft in Berlin. 803.
 Kabelfabrik Aktiengesellschaft. 324.
 Kabiwerk Dniburg. 34, 50.
 Karlsruher Strassenbahngesellschaft. 400.
 Kayser, C. Wihl, & Co., Hilttenwerk und Akkumulatorenfabrik (System Corruze), Berlin. 362.
 Königsberger Pferdeisenbahn-Gesellschaft. 312, 574.
 Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen. 170.
 Leipziger Elektrizitätswerke. 24.
 — elektrische Strassenbahn-Aktiengesellschaft. 170, 250, 298, 324, 674.
 — Pferdebahngesellschaft. 184.
 Maschinenfabrik Gritaner A.-G., Dorlach. 400.
 Motor, A.-G. für angewandte Elektrizität. 784.
 Neue Berliner Elektrizitätswerke und Akkumulatorenfabrik A.-G. 370.
 Neue Gasglühlicht-Aktiengesellschaft, Berlin. 98.
 Niederländisch-indische Elektrizitätsgesellschaft. 662.
 Oesterreichische Gasbeleuchtungs-Aktiengesellschaft. 662.
 — Gasglühlicht-Aktiengesellschaft. 58.
 Pariser Drucklithographie-Unternehmen Poppe. 374.
 Raud Central Electric Works, Limited. 312.
 Rheinischer Strassenbahngesellschaft. 250.
 Rheinische Gesellschaft für Exploitation elektrischer Kraft. 748.
 Sächsishe Strassenbahngesellschaft in Plauen. 674.
 Saizburger Elektrizitätswerke. 686.
 Schumann's Elektrizitätswerke Leipzig. 386.
 Siegfried Hirschmann, Fabrik isolierter Drähte und Kabel, Berlin. 80, 324, 812.
 Siemens & Halske in Charlottenburg. 286.
 — in St. Petersburg. 570.
 Société générale belge des entreprises électriques 662.

Société germano-suisse de l'accumulation et des procédés Thérié-Blaise, Freiburg (Schweiz). 374.
 Stettiner Elektrizitätswerke. 86. 512. 634.
 Stettiner Strassenbahngesellschaft. 294.
 Straßenbahngesellschaft zu Auhöuse. 50.
 — zu Hamburg. 192. 194.
 Traben - Trarbacher Beleuchtungsgesellschaft. 224.
 Ungarische Elektrizitäts-Aktiengesellschaft. 100. 109.
 Union Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. 512.
 Union Traction Company. 570.
 Westinghouse Electric & Manufacturing Company. 498.
 Wiener Elektrizitäts-Gesellschaft. 460.
 Wiener Privat-Telephongesellschaft. 36. 894.
 Zwicker Telegraphengesellschaft. 440. 512.
 Zwicker Strassenbahn- und Elektrizitätswerk. A.-G. 812.

XV. Fortschritte der Physik.
 (Referate.)

Aschkinass, E., und A. Garbasso. Ueber Brechung und Dispersion der Strahlen elektrischer Kraft. 141.
 Bjerknes, V. Verschieden Formen der multiplen Resonanz. 148.
 Blernacki, Viktor. Eine einfache objektive Darstellung der Hertz'schen Spiegelversuche. 629.
 Bleekrode, L., Notiz über den Magnetismus des Arseniks. 483.
 Cernak, Paul. Die Verwendung sehr feindrahtriger Thermoelemente in der Meteorologie. 819.
 Einthoven, W., Eine Isolationsvorrichtung gegen Erschütterungen der Umgebung. 717.
 Elster, J., und H. Geitel. Ueber die Abhängigkeit des lichtelektrischen Stromes vom Azimuth und Einfallswinkel des Lichtes. 412.
 — Ueber die Abhängigkeit der Intensität des photoelektrischen Stromes von der Lage der Polarisationsebene des erregenden Lichtes zu der Oberfläche der Kathode. 412.
 — Lichtelektrische Untersuchungen an polarisiertem Lichte. 731.
 Fromme, C., Ueber die Selbstinduktion und elektrostatische Kapazität von Drahtrollen und ihren Einfluss auf magnetische Erscheinungen. 148.
 Garbasso, A., und E. Aschkinass, Ueber Brechung und Dispersion der Strahlen elektrischer Kraft. 141.
 Geitel, H., vgl. J. Elster.
 Greof, W., Ueber den inneren Widerstand von galvanischen Elementen und Zersetzungszellen. 463.
 Grottrian, O., Zur Magnetisirung von eisernen Cylindern. 352.
 Henderson, J. B., Einfluss der Magnetisirung und der Temperatur auf die elektrische Leitfähigkeit des Wisnuths. 87.
 Heydweiller, A., vgl. F. Kohlrausch.
 Himstadt, F., Ueber eine absolute Widerstandsmessung. 177.
 Holborn, L., und W. Wien, Ueber die Messung hoher Temperaturen. 890.
 Jaumann, G., Inkonzistenz des Funkenpotentials. 670.
 Jones, E. Taylor, Ueber magnetische Tragkraft. 411.
 Julius, W. H., Ueber eine Vorrichtung, um Messinstrumente gegen die Erschütterungen des Bodens zu schützen. 717.
 Klemencik, J., Ueber die Selbstinduktion in Eisendrähten. 117.
 — Ein Apparat zur Demonstration der Wärmeelektrische in Drähten durch elektrische Schwingungen. 412.
 Kohlrausch, F., Zum praktischen Gebrauch der Wheatstone-Kirchhoff'schen Brücke. 807.
 — Bestimmungsarten an äusserer verdünnten Lösungen. 819.
 — und A. Heydweiller, Ueber Widerstandsänderung von Lösungen durch konstante elektrische Ströme. 351.
 Lubadew, Peter, Ueber die Doppelbrechung der Strahlen elektrischer Kraft 717.
 Lehmann, O., Ueber Anisotropie und Schichtung beim elektrischen Lichtbogen und bei Entladungen in verdünnten Gasen. 670.
 Mack, K., Doppelbrechung elektrischer Strahlen. 177.
 Meiers, John F., Ueber den Einfluss gelöster Gase auf das Silbervoltmeter. 482.
 — Ueber das Faraday'sche Gesetz bei Strömen von Reibungselektrizität. 463.
 Nagatoka, H., Verteilung der Magnetisirung in Nickeldrabt bei gleichzeitiger Wirkung von Longitudinalzug und Torsion. 14.
 Franz, Oswald, Ueber die Messung des Selbstpotentials gerader Drähte. 14.
 Pringheim, E., Ueber die Leitung der Elektrizität durch braise Gase. 629.

Schöring, K., und C. Zeissig, Neue photographische Registriermethode für die Zeit und den Stand von Magneten in Magnetometern und Galvanometern. 116.
 Schmidt, O. C., vgl. E. Wiedemann.
 Schmidt, K. E. F., und Hans Rühlmann, Holz'sche Indenzmaschine. 717.
 Schmidt, W., Untersuchungen über die Magnetisirung des Eisens durch sehr kleine Kräfte. 412.
 Streckor, K., Ueber die elektrische Leitung. 392.
 Vogel, Ernst, Ueber die galvanische Polarisation von Nickel, Kobalt und Eisen. 629.
 Warburg, E., Ueber elektrische Leitung und Konvektion in schwach leitenden verdünnten Lösungen. 851.
 Weber, Max, Ueber elektromagnetische Zugkraft. 87.
 Wiedemann, E., und G. C. Schmidt, Ueber Bildung von Ozon unter dem Einflusse von elektrischen Oscillationen. 116.
 Zeissig, C., vgl. K. Schöring.
 Ziecker, K., Ueber die Magnetisirung des Eisens. 806.

XVI. Fragekasten.
 222. 498. 512. 736.

XVII. Für die Werkstatt.
 Eisenblech für Transformatoren. 974.
 Erwärmen von Gleichstromkern. 712.
 Schmelzvorrichtung für Werkzeuge. 59.
 Wickelung von Verbundmaschinen. 87.

XVIII. Leitungen und Zubehör.
 (Incl. Berechnung und Verlegung.)
 Administrative und sicherheitstechnische Regulative für elektrische Starkstromvertheilungssysteme in den Strassen des Stadtbezirks Berlin. Von Dr. Martin Kallmann. 211. 247.
 Auswähler für feuchte Räume. 283.
 Beseitigung der Luftleitungen. 568.
 Gesetz betreffend die Herstellung von Leitungen für die Vertheilung von elektrischer Energie in Frankreich. 16.
 — betreffend die Verlegung elektrischer Leitungen in Frankreich. 567.
 Gruppierung von Fernsprechdoppelleitungen. 24.
 Isolrohr mit Eisenarmirung. 182.
 Kabelverbindung. Von K. Feussner. 66.
 Kleinmotoren von Friedrich Höller, Nürnberg. 692.
 Leitungen und Leitungsnetze für Starkstrom. Von J. Teichmüller. 22.
 Neue Abschlusseinrichtungen für Sicherungen. 268.
 Schutzvorrichtung für Freileitungen. 268.
 Telegraphenleitungen aus Kupfer. 806.
 Wirtschaftlicher Querschnitt isolierter Leitungen. Von Friedrich Vogel. 501.
 Zur Berechnung elektrischer Leitungen. Von Julius Heubach. 785.

XIX. Literatur.
 Adressbuch der deutschen Maschinenindustrie, Eisen, Stahl- und Metallwerke. 2. Auflage. Jahrgang 1895/96. Herausgegeben von der Verlagsbuchhandlung Fries & v. Puttkamer, Dresden. Mit dem Bildnis Werner von Siemens' 660.
 Adressbuch der Elektrizitätsbranche von Europa. Bd. I: Deutschland 1895/96. Leipzig. Eisen- schmidt & Schuitze. 413.
 Albrecht, Dr. H., Handbuch der Praktischen Gewerbelehre. Lieferung 1—4. Berlin 1894. Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). 68. 808.
 Alphabetisches Stationsverzeichnis für den preussischen Staatsbahnen. Amtliche Ausgabe 1895/96. Berlin. 671.
 Bedeli, F., et A. C. Crehore, Etude analytique et graphique des Courants alternatifs. Traduit de la seconde édition anglaise par J. Berthou. Paris 1895. George Carré. 862.
 Beull, Dr. Fr., und Dr. A. C. Crehore, Theorie der Wechselströme in analytischer und graphischer Darstellung. Autorisierte deutsche Uebersetzung von Alfred H. Bucherer. J. Springer und K. Oldenbourg, Berlin und München. 1898. 419.
 Bunnott, A. R., The Telephone Systems of the Continent of Europe. Longmans, Green & Co. London 1895. 414.
 Bezold, Wilhelm von, Hermann von Helmholtz, Gedächtnisrede, gehalten in derSingsakademie zu Berlin am 14. December 1894. Leipzig 1895. Johann Ambrosius Barth. 149.
 Boltzmann, Dr. Ludwig, Vorlesungen über Maxwell's Theorie der Elektrizität und des Lichts. Leipzig 1893. Johann Ambrosius Barth. 63.

Capitaine, Emh, Das Wesen des Erfindens. Eine Erklärung der schöpferischen Geistes- thätigkeit an Beispielen planmässiger An- stellung und Lösung erfinderischer Aufgaben. Leipzig 1895. Gustav Fock. 780.
 Dedreux, G., Der deutsche und internationale Patentkalendar für 1895. Ein Hand- und Nach- schlagebuch über internationale Patentwesen, Muster- und Markenschutz, Verwerfung von Patenten und Erfindungen, verschiedene Ta- beln und sonstige wichtige Angaben für den Erfinder, Industriellen und Gewerbe- treibenden. 307.
 Ebert, Dr. H., Anleitung zum Glasblasen. 9. völlig umgearbeitete Auflage. Johann Ambrosius Barth. Leipzig 1895. 456.
 Exler, Carl, Die elektrische Vorfeldbeleuch- tung. Wien 1895. L. W. Seidel & Sohn. 617.
 Feldmann, Cl. F., Herge, H., und J. Springer, Foerster, Dr. Fr., Ueber die chemische Natur der Metalllegirungen. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig. 15.
 Freytag, G., Der Weltverkehr. Karte der Eisenbahn, Dampfer, Post- und Telegraphen- linien. Wien. G. Freytag & Berndt. 141.
 Frölich, Dr. O., Ueber Isolations- und Fehler- bestimmungen elektrischer Anlagen. Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp. 1895. 717.
 Gentsch, Wilhelm, Gaugüßlichkeit. Messen Ge- schichte, Wesen und Wirkung. Stuttgart 1895. Costa. 352.
 Gröber, Dr. H., Die Elektrizität und ihre An- wendungen. Fünfte vermehrte Auflage. Verlag von J. Engelhorn, Stuttgart. 1895. 398.
 Gräwinkel, C., und K. Streckor, Hülfsbuch für die Elektrotechnik. Vierte vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin 1895. Julius Springer. 304.
 Grünwald, F., Elektrische Beleuchtungsan- lagen. 6. Auflage. Halle 1895. W. Knapp. 718.
 Haas, Prof. Dr. August, Lehrbuch der Differenzialrechnung. III. Theil: Anwendung der Differentialrechnung auf die ebenen Kurven. Stuttgart 1894. Julius Maier. 671.
 Hassler, A., Die elektrischen Eisenbahnsignale mit besonderer Berücksichtigung der Einrich- tungen der k. k. südtirolerischen Staats- eisenbahnen. Verlag von W. Kohlhammer. Stuttgart 1895. 369.
 Herzog, J., und Cl. F. Feldmann, Vertheilung des Lichtes in der Lampe bei elek- trischen Beleuchtungsanlagen. Berlin und München. Julius Springer und R. Oldenbourg. 1895. 742.
 Hirsch, Hermann, Posthandbuch für die Ge- schäftswelt für den gesammten Inland- und Auslandsverkehr. 6. Jahrgang 1895. Stuttgart. Richard Hahn (G. Schürlein). 307.
 Holzmüller, Dr. Gustav, Methodisches Lehr- buch der Elementarmathematik. III. Theil: Lehr- und Übungsstoff für die Prima realisti- scher Vullanstalten und höherer Fachschulen, nebst Vorberichtigungen auf die Hochschul- mathematik. Leipzig 1895. B. G. Teubner. 671.
 Houston, Edwin J., und A. E. Kennelly, Alternating Electric Currents. New York 1895. The W. J. Johnston Company. 683.
 Hrabák, Josef, Praktische Hülfstabellen für logarithmische und andre Zahlenreihen. Dritte verbesserte Ausgabe. Verlag von B. G. Teubner. Leipzig 1895. 278.
 Instruktion für die Telegraphen der Schweiz über den technischen Bür- andienst. Heraus- gegeben von der Schweizerischen Telegraphen- direktion. Verlag von Schmid, Franke & Co. Bern 1895. 807.
 Kallmann, Dr. Martin, Grundzüge der Sicher- heitstechnik für elektrische Licht- und Kraft- anlagen. Verlegt von Gustav Fischer, Jena. Zugleich 15. Lieferung des Handbuchs für Hygiene. 456.
 Kapp, Gisbert, Transformatoren für Wechsel- strom und Drehstrom. Eine Darstellung ihrer Theorie, Konstruktion und Anwendung. Julius Springer und R. Oldenbourg. Berlin und Mün- chen, 1895. 629.
 — Elektrische Kraftübertragung. Ein Lehr- buch für Elektrotechniker. Deutsche Ausgabe von Dr. L. Holborn und Dr. K. Kahle. Berlin, Julius Springer, und München, R. Oldenbourg. 2. Aufl. 1895. 659.
 Kable, Bruno, Einführung in die Elektrizitäts- lehre. II. Dynamische Elektrizität. 4. Ver- träge. Verlag von Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München. 1895. 413.
 Keller, Dr. C., Kalkülus der Physik. Fünfte Auflage. Leipzig. 1895. J. J. Weber. 616.
 Kosak, Georg, Einrichtung und Betrieb der für landwirtschaftliche und der als Motoren der Klein- und Grossindustrie, sowie elektri- scher Lichtmaschinen dienenden Lokomobilen. Mit 66 Abbildungen. Wien 18-5. Spielhagen & Schurich. 731.

Küger, E. A., Die Herstellung der elektrischen Glühlampe. Nach in den verschiedenen Glühlampenfabriken gesammelten Erfahrungen gemittelt zusammengestellt. Leipzig 1894. Oscar Leiner, 278.

Lafargue, J., Les Applications mécaniques de l'énergie électrique. Paris 1895, J. Fritsch, 277.

Langhein, Dr. Georg, Vollständiges Handbuch der galvanischen Metallniederschläge (Galvanische und Galvanoplastik) mit Berücksichtigung der Krottalgalvanisierungen, Zinnsäureverfahren, des Färbens der Metalle sowie der Schleif- und Poliermethoden. Dritte, auf Grund neuester Beobachtungen wesentlich verbesserte und vermehrte Auflage. Verlag von Julius Klunckhard. Leipzig 1886, 256.

Levevre, Julien., Dictionnaire d'Electricité. Supplément. Paris 1895. J. B. Ballière et Fil. 503.

Lommel, Dr. E. von, Lehrbuch der Experimentalphysik. Leipzig 1886. Johann Ambrosius Barth, 14.

Lueger, Otto, Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Deutsche Verlagsanstalt. Stuttgart 1884. III. bis V. A. 111, 14, 153.

Martin, Th. Commerfort, Nicola Tesla's Untersuchungen über Mehrphasenströme und über Wechselströme hoher Spannung und Frequenz. Mit besonderer Berücksichtigung seiner Arbeiten auf dem Gebiete der Hochspannungsmotoren und der Hochspannungsbeleuchtung. Deutsche Ausgabe von H. Masser. Halle a. S. 1888. Verlag von W. Knapp, 543.

Nay, Dr. Oscar, Erläuterungen zu den Versuchsbedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen des Verbandes Deutscher Privatversicherungsgesellschaften. Leipzig. Biedermann, 309.

Neyer's Kooperationslexikon. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte glänzend neu bearbeitete Auflage. 6 bis 8 Band. Leipzig und Wien. Bibliographisches Institut 1894. 67. 102. 808.

Parlacke, A., Die maschinellen Hilfsmittel der chemischen Technik. Verlag von H. Bechhold, Frankfurt a. M. 15.

Pfeiffer, Dr. A., Verwaltungshygiene. J. J. Heims Verlag, Berlin, 549.

Pitzkehl, G., Anleitung zur Photographie für Anfänger. 2. Auflage. Verlag von W. Knapp, Halle a. S. 1895, 456.

Polini, Giuseppe, Manuale di Magnetismo ed Electricità. 2. Editione, curata da Francesco Grassi. Editore-Librario Urico Hoepli, Milano. 1885, 455.

Prach, A. und H. Wietz, Die elektrotechnischen Maschinen. Leipzig. Verlag von Oscar Leiner 1886, 294.

Reising, W., Der unläuterer Wettbewerb nach dem zweiten Rechte eines Gesetzes zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbes und über den Rechtsschutz von Fabrikations- und Geschäftsheimnissen. Berlin 1895. R. Gutzewer's Verlagshandlung, 780.

Rühl, Dr. Victor, Encyclopädie der gesamten Eisenbahnwesen in alphabetischer Anordnung. Siebenter (Schluss-) Band. Stoff und sein Zweizehnter. III. Generalregister und vollständigem Mitarbeiterverzeichnis. Mit 201 Originalholzschnitten, 29 Tafeln und 1 Eisenbahnkarte. Wien 1896. Verlag von Carl Gerold's Sohn, 820.

Rühlmann, Dr. Richard, Grundzüge der Elektrotechnik. II. Hälfte. Leipzig 1885. Oscar Leiner, 440.

Sack-Wilke, Elektrotechnisches Wörterbuch. Englisch-Französisch-Deutsch. Oscar Leiner, Leipzig 1888, 800.

Schiemann, Max, Bau und Betrieb elektrischer Bahnen. Leipzig 1895. Oscar Leiner, 718.

Schnop, Paul, Die Sekundärelemente I. Theil enthält die Theorie des Bleisammlers und Konstruktion von Plant-Batterien. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. 1895, 465.

Schwartz, Th., Grundgesetze der Molekularphysik. Mit 29 Figuren im Text. XVI und 300 S. Verlag von J. J. Weber, Leipzig 1896, 397.

Selzschin, Dr. Arnold, Gesetz zum Schutz der Waarenbezeichnungen vom 12. Mai 1894, 4. G. G. Leipzig, 102.

The Electrician's, Electrical Trades Directory and Handbook for 1895. London 1895. The Electrician Printing and Publishing Co., 148.

Thomas, H., Traité de l'Électricité. Paris 1891. Librairie polytechnique Baudry & Cie., 148.

Thompson, Silvanus P., Elementary Lessons in Electricity and Magnetism. New Edition. Macmillan & Co. London 1895, 414.

Polyphe Electric Currents and Alternated Current Motors. London E. & F. N. Spon 168 Strand, 308.

Termeleg, H., Der kleinere Gewerbetreibende und des Handwerksbetriebs. Ein Hinweis auf die einschlägigen Vorschriften des Handelsgesetzbuches und die Strafbestimmungen ständiger Anweisung zu einer einfachen, Zittau 1894. Pabliche Buchhandlung (A. H. H.), 102.

Unter dem Zeichen des Verkehrs. Verlag von Julius Springer, Berlin 1895, 207.

Uppenborn, F., Kalender für Elektrotechniker. Uppenborn 1896. I. Theil mit 194 Figuren im Text. Verlag von R. Oldenbourg, München und Leipzig, 791.

Urbanitzky, Dr. Alfred von, Die Elektrizität im Dienste der Menschheit. Eine populäre Darstellung der magnetischen und elektrischen Naturkräfte und ihrer praktischen Anwendungen. 2. vollständig neu bearbeitete Auflage. 21. bis 25. Lieferung. Wien 1894. A. Hartleben's Verlag, 277.

Wildermann, Dr. Max, Jahrbuch der Naturwissenschaften. 1894 bis 1895. 10 Jahrgang. In Dienste der Verlagbuchhandlung. Freiburg im Breisgau 1895, 455.

Willner, Lehrbuch der Experimentalphysik. I. Band, 5. Auflage. Leipzig. B. G. Teubner 1894, 87.

Ziecker, Karl, Das Universal-Elektrodynamometer. 1895. Berlin Julius Springer, München R. Oldenbourg, 791.

XX. Messinstrumente und Messmethoden.
Bemerkungen zur Messung von Isolations- und anderen Widerständen. Von Albert Campbell, 115.

Die Quadrantenmikrometer als Differentialinstrumente. Von Hermann Eisler, 250.

Vortrag von Dr. Brugger, 152.

Ein Apparat für genaue Messung von Spannung, Strom und Widerstand. Von Wilh. Thiermann, 287.

Fiske's elektrische Distanzmesser. 104.

Hilfsrat Spiegelstrahlung. Von Rob. M. Frick, 87.

Bemerkung hierzu von B. Saapiro, 784.

— — — von W. Herk, 812.

Lumenmeter von A. Blondel, 608.

May's Umwandlungs-Chromograph, 250.

Methode für Nutzefektbestimmung von Transformatoren. Von Desiré Korda, 813.

Sullivan's Universalgalvanometer, 282.

Technische Messungen an primären galvanischen Elementen. Von S. Strocker, 18.

Ueber die mit Deprez-Galvanometern zu erreichende Empfindlichkeit. Von Dr. Clausen, 57.

Ueber die Voransbestimmung des Spannungsabfalles bei Transformatoren. Von Gisbert Kapp, 360.

Ueber einen automatischen Isolationsmesser für elektrische Anlagen im Betrieb. Von Dr. O. Frölich, 358.

Ueber einen neuen Kompensationsapparat der Firma Siemens & Halske. Von Dr. A. Raps, 507.

Ueber Motorzähler. Von G. Hummel, 822.

Ueber Motorzähler mit besonderer Berücksichtigung eines von der Firma Hartmann & Braun hergestellten Wechselstrommierzählers. Von Dr. Theodor Brugger, 677.

Zwei Messwiderstände für hohe Stromstärken. Von Dr. K. Feussner, 361.

XXI. Patentliste.
(Anmeldungen, Ertheilungen, Versagungen etc.)
17. 45. 46. 61. 70. 94. 104. 104. 128. 128. 155. 169. 179. 191. 209. 227. 246. 250. 284. 298. 309. 323. 335. 355. 372. 384. 385. 417. 412. 458. 470. 488. 505. 521. 546. 568. 590. 629. 631. 634. 638. 661. 673. 684. 693. 724. 734. 743. 758. 792. 793. 810. 822.

XXII. Patentrolle.
(Ausgabe aus Patentchriften.)
Akkumulatoren, Batterien, Thermoströme und Zubehör. Elektrolyse, Galvanoplastik und Elektrometallurgie.
No. 7117 vom 12. August 1892. Siemens & Halske in Berlin und Otto Kieferstein sen. und Otto Kieferstein jr. in Firma Großfeuerberg Bleich und Appreturanstalt in Gröfenberg i. Schl. — Bleichverfahren mittelst leichter Ozonbest- und schwacher Chlorbleichsalzlösungen, 94.
No. 71128 vom 23. September 1893. Carl Keller in Wien. — Elektrodensystem zur Zersetzung von Salzlösungen für Bleichflüssigkeiten, 72.
No. 71159 vom 15. Mai 1892. Siemens & Halske in Berlin. — Schaltungsweise zur Ladung von Sammelbatterien in Mehrleiteranlagen, 72.

No. 71492 vom 21. Februar 1894. Köner Akku mulatorwerk, (Gott. Hagen in Kalk bei Köln a. R. — Form zum Gießen von Gittern bei Elektrolyse, 94.
No. 71745 vom 4. März 1894. Elmore's German Patent Electric Metal Company in London und Carl Ernst Preschlin in Schlader a. G. — Verfahren zur elektrolytischen Herstellung von Kupfertrömmeln mit Verstärkungsrippen, 156.
No. 71907 vom 10. April 1894 (Zusatz zum Patente No. 74530 vom 27. Juli 1893). Faraham Maxwell-Lite in London — Elektrolytisches Verfahren, 210.
No. 75001 vom 9. Januar 1894. Claude Theodore James Vautin in London. — Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von kaustischem Alkali, 156.
No. 75061 vom 10. Januar 1894. Frederick Taylor in Walthamston, Grafesh. Essex, England — Einrichtung zur Hervorbringung eines Kreislaufes des flüssigen Elektrolyten in galvanischen Elementen und elektrischen Sammlern, 180.
No. 78146 vom 31. Oktober 1893. F. Bell in Schaffhausen, Schweiz. — Vorrichtung zur kontinuierlichen Speisung elektrolytischer Flüssigkeitsversetzungsapparate, 123.
No. 78258 vom 22. Mai 1894. Georg Vortmann in Wien. — Trennung von Nickel und Kobalt durch Elektrolyse, 156.
No. 78261 vom 22. März 1894. Richard David Sanderson in London, Essex, England — Elektrolytisches Verfahren zur Erzeugung von Draht und dergl. 187.
No. 78455 vom 28. Mai 1894. Carl Hampel in Leopoldsdorf bei Stauf. — Gießform für Akkumulatorelektroden, 358.
No. 78564 vom 18. Mai 1893. W. Günther in Hirsingen bei St. Gallen, Schweiz. — Anode für elektrolytische Zwecke, 299.
No. 78732 vom 30. Januar 1894. Firma Carl Pieper in Berlin. — Diaphragmenkasten für elektrolytische Zwecke, 299.
No. 78829 vom 5. Mai 1893 (Zusatz zum Patente No. 78390 vom 7. Februar 1893). Farbenfabriken von Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld. — Verfahren zur Darstellung von Amidphenolderivaten durch elektrolytische Reduktion von aromatischem Nitroammonium, 398.
No. 78865 vom 20. September 1892. Wilhelm Alexander Boese in Berlin. — Verfahren zur Herstellung von Akkumulatorelektroden, 357.
No. 79896 vom 11. April 1894. Foreign Chemical & Electrolytic Syndicate, Limited in London. — Verfahren zur Entsiltung von Weibkbel und zur Gewinnung von Natriohydroxid und Chlor, 357.
No. 79898 vom 16. December 1893. Adolf Sinding-Larsen in Christiania, Norwegen. — Verfahren und Vorrichtung zur Elektrolyse mit Quecksilberkathode, 323.
No. 79929 vom 31. Oktober 1894 (Zusatz zum Patente No. 78455 vom 28. Mai 1894). Carl Hampel in Leopoldsdorf bei Stauf. — Gießform für Akkumulatorelektroden, 357.
No. 79972 vom 24. Oktober 1893. G. E. Cassel und David Kempe in Stockholm. — Verfahren, Melasse, Syrup und andere Zuckerslösungen elektrolytisch zu reinigen, 857.
No. 79953 vom 2. November 1893. Leopold L. A. Lantier in Brüssel. — Elektrodenhalter für Fanr'sche Sammler, 873.
No. 79987 vom 1. Juli 1893. Alfred Coelen in Berlin. — Elektrolyse unter Verwendung von Akkumulatorelektroden als Anoden, 357.
No. 79958 vom 19. April 1894. Carl Reilner in Hatten. — Selbstindagrapma für elektrolytische Zwecke, 357.
No. 79455 vom 15. Juni 1894. Léon Paul Halin in Modane, Savoie. — Verfahren zur Herstellung von Legirungen der Alkali- oder Erdalkalimetalle mit Schwermetallen, 373.
No. 79468 vom 22. Mai 1894. Thomas Craney in Bay-City, County of Bay, State of Michigan, V. St. A. — Elektrolytischer Zersetzungsapparat, 471.
No. 79764 vom 31. März 1892. Ignatz Klein in Budapest. — Verfahren zum Verdichten von Formen elektrolytischer Metallniederschläge, 506.
No. 79855 vom 3. April 1894. Jacob Werthoven in Nunsühl-Haamborn — Elektrodplatte für elektrische Sammler mit Schlotdrücken zur Veränderung des Abflusses der wirksamen Masse, 691.
No. 80032 vom 9. Januar 1894. Parker Cogswell Choate in New York. — Ritzung von Zinksalzlösungen auf elektrolytischem Wege, 691.
No. 80036 vom 4. März 1894. August Poeling in Niederriethstein. — Verfahren zur Herstellung von geklärtm Farbbioextrakt mittels Oxydation und Elektrolyse, 621.

No. 78 820 vom 6. Oktober 1902. Maurice Hatin in Paris und Maurice Leblanc in Nancy, Seine et Oise. — Verfahren zur Umwandlung von Wechselströmung beliebiger Spannung in Gleichströmung von ebenfalls beliebiger Spannung und umgekehrt. 298.

No. 78 905 vom 6. März 1904. Frau Clara Fesca in Berlin. — Einrichtung zum Zugänglichmachen des Spurlagers einer kleinen Elektromotor treibenden Drehlingspindel. 296.

No. 78 928 vom 10. August 1892. Adam Charles Girard und Erneste Auguste George Street in Paris. — Verfahren zur Herstellung widerstandsfähiger Kohl- bzw. Kohlengegenstände. 297.

No. 79 018 vom 13. Februar 1894. Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Vorrichtung mit getrennten magnetischen Kreisen zur Umformung von Mehrphasenstrom. 357.

No. 79 110 vom 5. September 1898. Adolf Gentsch in Wien. — Eine aus fossilen Harzen gewonnene neartige Masse für elektrische Zwecke und Verfahren zu deren Herstellung. 392.

No. 79 900 vom 22. Juni 1894. Firma S. Stiedel & Söhne in Furtwangen. — Selbstunterbrechungsverrichtung mit irdischer geladener Stromschleife. 373.

No. 79 421 vom 18. Januar 1894. Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. — Sternform für elektrisch betriebene Dreh- und Laufräder. 545.

No. 79 472 vom 25. Oktober 1892 (Zusatz zum Patente No. 73 607 vom 17. Juli 1892). Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Schleifmaschine für parabolische Umdrehungsflächen. 471.

No. 80 018 vom 19. Mai 1892. Siemens & Halske in Berlin. — Hilfsauschalter an Unterbrechungsverrichtungen für elektrische Ströme. 506.

No. 80 179 vom 14. August 1894. Benjamin Chew Hitchman jr. in Philadelphia, V. St. A. — Verfahren und Apparat zum Anzeigen und Messen von Grubenzug. 568.

No. 80 312 vom 1. August 1894. La Précision, Société anonyme de Mécanique et d'Electricité in Brüssel. — Uhrstellvorrichtung mit selbstthätiger Auslösung des gesperrten Pendels beim Versagen des Elektromagnets. 521.

No. 80 453 vom 2. August 1894. Paul Stotz in Stuttgart und Friedrich Wilhelm Schindler-Jenny in Kennelbach b. Bregenz. — Elektrische Wasserheizvorrichtung. 569.

No. 80 533 vom 29. September 1893. Julius Drach in Wien. — Zünder für magnetische Zündvorrichtungen. 569.

No. 80 748 vom 29. Mai 1894. J. A. Esberger in Berlin und die Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. — Elektromagnetische Hochzylinderabkuppelung und Bandbremse. 720.

No. 80 818 vom 24. Oktober 1893. Sigmund Bergmann in Berlin. — Walzenanordnung für elektrische Stromkreise. 694.

No. 80 819 vom 24. Oktober 1893. Sigmund Bergmann in Berlin. — Schaltvorrichtung für elektrische Stromkreise. 694.

No. 80 846 vom 5. April 1894. Adolf Kolbe in Frankfurt a. M. Selbstthätig nach dem Filiehdruck gezeigte magnetische Druckentlastung lebender Flächen. 720.

No. 80 914 vom 2. April 1894. W. Spindler in Siedersfeld bei Köpenick. — Einrichtung zur Anzeige elektrischer Ladungen. 665.

No. 80 946 vom 21. Januar 1894. August Schneller in Aarlandersee-Alten bei Leiden und W. J. Wisse in Harlem, Holland. — Verfahren, Sauerstoff zu erzeugen. 560.

No. 81 105 vom 9. November 1893. Frau Zickler in Wien. — Gewaltstrahlvorrichtung für elektrische Apparate. 720.

No. 81 215 vom 8. August 1894. Siemens & Halske in Berlin. — Sicherung für hochgespannte elektrische Ströme. 730.

No. 81 479 vom 10. August 1893 (Zusatz zum Patente No. 78 928 vom 10. August 1892). Adam Charles Girard und Ernest Auguste George Street in Paris. — Oren zur Behandlung von Kohle bzw. Kohlengegenständen nach dem durch Patent No. 75 926 geschützten Verfahren. 811.

No. 81 612 vom 21. August 1894. Johannes Paul in Hamburg. — Verfahren nebst Apparat zur optischen Darstellung des Schiffskurses. 823.

No. 81 640 vom 17. April 1894. Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Stromkreis zum Gleichrichten von Wechselströmen mit auswechselbaren Hilfsstegen. 810.

XXIII. Personalien.

Reuser, A. Geh. Oberregierungsath. 102.

Eickemeyer, Rudolf, † 117.

Fischer, Wlrlk. Geh.-Rath Dr. 244.

Huber, von, Wlrlk. Geh. Oberreg.-Rath. 671.

Kilian, Dr. Marin, † 87.

Koenen, Otto von, Wlrlk. Geh. Oberreg.-Rath, † 466.

Kohlrausch, Prof. Dr. Friedrich. 233.

Kohlrausch, Prof. Dr. W. 59.

Langen-Eugen, Geh. Kom.-Rath, † 671.

Maler, Dr. Julius, † 731.

Neumann, Prof. Dr. Franz, † 553.

Ohm, Georg Simon, Denkmahl. 571.

Phonix, George M., † 294.

Pope, Franklin Leonard, † 692.

Sarsain, Mare, Ingenieur. 408.

Schuckert, Joh. Sigmund, Geh. Kom.-Rath, † 630 635.

Stearns, Joseph Barker, † 484.

Stephan, Dr. von. 87.

Triebl, J. Geh. Oberprostrath, † 59.

Trotten, A. P. 223.

Warburg, Hofrath Prof. Dr. 117.

XXIV. Sonstige Anwendungen der Elektrizität.

Das Slavianof'sche elektrische Gießverfahren. Von A. Lohmann. 325.

Elektrische Heizung von Theatern. 93.

Verwendung des elektrischen Stromes in Stütgar. Vortrag von W. Averdieck. 336. 596.

Elektrischer Löhkolben. 648.

Elektrisches Ausglühen von Feinsplatten. 246.

Verschweissen der Sebiensensöse in Eisenbahnröhren. 245.

Elektrische Zeitregulierung in den Vereinigten Staaten. 621 723.

Kochen mittels Elektrizität. 93.

Ueber elektrische Koch- und Heizrichtungen. Bemerkung von Heiberg. 473.

Benutzung des elektrischen Stromes zu Koch- und Heizzwecken. 901.

— in Haushalt und in der Industrie. Vortrag von Dr. Hartmann. 753.

XXV. Telegraphie und elektrisches Signalwesen.

Afrikanisches Telegraphenkabel. 59, 149.

Akkumulatoren in amerikanischen Telegraphenbetrieb. 125, 295, 468, 518.

—, von W. Finn. 125.

Bauweise der Fernbahnschlösser zur Synchronleitung für Telegraphen- und Signaleinrichtungen. 102.

Das elektrische Eisenbahnsignalsystem für kommutatorbetrieb. Von Anton Teirich. 531.

Das K.R.-Gesetz in der Telegraphie. 241.

Der Münchener Induktionsüberträger. 254.

Einseitig wirkender Thürkontakt. 159.

Elektrische Verbindung zwischen Leuchtschiffen und der Küste. 630.

Englisches Telegraphenwesen 1870-90. 129.

— in Jahre 1891. 55 731.

Erste Telegraphenlinie am Kongro. 484.

Feuertelegraphen- und Bezirkskontrolltelegraphenanlagen der Firma Groos & Graf, Berlin. 431.

Fiedler's elektrisch stellbares Flügelsignal. Von L. Köhlfürst. 274.

Gepulte Erweiterungen des deutschen Telegraphennetzes. 193.

Gothaerdrath. 225.

Grill's Teletograph. 43, 565.

Hall's selbstthätig-elektrisches Eisenbahnsignal. Nebsttelegraphische Vorrichtung für Telegraphen- und Signaleinrichtungen. Von L. Köhlfürst. 10.

Herzog's Telesystem. 31.

Hotelbaukauptau mit dreifachem Zeichen. 305.

Kabel durch den stillen Ocean. 130, 177, 369, 456, 564.

Kabelsonde. 129.

Neue telegraphische Versuche. Von Delany. 42.

Kabel von Madagaskar nach Mozambique. 31.

— von Mozambique nach Madanga. 256.

— zwischen Hawaii und San Francisco. 608.

Lokaltelograph und Telephon in Wien. 623.

Magnetinduktionsradanstatter Eisenbahnsignale. 149.

Münchertelegraphenlinien am St. Gotthard. 605.

Neue telegraphische Vorrichtung für Telegraphen- und Signalanlagen. 149.

Neue centralamerikanische Kabelverbindungen. 602.

Neues deutsch-englisches Kabel. 508.

— französisch-amerikanisches Kabel. 718.

— französisches Kabel. 130.

— Kabelprojekt für Madagaskar. 732.

— Kabel zwischen Ceylon und Vorderindien. 31.

— Telegraphenkabel in Südamerika. 456.

— transatlantisches Kabel. 692.

Neue Telegraphenlinie nach China. 233, 659.

Nitschmann's Zugmelde für Wartenräume und Bahnhöfe. 322.

Oberirische Stark- und Schwachstromleitungen. 68.

Polarisirtes Relais. 149.

Polwechseler von Davis. 617.

Postal Telegraph Co. in den Vereinigten Staaten. 296.

Haselwecker von Paul Hardegen & Co., Berlin. 47.

Regulir- und Bremsvorrichtungen für Hughesapparate. 232.

Reichs Telegraphenwesen im Jahre 1893. 204.

Signalkontrolle. Von Frasch. 305.

Signalrelaisbilder von W. Grimes. 118.

Siphonrecorder von Muirhead. 683.

Siemensscheuss zu den australischen Telegraphenlinien. 54.

Telegrammadressen. 513.

Telegraphenbüchse nach Ägypten. 43.

— nach Ostafrika. 129.

Telegraphenbüchse der Welt. 87.

Telegraphenleitungen aus Kupfer. 808.

Telegraphenlinie durch das Innere Afrikas. 59, 149.

— zwischen Simla und Tschitral (Vorderindien). 332.

Telegraphen- und Telephonverkehr in der Schweiz. 373, 521.

— ohne Kabel-Telephonwesen in Oesterreich im Jahre 1894. 69.

Telephonverkehr in Kiel während der Eröffnung des Nordostsekanals. 352.

Telephonwesen des Jahres 1893. 42.

— in England. 353.

— in Marokko. 43.

Telegraphen auf weite Entfernungen. 456.

— ohne Kabel-Telephonwesen in Oesterreich im Jahre 1894. 69.

Telegraphischer Unfallmolddienst. 149.

Transafrikanische Telegraphenlinie. 59, 119.

Ueber eine künstliche oberirische Leitung zu Untersuchungszwecken. Von Dr. F. Breisig. 169.

Ueber einen neuen Bremsregler für asynchrone Bewegungen der Firma Siemens & Halske. Von Dr. A. Kap. 255.

Unterirische Telegraphenlinien in England. 205.

Unterirische Telegraphenlinie von Fraser. 560.

Untersuchungen über den Stromverlauf in Kabelleitungen beim Betriebe mit Hughesapparaten. Von F. Breisig und B. Bokelman. 317, 330, 392, 409.

— über die Induktion in Kabelleitungen. Von Dr. F. Breisig. 164, 174, 186, 200, 241.

Verbrauch an den Kommutatoren der Block- und Läutenaktoren 659.

Veranstaltung des Telegraphenwesens in den Vereinigten Staaten. 69.

Vierfachtelegraphie in Amerika. Von Jnl. H. West. 395.

Zum Andenken an Cyrus Field. 894.

XXVI. Telephonie.

Abfrage-Apparatsystem für Vielfachumschalter. Von Heirich Engelmann. 28.

American Bell Telephone Company. 294.

Anschlüsse des skandinavischen an das mitteleuropäische Fernsprechnetz. 69.

Anwendung des Induktionsweckverfahrens für Telegraphenleitungen an Fernsprechbetrieb. Von W. Schrader. 738.

Anordnung des Fernsprechwesens in Amerika. 718.

Automatische Fernsprechumschalter. 117.

Bahwürtertelephon. 742.

Bayrischer Telephonat für 1896. 671.

Beitrag zur technischen Lösung der Fernsprechübertragung. Von C. von Barth. 53.

Benutzung öffentlicher Strassen zur Verlegung von Telephondrähnen. 742.

Berliner Fernsprechanlage 609.

Bestimmungen des Telegraphenwesens in den Vereinigten Staaten. 22, 606, 732, 731.

Callender's selbstthätiger Centralumschalter. 616.

Das Carbonelle-Mikrophon. 222, 543.

Das Fernsprechsystem 'Carbonelle'. 333, 643.

Das Telephon im Eisenbahnnetze. 175, 278.

Der Telephonbetrieb auf grosse Entfernungen. Von Aug. E. Collette. 563, 604, 618, 627, 634.

Die bihirige und die voranschreitende zukünftige Entwicklung der Stadtfernprecheinrichtung in Berlin. Von Ed. Landrath. 774, 787, 806, 817.

Englisches interurbanes Fernsprechwesen. 518.

Entwicklung der Telephonie im Fernverkehr. 810.

Entwicklung des Fernsprechwesens in Oesterreich. 736.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. 59, 69, 102, 118, 130, 149, 167, 189, 233, 341, 394, 807, 848, 818, 863, 817, 833, 846, 660, 683, 692, 718, 732, 756, 790, 791, 821.

— in Bayern. 279, 408.

- Fernsprechanlage Brüssel-Haag. 206.
- Basel. 257.
- Regensburg. 103.
- Stuttgart. Von Jul. H. West. 338. 364. 370. 461.
- Fernsprechanrichtungen in grossen Städten.
- Von Posttr. G. Wahner. 216.
- Fernsprecher auf Island. 791.
- in der Sahara. 791.
- Fernsprechkreis Berlin-Kopenhagen. 114.
- Konstantinopel-Sofia. 456.
- Paris-Havre. 370.
- Paris-Toulon. 13.
- Wien-Linn. 118.
- Fernsprechverkehr. 484.
- Fernsprecherbindung Belgrad-Budapest. 353.
- Berlin-Bromberg. 605.
- Berlin-Memmel. 232.
- Berlin-Strassburg. I. E. 189.
- Berlin-Wien. 716.
- Paris-Toulon. 13.
- Pommersche Bredon. 440.
- Brüssel-Köln. 617.
- Leeds-London. 440.
- London-Paris. 264.
- Russisch-Sofia. 618. 617.
- Fernsprechverbindungen im Schwarzwald. 66.
- Fernsprechverkehr zwischen Deutschland und Belgien. 671.
- Fernsprechwesen in Dänemark. 290.
- Frankfurt. 31.
- Holland. 715.
- Jütland. 440.
- New York. 50.
- Norwegen. 150.
- Russland. 130. 543. 756.
- Sibirien. 69.
- Flügelmikrophon von Paige. 568.
- Gehörmaschine telephonischer Depeschen. 718.
- Geklapte österreichische Telephonlinien. 23.
- Günstige Daten des Fernsprechwesens. 314.
- Gilby's Pochtyp für Telephonanschlüssen. 646.
- Graphophon im Bostoner Fernsprechnet. 180.
- Grossspannung eines Telephondrahtes. 294.
- Gruppierung von Fernsprechanlagen. 24.
- Haustelephonation der A.-O. Mix & Genest. 189.
- Interurbane Fernsprechanlagen der Schweiz. 115.
- Interurbane Fernsprechnetze in Spanien. 370.
- Fernsprechanlagen in England. 31 69.
- Württemberg. 115.
- Interurbane Fernsprechnetze in Oesterreich. 69.
- Interurbane Fernsprechnetze in England. 414.
- Österreichische Telephonleitungen. 24.
- Interurbane Fernsprechnetze in Frankreich. 69.
- Kapazitätsmessung einer Sammlerbatterie, welche 5 Jahre im Herbst steht. Von K. Strocko und Th. Katzka. 603.
- Kohlensäuremikrophon. 305.
- Kohlensäuremikrophon von Mix & Genest. 304.
- Kundenänderung für Arnfriedrichs System Verreter und Dr. Müllendorfer. 394.
- Linsenwähler für Haustelephonanlagen. 279.
- Mano-Law-System in Norwich. 780.
- Mandats Zweifachtelephonie. 565.
- Multiple Fernsprechnetze in Holland. 791.
- Neue Fernsprechanlagen in Russland. 31.
- Fernsprechanlagen. 43. 357.
- Fernsprechanlagen in Bayern. 43.
- Fernsprechanlagen. 35.
- Interurbane Fernsprechnetze in Frankreich. 69.
- Neues Fernsprechnetz in Frankfurt a. M. 504.
- Mikrophon von Félix de Lalande. 582.
- Mercedes und Anizau. 145.
- Neues Umschaltsystem für Fernsprechnetze. 461.
- Nus Telephongesellschaft in Amerika. 16.
- Nisches Doppelmikrophon. 518.
- O-förmliche Fernsprechnetze in Berlin. 404.
- Bekanntmachung. Von Wilhelm Christiaui. 69.
- Russisches Fernsprechwesen. 548.
- Schleifensystemverfahren für Fernsprechnetzanstalten. Von Heinrich Engelmann. 101.
- Städtische Fernsprechnetze und interurbane Fernsprechnetze in Oesterreich. 67.
- Strahlenschutzvorrichtung für Schwachstromanlagen. Von H. Sesemann. 116.
- Telephonanlage in Essen a. d. Ruhr. 630.
- Stuttgart. 233. 338. 364. 375. 401.
- Telephonanschlüsse der Güterexpedition. 414.
- von Königsberg i. Pr. 332.
- Telephonapparate für Bergwerke. 43.
- Telephonleitung im Arberginnel. 322.
- Telephonbüchsen in Amerika. 233.
- Telephon in Japan. 414.
- Telephonische Verbindung von Kriegsschiffen zum Lande. 244.
- Telephonlinie London-Paris. 244.

- Telephonnetz in Philadelphia. 15.
- Telephonleitung durch Wechselstrom. 302.
- Telephon- und Telegraphenkabel mit Luftdraht. (Isolation von Franz Clautz. 177.
- Telephonwesen in Russland im Jahre 1894. 756.
- Tischstation von Morle & Porché in Paris, 257.
- Ueber Sprechanlagen mit blanken, auf der Erde ausgelegten Drähten. 82.
- Umfang der allgemeinen Fernsprechanlagen in Österreich. 46.
- Verfahren von L. Planché: Anfahren von Materialhebern in Eisenbahnhütten mittels Mikrophon. 306.
- Vorständigung des Wiener Telephonnetzes. 150. 322.
- Vibrationsmikrophon von Jacques. 308.
- Vielwachsenschalter von Gefröder Naglo. 349.
- Wie gross darf man die Fernsprechnetze haben? A. Hultman. 72.
- Zur Fernsprechnetzeinsparung. 110.

XXVII. Vereinsnachrichten.

- Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins. 19. (Vortrag von Dr. K. Strocko über: Technische Messungen an primären galvanischen Elementen" — 46. (Vortrag vom Oberingenieur Görges: Vergleichende Betrachtungen über die Wirksamkeit des Einphasen- und Mehrphasenstroms" — 66. (Vortrag von von Delivo Dobrowolsky über: Dreh- und Wechselstrommaschinen der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft" — 104. (Diskussion über die Vorschläge des Technischen Ausschusses des Elektrotechnischen Vereins betreffend Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen gegen Feuergefahr. — Mitteilung an die Mitglieder). — 188. (Sitzungsbericht. — Vortrag von Dr. Bräutigam: Ueber eine künstliche oberirdische Leitung zu Untersuchungswecken". — 180. (Sitzungsbericht. — Diskussion zum Vortrag von von Delivo Dobrowolsky: "Dreh- und Wechselstrommaschinen der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft". — ETZ-S. 95). — 211. (Sitzungsbericht. — Vortrag von Dr. Martin Kallmann über: Administrative und sicherheitstechnische Regulative für elektrische Starkstromverteilungsanlagen in den Strassen des Stadtgebietes Berlin". — Vortrag von Posttr. G. Wahner über: "Fernsprechanlagen in grossen Städten". — 225. (Vortrag von Dr. A. Kapf: Ueber einen neuen Drehstromregulator für synchrone Bewegungen der Firma Siemens & Halske". — 247. (Diskussion zum Vortrag von Dr. Martin Kallmann über: "Administrative und sicherheitstechnische Regulative für elektrische Starkstromverteilungsanlagen in den Strassen des Stadtgebietes Berlin". — 260. (Vortrag von Gilbert Kapp: Ueber die Voraussetzung der Spannungsabfalls bei Transformator". — 285. (Sitzungsbericht). — 358. (Sitzungsbericht. — Vortrag von Dr. Bräutigam: Ueber einen automatischen Isolationsmesser für elektrische Anlagen im Betrieb". — Mitteilung von Dr. K. Fennauer: "Zwei Messwiderstände für hohe Stromstärken". — 395. (Vortrag von Jul. H. West über: "Die Vierfachtelephonie in Amerika". — 417. (Sitzungsbericht. — Diskussion über die Frage der Störungen wissenschaftlicher Institute durch elektrische Bahnen. — 507. (Vortrag von Dr. A. Kapf: Ueber einen neuen Kompenisationsapparat der Firma Siemens & Halske". — 518. (Vortrag von Il. Görges: Untersuchungen an Wechselstromlichtbögen". — 601. (Tagesklasse für Elektrotechnik an der I. Handwerkerhalle zu Berlin). — 694. (Jahresbericht). — 723. (Mitteilung an die Mitglieder). — 744. (Bericht über die Tagesklasse für Elektrotechnik an der Ersten Handwerkerhalle zu Berlin. — Vortrag von Dr. O. Fröhlich über: "Kompenisationsvorrichtungen zum Schutze physikalischer Institute gegen die Einwirkung elektrischer Bahnen". — 782. (Sitzungsbericht). — 798. (Vortrag von Dr. Martin Kallmann über: "Die Elektrizitätswerke als Centralen für den Licht-, Kraft- und Bahnbetrieb". — Vortrag von Geh. Postrat M. Müch: Ueber Induktionserscheinungen in Telegraphen- und Fernsprechanlagen (mit Demonstrationen)". — 825. (Sitzungsbericht).
- Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. 199. Mitteilung an die Mitglieder, betreffend die Behandlung von lokalen Ausstellungen. — 169. (Mitteilung an die Mitglieder, betreffend die Behandlung von lokalen Ausstellungen). 181. (Mitteilung an die Mitglieder betreffend Schreiben des Centralverbandes deutscher Industrieller). — 191. (Mitteilung an die Mitglieder betreffend die Jahresversammlung in München). — 210.

- Mitteilung an die Mitglieder betreffend Strom- und Lichtlieferung für die Berlin-Gewerbaustellung 1896). — 286. (Mitteilung an die Mitglieder betreffend Strom- und Lichtlieferung für die Berlin-Gewerbaustellung 1896). — 810. (Einladung zur Jahresversammlung in München, 4.-7. Juli 1895. — 826. (Bericht über die Jahresversammlung 1895). — 828. (Mitteilung an die Mitglieder betreffend Tagesordnung und Festplan zur III. Jahresversammlung in München, 4.-7. Juli 1895). — 835. (Mitteilung betreffend Verhandlung in München). — 433. (Tagesordnung und Festplan für die III. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zu München vom 4., 5., 6. und 7. Juli 1895). — 447. (III. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in München vom 4.-7. Juli 1895). — 484. (Vorträge gehalten vor der III. Jahresversammlung in München vom 4.-7. Juli 1895). "Die Rohrgruppe von Dubiau". Von Friedrich Ross. — "Das Verhalten von Transformatorn unter dem Einflusse von Wechselströmen verschiedener periodischer Verläufe". Von Dr. G. Rosenfeld. — 609. (Vortrag gehalten vor der III. Jahresversammlung in München vom 4.-7. Juli 1895). "Ueber die Kreisbewegungen der Erde". Von Dr. C. Henke). — 822. (Vortrag gehalten vor der III. Jahresversammlung in München vom 4.-7. Juli 1895). "Ueber Motorhähnel". Von Dr. J. J. (Sitzungsbericht). — 824. (Vortrag gehalten vor der III. Jahresversammlung in München vom 4.-7. Juli 1895). "Vergleichende Messungen verschiedener Lichtquellen". Von Dr. W. Wedding). — 869. (Vortrag gehalten auf der III. Jahresversammlung in München vom 4.-7. Juli 1895). "Ueber die Gewinnung von Elektrizität aus chemischen und thermodynamischen Wegen". Von Dr. O. Schmidt). — 650. (Bericht über die III. Jahresversammlung in München vom 4.-7. Juli 1895. — Vortrag gehalten auf der III. Jahresversammlung in München vom 4.-7. Juli 1895. "Elektrische Koch- und Heizeinrichtungen von Paul Stotz, Stuttgart". Von W. Averdieck). — 677. (Sitzungsbericht). — 723. (Preisangebots). — 736. (Preisangebots). — 782. (Mitteilung an die Mitglieder betreffend Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen). — 783. (Mitteilung an die Mitglieder betreffend Generalsversammlung des Deutschen Vereins für den Schutz des gewerblichen Eigentums). — 811. (Eisenacher Konferenz).
- Chemisches Institut zu Frankfurt a. M. 223. (Vortrag von Dr. Epstein über "Elektrolyse").
- Deutsche Elektrochemische Gesellschaft 308. (Programm für die Hauptversammlung in Frankfurt a. M.). — 825. (Bericht über die Jahresversammlung in Frankfurt a. M.).
- Dresdener Elektrotechnischer Verein 21. (Versteigerung 168. (Anschluss an den Verband. Vorträge von Dr. Corepta über: "Die Anforderungen, welche an Strassenbahnmotoren gestellt werden". — 193. (Vortrag von Bolt über hochspannigen Wechselstrom). — 229. (Vortrag von Prof. Dr. W. Wedding über "Die neuesten Fortschritte der Beleuchtungstechnik". — 619. (Exkursion nach Lohme und Copps a. Elbe). — 811. (Vortrag von Dr. Wessingrad: "Einige Gesichtspunkte für den Bau und Betrieb elektrischer Centralen").
- Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. 21. (Verhandlungen über den Anschluss an den Verband. — Vortrag von Prof. Salomon über "Das Elektrizitätswerk Gotha"). — 183. (Vortrag von Prof. Arnold: "Ueber Unipolarinduktion und Wechselstrommaschinen mit feststehenden Wicklungen". — 182. (Vortrag von Dr. Brugor über die Elektricitätsmesser von Hartmann & Braun. — Entwurf der Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker). — 261. (Vortrag von Alex. Rothert über Motoren für ein- und mehrphasigen Wechselstrom). — 110. (Vortrag von Vollmer: Ueber die Entwicklung der Telephonie im Fernverkehr). — 295. (Vortrag von W. Lahmeyer über die Rückwirkung des Ankers. — Bericht der Kommission zur Berathung von Sicherheitsvorschriften). — 723. (Vortrag von Uhl über die Spritzglühlampen). — Bericht von Dr. Haas über die Kratzenanlagen am Niagara-fälle. — 748. (Vortrag von Dr. Epstein über: "Neuere Untersuchungen von Glühlampen"). — 811. (Vortrag von Alex. Rothert über Reihenschaltung von Bogen- und Glühlampen).
- Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln a. Rh. 22. (Vortrag von J. Teichmüller über "Leitungen und Leistungseinheiten für Starkstrom"). — 62. (Vorträge von Spies über "Physik des Himmels" und über "Tesla's Licht der Zukunft"). — 123. (Vortrag von M. Luhn über "Das Elektrizitätswerk St. Lazarus bei Posen").

— 191. (Vortrag von Gisbert Kapp über „Elektrische Bahnen“). — 296. (Ueber das Frankfurter und Kölner Elektrizitätswerk). — 250. (Berichtigung eines Irrthums bezüglich der Figuren S. 237). — 511. (Vortrag von Grease „Ueber den jetzigen Stand elektrischer Kraftvertheilung in Häfen“). — 622. (Vortrag von Dr. Sieg über „Neue Untersuchungen und Anordnungen von Akkumulatoren“).

Elektrotechnische Gesellschaft zu Leipzig 120. (Bericht über die Thätigkeit der Gesellschaft während des Geschäftsjahrs 1894). — 296. (Vortrag von Donat und Lange über die Testischen Hochspannungsversuche). — 325. (Vortrag von Averdick über „Elektrische Koch- und Heizvorrichtungen“). — 390. (Exkursion nach Mitweida). — 800. (Vortrag von Prof. von Osttingen). Historisches über die oscillirende elektrische Entladung, insbesondere die Entladung von Kondensatoren“).

Elektrotechnischer Verein Leipzig 96. (Vortrag von Prof. Dr. Fr. Vogel über „Die Grundlagen des Drehstromsystems“). — 159. (Vortrag von A. Wilke: „Der praktische Unterricht des Elektrotechnikers und seine zweckmäßige Gestaltung“). — 311. (Vortrag von J. Berliner: „Grundzüge der Telephonie“).

Elektrotechnischer Verein München 23. (Vortrag von Dr. O. Schmidt über Kupfer-Zink-Akkumulatoren). — 60. (Vortrag von Dr. C. Heinke über elektrische Schweißverfahren und ihre bisherigen Erfolge in der Praxis“). — 133. (Vortrag von F. Uppenborn „Ueber elektrische Bahnen“). — 169. (Vortrag von Neumayer über neuere Telephonapparate). — 192. (Vortrag von Krauss über die Langenscho Schwefebahn). — 250. (Vortrag von Sarasin über „Blitzschutzvorrichtungen an Starkstromanlagen“).

Hannoverscher Elektrotechnikerverein 810. (Vortrag von Dr. Büttner über „Elektrische

Beleuchtung von Eisenbahnpersonenwagen“). — 783. (Vortrag von Dr. Hartmann über „Die Verwendung des elektrischen Stromes zu Koch- und Heizwecken im Haushalt und in der Industrie“).

Technischer Verein zu Frankfurt a. M. 862. (Vortrag von Prof. Cerebotani über die „Anwendbarkeit von nur zwei oder sogar nur einer Fernleitung zur vollständigen Funktioneirung eines Facsimiletelegraphen“ und über „Absatzweise Multiplextelegraphie ohne Synchronismus“).

Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken 262. (Bekanntmachung betreffend 4. Jahresversammlung). — 356. (Bekanntmachung betreffend 4. Jahresversammlung). — 369. (Tagesordnung der 4. Jahresversammlung in Münden). — 450. (Bericht über die 4. Jahresversammlung in Münden).

Namen-Register.

A.-G. Mix & Gonost, Einseitig wirkender Thürkontakt 189.
 — Hanselephonstaten. 189.
 — Hotelableuklapp mit dreifachen Zeichen. 295.
 — Kohlenkörnerelephon. 294.
 Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Dreh- und Wechselstrommaschinen. 95.
 — Elektrisch betriebene Kätemaschinen. 372.
 — Die elektrische Kraft- und Lichtanlagen in Kopenhagens Freihafen. 373.
 Arnold, E., Ueber Unipolarinduktion und Wechselstrommaschinen mit feststehenden Wicklungen. 120.
 — Ueber die unipolare Induktion und Wechselstrommaschinen mit rollenden Wicklungen. 126.
 — Zur Theorie der Wechselstrommeters. 662.
 Averdick, W., Ueber elektrische Koch- und Heizrichtungen. 325.
 — Elektrische Koch- und Heizrichtungen von Paul Stott, Stuttgart. 396.
 Barth, C. von, Beitrag zur technischen Lösung der Fernsprechgebührenfrage. 63. 110.
 Baumgardt, Ludwig, Beitrag zur Frage der Schnellbremsung von Motorwagen. 191.
 — Experimentelle Bestimmung des schädlichen Magnetfeldes in Gleichstrommaschinen. 844.
 Bedell, Frederick, und Harris J. Ryan, Die Wirkungsweise des einphasigen synchronen Motors. 228.
 Bebs, Eschenburg, Dr. Hans, Zur Berechnung elektrischer Kraftübertragung mit Wechselstrom. 535. 558.
 Behrend, Bernhard, Ankerreaktionen bei mehrphasigen Dynamomaschinen. 556.
 Bein, Ueber hochgespannte Wechselströme.
 Benischke, Dr. Gustav, Eine neue asynchrone Wechselstromtriebmaschine. 305.
 — Die Wirkungsweise der Kondensatoren im Wechselstromkreise. 612.
 Bergmann & Cie., Isolirrohr mit Eisenarmirung. 132.
 Berliner, J., Grundzüge der Telephonie. 311.
 Blattner, Dr. E., Das Elektrizitätswerk La Goule 473.
 Blondel, A., Wirkungsweise einphasiger synchroner Motoren. 262.
 — Das Lumenmeter von —. 608.
 — Der Wechselstromlichtbogen. 610.
 — Einige Bemerkungen über den Strömungskoeffizienten bei Mehrphasenstrommotoren. 621.
 Bokelmann, B. und F. Brolsing, Untersuchungen über den Stromverlauf in Kabelleitungen beim Betriebe mit Hughesapparaten. 317. 330. 392. 400.
 Bragstad, O. S., Untersuchung eines Drehfeldes. 112.

Breisig, Dr. F., Ueber eine künstliche oberirdische Leitung zu Untersuchungszwecken. 150.
 — Untersuchungen über die Induktion in Kabelleitungen. 164. 174. 186. 300. 341.
 — und B. Bokelmann, Untersuchungen über den Stromverlauf in Kabelleitungen beim Betriebe mit Hughesapparaten. 317. 330. 392. 400.
 Brown, Harold P., Der Schutz von Rohrleitungen gegen Bahnströme. 298.
 Breslau, Dr. Max, Phaseverschiebung bei Glühlampen. 650.
 Brüger, Dr. Th., Ueber die Elektrizitätsmesser von Hartmann & Braun. 182.
 — Ueber Motorzähler mit besonderer Berücksichtigung eines von der Firma Hartmann & Braun hergestellten Wechselstrommierzählers. 677.
 Brutschke, Anwendung der Elektrizität in der Landwirtschaft. 55.
 Bruun, J. B., Einzelheiten der elektrischen Zugbeleuchtung. 183.
 Bucherer, A. H., Elektrizität direkt aus Kohle. 502. 607.
 Bühring, Oscar, Elektrische Strassenbahn- und Beleuchtungsanlage in Baden bei Wien. 525.
 Büttner, Dr., Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnpersonenwagen. 810.
 Cahen, Hermann, Zur rechnerischen Bestimmung der Mehrphasenmotoren. 62. 64.
 — Zur Theorie der Einphasenmotoren. 463.
 Callender, Selbstthätiger Centralumschalter. 516.
 Campbell, Albert, Bemerkungen zur Messung von Isolation und anderen Widerständen. 115.
 Carboneille, Neues Fernsprechsyst. 323. 643.
 Carl, J., Neue Glühlampenfassung von —. 782.
 Cerebotani, Dr. L., Anwendbarkeit von nur zwei oder nur einer Fernleitung zur vollständigen Funktionierung eines Facsimiletelegraphen und über absatzweise Multiplextelegraphie ohne Synchronismus. 362.
 Christiani, Wilhelm, Rückleitungswelse. 581.
 Clouston, Dr., Ueber die mit Depez-Gaivanometern zu erreichende Empfindlichkeit. 676.
 Clouth, Telephon- und Telegraphenkabel mit Luftisolation 177.
 Cellette, Aug. E., Der Telephonbetrieb auf grosse Entfernung. 565. 604. 615. 627. 644.
 Corsepilus, Dr. M., Die Anforderungen, welche an Strassenbahnmotoren gestellt werden. 168.
 Cox, Neue Thermoölle. 523.
 Danielson, E., Graphische Theorie für die Berechnung von induktiven Mehrphasenmotoren. 60. 674. 726.
 Davis, M., Polwechler von —. 617.
 Diatto, Alfred, Elektrische Bahn mit unterirdischer Zuleitung System —. 680.

Dieterich, Hans, Schutzmittel für nasale Batterie gegen Verdunstung und Salzausscheidung. 655.
 Delivo-Dobrowsky, M. von, Dreh- und Wechselstrommaschinen der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft. 95.
 — Diskussionsbezug. 181.
 — Ueber Phaseverschiebung des Wechselstromes durch Elektrolyse. 351.
 Doubrava & Donát, Eogenlampe von —. 484.
 Dunn, G. S., Wickelung für Verbundmaschinen. 57.
 Egger, Ernst, Elektrische Belastung von Turbinen. 252.
 — Ueber elektrisch betriebene Fahrstühle. 460.
 — Schneckengetriebe in Verbindung mit Elektromotoren. 622.
 Eisler, Hermann, Das Quadrantenelektrometer als Differentialinstrument. 265.
 — Zur Elektrolyse mit Wechselstrom. 400.
 Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg, Neue Wechselstrombogenlampe. 124.
 Engclmann, Heinrich, Abfrageapparatensystem für Vielfachumschalter. 28.
 — Schlusskontrollverfahren für Fernsprechvermittlungsanstalten. 101.
 Epstein, Dr., Ueber Elektrolyse. 222.
 — Neuere Untersuchungen von Glühlampen. 748.
 Evershed, Sidney, Elektrische Verbindung zwischen Leuchtschiffen und der Küste. 639.
 Ewing, Wird die magnetische Qualität des Eisens durch fortgesetzte, rasch verlaufende Umagnetisirung beeinflusst? 166.
 — Magnetische Apparate zur Untersuchung von Blechen für Transformatoren. 222.
 — Versuche mit Eisenblech für Transformatoren. 276.
 Feldmann, C. P., Die elektrische Strassenbahn mit Akkumulatorenbetrieb in Hagen i. W. 47.
 — Ueber den Einfluss der Form der EMK auf die Leerverluste von Wechselstromtransformatoren. 478.
 Foussier, Dr. K., Kabelverbindung. 66.
 — Zwei Messwiderstände für hohe Stromstärken. 861.
 Fiedler, W., Elektrisch stellbares Füllgalsignal. 274.
 Finn, W., Akkumulatoren im amerikanischen Telegraphenbetrieb. 125.
 Fischer, Dr. Ludwig, Zur Berechnung von Mehrphasenstromanlagen. 80. 100.
 Fiske, A., Elektrischer Distanzmesser. 104.
 Fleming, Die Kosten elektrischer Starkstromanlagen. 719.
 Flügel, F. W., Stahlärtemasse. 70. 119.
 Frank, Dr., Ueber Gewinnung von Acetylen und dessen Benutzung zur Herstellung von Leuchtgas, Alkohol etc. 146.

Frisch, Robert M., Bau und Betrieb moderner elektrischer Centralen. 41.
 — Zum Gesetz der Hysteresis. 669.
 — Bündel-Speichersystem. 728.
 Frölich, Dr. O., Ueber den Preis des Ozons. 67.
 — Ueber einen automatischen Isolationsmesser für elektrische Anlagen im Betrieb. 368.
 — Kompensationsvorrichtung zum Schutze physikalischer Institute gegen die Einwirkung elektrischer Bahnen. 745.
 Gaisberg, S. v., Bemerkungen über die vom Technischen Ausschusse des ETV vorgeschlagenen Sicherheitsvorschriften. 60.
 Gantinger, H., Neue Blitzschutzvorrichtung für Telegraphen- und Signalanlagen. 143.
 Gilly, Pachyrop für Telephonwissenschaften. 646.
 Görgas, Hans, Vergleichende Betrachtungen über die Wirtschaftlichkeit des Einphasen- und Mehrphasenstromes. 44.
 — Bemerkungen zur Geschichte und zum Wesen des sog. „monocyclischen Systems“. 890.
 — Untersuchungen am Wechselstrombiegen. 48.
 — Zur Theorie der asynchronen Wechselstrommotoren. 760. 768. 769. 804.
 Götz, Bemerkungen zu den Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen. 454.
 Grau, A., Die Bestimmung des gesamten EKV-Effizienzes im Anker eines mit Belastung laufenden Gleichstrommotors oder -Generators. 97. 311.
 Grimes, W., Signalkrückmelder. 118.
 Grosz & Graf, Regulir- und Bremsvorrichtungen für Hughesapparate. 292.
 — Feuerleuchtgraben- und Bedrucktrollleuchtgrabenanlagen der Firma —. 481.
 Gröse, Ueber den jetzigen Stand elektrischer Kraftvertheilung in Hüten. 341.
 Haas, Dr. R., Die Berechnung der Abschreibungen der Elektrizitätswerke. 121. 238.
 — Der spezifische Leitungswiderstand und der Temperaturkoeffizient der Kupfer-Zink-Legierungen. 272.
 — Ueber die Kraftanlagen am Niagarafall. 724. 784.
 Haif, Thomas S., Selbstthätig-elektrisches Eisenbahnsignal von —. 754.
 Hammer, Dr. H., Ueber die Fällung des Chromsäureerzeugnisses bei Verwendung von roher Chromsäure. 409.
 Hausisch, Ueber das Hoerde-System der unterirdischen Stromführung für elektrische Strassenbahnen. 767.
 Heiligen, Paul & Co., Hasselwecker von —. 43.
 — Kohlenröhrenmikrophon. 256.
 — Linienwähler für Haustelefonanlagen. 279.
 Hertmann, A., Die Verwendung des elektrischen Stromes an Koch- und Heizwässern im Haushalt und in der Industrie. 733.
 Hattner, Einseitig ansprechender Streckenkontakt für Ammelungsanlagen. 10.
 Hausermann, Prof. Dr., Die Elektrizität im Dienste der chemischen Industrie. 152.
 Heiske, Dr. C., Ueber das Kreislaufgesetz. 106.
 Heilberger, Elektrische Koch- und Heizapparate. 472.
 Hellis A.-G., Elektrische Beleuchtung des Nordostkanals. 378.
 Heller, Friedrich, Klemmsolotoren von —. 652.
 Herron, Fabian, Elektrischer Kran von —. 544.
 — Fehlbare elektrische Schneidemaschine. 567.
 Herkt, W., Schutzmittel für nassee Batterien gegen Verdunstung und Salzsäurebildung. 78.
 — Bemerkungen über das Hitzdrahtspiegel-Instrument. von R. M. Filiz. 819.
 Herzog, Telemanystem. 31.
 Heusch, Julius, Zur Berechnung elektrischer Leitungen. 755.
 Heyland, A., Die graphische Theorie der Mehrphasenmotoren. 649. 697. 693.
 — Verbesserung an den Kommutatoren der Gleich- und Lichtinduktoren. 653.
 Hegerstadt, E., Eine neue Schaltungsweise für Kraftübertragungen. 183.
 Heltman, O., Ueber Motorzähler. 522.
 — „Rechercher bauen“? 221.
 Jacques, W. W., Vibrationsmikrophon. 308.
 Johnson, Claude, Kabelsonde. 129.
 Jordan, F., Das städtische Elektrizitätswerk in Bremen. 76.
 Kalischer, Dr. S., Bemerkung zu Silvanus P. Thompson's „Elektrismus“. 754.
 Kallmann, Dr. Martin, Administrative und sicherheitstechnische Regulative für elektrische Starkstromvertheilungsanlagen in den Strassen des Stadtgebietes Berlin. 211.
 — Diskussion hierzu. 247. 298.
 — Die Elektrizitätswerke als Centralen für den Licht-, Kraft- und Bahnbetrieb. 793.

Kapp, Gisbert, Gutachten über die Zulässigkeit des blanken Mittelleiters bei der südlichen Beleuchtungsanlage in Altbayern. S. A. 162.
 — Elektrische Bahnen. 191.
 — Ueber die Vorausbestimmung des Spannungsabfalls bei Transformator. 260.
 Karrazz, Th., und K. Strecker, Kapazitätswaage einer Sammlerbatterie, welche fünf Jahre im Betrieb steht. 669.
 Kiebitz, Emil, Eine neue Sicherung für Aufzüge. 669.
 Kittler, Prof. Dr. E., Das Elektrizitätswerk der Budapest Allgemeinen Elektrizitäts-A.-G. in Budapest. 264. 292. 314.
 Kleinstaub, Franz G., Isolirstoff Ambrin. 363.
 Klug, W., Die elektrische Beleuchtungsanlage des Centralbahnhofes in München, westlich der Hackenbrücke. 701.
 Köhler, Dr. O., Der Elektromotor in den Zuckerraffinerien. 69.
 Köhler, L., Hattner's einseitig ansprechender Streckenkontakt für Ammelungsanlagen. 10.
 — Fiedler's elektrisch stellbares Flügelgast. 274.
 — Hall's selbstthätig-elektrisches Eisenbahnsignal. 754.
 Kolben, Emil, Schneckengetriebe in Verbindung mit Elektromotoren. 454. 650.
 — Einige charakteristische Eigenschaften des Synchronmotors. 459.
 Korda, Désiré, Ueber ein thermochemisches Kohlenelement. 272.
 — Die Ankerreaktion bei mehrphasigen Drehstrommotoren. 459.
 — Methode für Nutzeffektbestimmung von Transformatoren. 812.
 Kramer, J., Bemerkung zur Theorie der asynchronen Wechselstrommotoren. 800.
 Kremenzyk, Mayer & Co., Bogenanlage für aerostreutes Licht. 189.
 Krnjit, A., Das Fernsprechwesen in Holland. 715.
 Lalande, Felix de, Neues Mikrophon. 392.
 Landrath, Ed., Die bisherige und die vorzuziehliche zukünftige Entwicklung der Stadtsprecheinrichtung in Berlin. 774. 787. 805. 817.
 Langner, Hugo, Der Sicherheitsanlasser von Siemens & Halske für Aufzugsbetrieb. 663.
 Leinp, Hermann, Elektrisches Ausgüßen von Panzerplatten. 249.
 Lena, A., Die Bestimmung des gesammten Effektivverlustes im Anker eines mit Belastung laufenden Gleichstrommotors oder -Generators. 97. 311.
 Lieberthal, Dr. Emil, Ueber die Abhängigkeit der Hebermaße und der Pentanmaße von der Beschaffenheit der umgebenden Luft. 639.
 Limb, C., Die EMK einiger Normalelemente. 607.
 Lindner, Olof, Elektrische Maschinen System —. 735.
 Lloyd, T. H., Polaristische Relais. 142.
 Lohmann, A., Das Slavianoff'sche elektrische Gießverfahren. 825.
 Lohr, E., Der Mittelleiter in Dreileiternanlagen. 715.
 Luhn, M., Das Elektrizitätswerk St. Lazarus bei Posen. 120.
 Lyman, James, Kraftbedarf der Strassenbahnwagen. 620.
 Marsall, Zwickeltelephonie. 565.
 May, Umwärtler-Chronograph von —. 260.
 Melasner, Waldemar, Der elektrische Antrieb für Gesteinsbohrmaschinen und das Gesteinsbohrsystem der Firma Siemens & Halske. 357. 541.
 Menges, C. L. R. E., Ausschaltung von Widerständen mit hoher Selbstinduktion. 36.
 Merodier & Anlauf, Neues Mikrophon. 145.
 Meyer, Max, Die Entwicklung der städtischen Elektrizitätswerke. 26.
 Miller, Oscar von, Isarwerke. 700.
 Mix, E. W., Telefonstörungen durch Wechselstrom. 202.
 Moritz, Karl, Eine neue Sekntmasseregel gegen Unfälle bei Luftleitungen. 176.
 Morlé & Perhé, Tischstation von —. 257.
 Müller, Emil, Automatische Fernsprechemsahler. 117.
 Müller, G., Neue Blitzelektre. 189.
 Münch, Geh. Postrath, Induktionsübertrager von —. 264.
 — Ueber Induktionserscheinungen in Telegraphen- und Fernsprecheinrichtungen (mit Demonstrationen). 798.
 Muirhead, Dr. A., Siphon-Recorder von —. 683.
 Naglo, Gebr., Vielfachumschalter von —. 849.
 Nippold, Dr., Ueber den Blitzschlag in der Petroleumraffinerie von Korf in Hamburg. 683.
 Nisal, Doppelmikrophon. 512.

Nitschmann, Zugmelder für Warteräume und Bahnhöfe. 239.
 Obrecht, A., Zur Elektrolyse mit Wechselstrom. 447.
 Oettingen, Prof. von, Historisches über die oszillirende elektrische Entladung, insbesondere die Entladung von Kondensatoren. 800.
 Ohl, Ueber die Spiritusglüh Lampe. 729.
 Ordway, John, Haarfilz als Wärmeschutzmasse für Dampfrohre. 209.
 Paige, A. E., Flüssigkeitsmikrophon. 688.
 Paisley, D., Europäische Glühlampen. 658.
 Partridge, G. W., Die Zunahme der Leerlaufarbeit in Transformatoren. 85.
 Paul, A., Entwicklung, Betrieb und Erdtragnisse der Strassen-, Stadt- und elektrischen Bahnen in Ungarn. 59. 258.
 Peach, Schnelllaufende Dampfmaschine von —. 741.
 Peukert, W., Zur Elektrolyse mit Wechselstrom. 245. 447.
 — Ueber die Fortpflanzung der Magnetisirung im Eisen. 611.
 Place, L. de, Verfahren zum Auflösen von Materialfeuern in Eisenbahnschienen mittels Mikrophon. 308.
 Polack, Prof., Ueber elektrische Strassenbahnen in Deutschland mit Nutzenanwendung auf Wien. 358.
 — Ueber das Laden von Akkumulatoren durch Wechselstrom. 285.
 Praseb, A., Signalkontrolle. 305.
 Prücker, A., Die Berechnung der Abschreibungen der Elektrizitätswerke. 43. 169. 298.
 Pütz, Prof. Dr. J., Abhängigkeit der Phasendifferenz zwischen der primären Klemmenspannung und Stromstärke bei verschiedener Belastung des Sekundärnetzes einer Transformatoranlage. 157.
 Radellif, Magnetinduktionsradtaster für Eisenbahnsignale. 149.
 Raps, Dr. A., Heischenenhalter. 155.
 — Ueber einen neuen Bremsregler für synchrone Bewegungen der Firma Siemens & Halske. 235.
 — Ueber einen neuen Kompensationsapparat der Firma Siemens & Halske. 507.
 Rasch, Dr., Elektrische Bahnen und unterirdische Metallrohre. 198.
 — Ein Beitrag zur Herabsetzung des Stromtarifs. 720.
 Rath, Friedrich, Eberhard & Heye, Spritzgussweisse Rohre. 154.
 Reinger, Gebhart & Schall, Nebenschluss-Sogenanlage. 206.
 Richter, Karl, Ueber einige elektrostatische Erscheinungen beim Maschinenbetrieb. 176.
 Rodewald, G., Prüfung von Fernsprech-Doppelgeräten. 64.
 Rosser, Dr. G., Das Verhalten von Transformatoren unter dem Einflusse von Wechselströmen verschiedener periodischer Verlauf. 488.
 — Die graphische Darstellung der Vorgänge in Wechselstromkreisen bei beliebigen Spannungscurven. 681. 709.
 Ross, F., Herabsetzung der Fernsprechtarife. 227.
 — Die Kohlpumpe von Dubau, ein Mittel zur erheblichen Steigerung der Leistung der Dampfkesel. 486.
 Rothert, Alex., Ueber Motoren für ein- und mehrphasigen Wechselstrom. 261.
 — Beitrag zur Theorie der asynchronen Drehflaktoren. 705.
 — Reibenschaltung von Bogen- und Glühlampen. 811.
 Salomon, Das Elektrizitätswerk Gotha. 61.
 Savers, W. B., Umkehrbare regenerative Armaturen für Dynamomaschinen mit geringem Luftwiderstand. 848.
 Schmidt, Dr. O., Ueber Kupfer-Zink-Akkumulatoren. 21.
 — Ueber die Gewinnung von Elektrizität auf chemischem und elektrochemischem Wege. 569.
 Schmitz, G., Versuche mit einem Kohlen-Elektromotor. 145.
 Schröder, W., Anwendung des Induktionsverfahrens für Telegraphenleitungen an Fernsprechleitungen. 728.
 Schulz, Ernst, Kraftübertragungs- und Beleuchtungsanlage der Firma M. van Deiden & Co. in Gronau. 509.
 Seemann, H., Starkstromschutzvorrichtung für Schwachstromanlagen. 115.
 Sieg, Dr. E., Neue Untersuchungen und Änderungen von Akkumulatoren. 522.
 Siemens & Halske, Ein neuer Kompensationsapparat der Firma —. 507.
 — Gesteinsbohrsystem der Firma —. 537. 641.
 — Sicherheitsanlasser von — für Aufzugsbetrieb. 663.
 — Elektrische Strassenbahn Gesundbrunnen-Pankow. 697.

- Slaby, A., Das Gesetz von der Erhaltung der Energie und seine Bedeutung für die Technik 91.
- Slavtsoff, Elektrisches Gießverfahren. 225.
- Sonnenschmidt, Hans, Die Berechnung der Abschreibungen der Elektrizitätswerke. 193.
- Spies, Physik des Himmels. 62.
- Tesla's Licht der Zukunft. 62.
- Steinmetz, Chas. Proteus, Theorie des Synchronmotors. 26. 28.
- Das monocyklische System 346. 566. 567. 597.
- Das Gesetz der Hysterisis (III. Theil) und die Theorie eisen geschlossener induktiver Widerstände. 623. 652. 666.
- Theorie des Induktionsmotors. 727.
- Stort, Theodor, Neue Wechselstrombogenlampe der Elektrizitäts Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. (System Utzinger D. R.-P.) 124.
- Ueber die Absorption der Lichtstrahlen durch durchsichtiges und durchscheinendes Glas. 501.
- Streckler, Dr. K., Technische Messungen an primären galvanischen Elementen. 19.
- Bericht über die Tagesklasse für Elektrotechnik an der I. Handwerkerschule zu Berlin. 621. 744.
- und Th. Karrass, Kapazitätsmessung einer Sammlerbatte, welche fünf Jahre im Betrieb steht. 922.
- Sullivan, Universalgalvanometer. 262.
- Szapito, B., Bemerkung über das Hitzdrahtspiegelstrahlensystem von R. M. Fries. 784.
- Teichmüller, J., Leitungen und Leitungsnetze für Starkstrom. 22.
- Die elektrische Ausstellung in Karlsruhe 703. 770. 814.
- Teirich, Anton, Das elektrische Eisen.-In-distanzsignal für kombinierten Betrieb. 631.
- Thiermann, W., Ein Apparat für genaue Messung von Spannung, Strom und Widerstand. 287.
- Tischendorf, F., Einige Bemerkungen zur Niagara-Kraftübertragung. 651.
- Trumpy, J., Fahrdienst mit elektrischen Booten in Beromünster. 244.
- Ulbricht, R., Das Elektrizitätswerk der Dresdener Bahnhöfe. 401. 435.
- Union Elektrizitätsgesellschaft, Hebezeuge der —. 280.
- Die elektrische Strassenbahn in Hamburg. 637.
- Vietze, Hans, Schaltungsanordnung für das Parallelschalten von Wechselstrommaschinen. 429.
- Vogel, Dr. Fr., Die Grundlagen des Drehstromsystems. 96.
- Wirtschaftlicher Querschnitt isolierter Leitungen. 501.
- Elektrizität direkt aus Kohle. 556.
- Voigt, H., Praktikante oder Schleifkontakte? 392.
- Voigt & Haeffner, Stöpselsicherung für Freileitungen. 283.
- Voith, J. M., Ueber Regulirung von Turbinen. 324.
- Voller, A., Störungen magnetischer und elektrischer Messinstrumente durch elektrische Strassenbahnströme, und deren Verhütung. 498.
- Vollmer, Ueber die Entwicklung der Telephonie im Fernverkehr. 310.
- Vorreiter & Müllendorff, Neue Abschmelzstreifen für Sicherungen. 393.
- Kurbelanordnung für Anruf-Induktoren. 294.
- Wabner, G., Fernsprecheinrichtungen in grossen Städten. 216.
- Weber, Dr. C. L., Ueber unipolare Induktion. 513.
- Wedding, Dr. W., Vergleichende Messungen verschiedener Gasglühlichter. 302.
- Die neuesten Fortschritte in der Beleuchtungstechnik. 296.
- Vergleichende Messungen verschiedener Lichtquellen. 554.
- Weinhold, A., Das Elektrizitätswerk der Stadt Chemnitz 2.
- Weissenbach-Griffin, W., Generatoranlagen für elektrischen Betrieb in der Schweiz. 125.
- Wessel, F. A., Nebenschlussmotor mit variabler Geschwindigkeit. 625.
- West, Jul. H., Fernsprechanlage in Stuttgart. 338. 364. 375. 461.
- Die Verfach-Telegraphie in Amerika. 395.
- Die neue Fabrik der A.-G. Mix & Genest. 712.
- Wieszorek, Rudolf, Elektrischer LötKolben. 648.
- Wiedemann, Dr. Ellhard, Ueber chemische und optische Wirkungen der Kathodenstrahlen. 286.
- Wiesengrund, Dr., Einige Gesichtspunkte für den Bau und Betrieb elektrischer Centralen. 811.
- Wietz, Hugo, Telegraphieren ohne Draht. 88.
- Wilke, Arthur, Der praktische Unterricht des Elektrotechnikers und seine zweckmässige Gestaltung. 160.
- Wilson, Ernest, Erwärmung von Gleichstromankern. 712.
- Winand, Paul, Nutzbarmachung der chemischen Energie der Kohle als Elektrizität. 25.
- Wolf, R., Leistungsversuche mit einer 150-pferdigen Verbundlokomobile von —. 283.
- Wood's Bogenschleifmaschine. 101.
- Ziegler-Hager, Universaltelegraph von —. 470.
- Zielinski, Blitzanzeiger von —. 371.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Vorlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Oberst Kapp und Jul. H. West.
Reprinten nur in Berlin, N. 24, Monbijouplatz 3.

Elektrotechnische Zeitschrift

erschient seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden Centralblatt für Elektrotechnik in wöchentlichen Heften und berichtet, unter Ausrüstung der hervorragendsten Fachkräfte, über alle des Gesamtgebietes der angewandten Elektrotechnik betreffenden Verhältnisse und Fragen in Originalbeiträgen, Rundschauen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen schnell nach der Abdruckung.

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monbijouplatz 3.
Verlagsanstalt: III, 108.

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Produkte Nr. 299) oder nach von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 24,- (M. 20,- bei postfreiiger Zustellung nach dem Ausland) für das Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen soliden Anzeigenvermittlern zum Preise von 40 Pf. für die gegenläufige Zeile zu begeben.

Bei 8 13 20 52 maliger Aufnahme kostet die Zeile 75 50 35 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, ihr Aussehen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsanstalt von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Monbijouplatz 3.
(Verlagsanstalt III, 108, Telegraphen-Adress: Springer-Berlin-München).

Inhalt

- Redaktion. S. 1.
- Das Elektricitätsnetz der Stadt Chemnitz. Von A. Weichold. S. 2.
- Natur's einseitig ansprechender Stromkontakt für Akkumulatoren. Von L. K. Schiller. S. 10.
- Die Elektrotechnik im Jahre 1894. S. 11.
- Fortschritte der Physik. S. 14. Vorträge der Magnetung in Niederdrath bei gleichzeitiger Wirkung von Induction und Funken. — Fehler-Brechung und Dispersion der Strahlen elektrischer Kraft. — Über die Messung des Selbstpotentials gemachter Drähte.
- Literatur. S. 14. Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Von Otto Langner. — Elektrische Experimentalphysik. Von Dr. E. von Lenzel. — Die maschinellen Hilfsmittel der chemischen Technik. Von A. Partridge. — Über die Fritzier.
- Gleichen Mittheilungen. S. 15.
- Telephonie. S. 15. Fortschritte Paris-Toulouse. — Telegraphen in Philadelphia. — Neue Telephoniegesellschaft in America.
- Elektrische Beleuchtung. S. 17. München. — Elektrische Theaterbeleuchtung in München. — Sibirien. — Trient. — Kienningert. — Cserowitz.
- Elektrische Bahnen. S. 16. Elektrische Strassenbahnen in Berlin. — Elektrische Straßenbahnlinien Berlin-Trippe. — Elektrische Bahnen zwischen Zürich und Barmen. — Elektrische Strassenbahnen in Nürnberg I. E. — Elektrische Strassenbahnen in Budapest.
- Verordnungen. S. 16. Gesetz betreffend die Herstellung von Leitungen für die Verteilung von elektrischer Energie in Frankreich. Wegweiser für die Einrichtungs der elektrischen Beleuchtung. — Patent. S. 17. Anmeldegesetz. — Verordnungen. — Eisenregler. — Erfindungen. — Auszüge aus Patenten.
- Verordnungen. S. 16. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins. — Die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Temperatur. — Elektrische Messungen an primären galvanischen Elementen. — Dresden. — Elektrotechnischer Verein. — Elektrischer Verein München. — Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln.
- Korrespondenz. S. 19.
- Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 19. Münchener Bericht. — Die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Temperatur. — Kuba. — Leipzig. — Britisch Amerikanische Company.
- Neuheiten der Redaktion. S. 24.

RUNDSCHAU.

Der Jahreswechsel bietet eine geeignete Gelegenheit, um Rundschau zu halten über die Lage der Elektrotechnik, und in dieser Absicht haben wir jene Firmen, deren Thätigkeit in das elektrotechnische Gebiet einschlägt, aufgefordert, uns zum Zwecke der Veröffentlichung Mittheilung zu machen über ihre Leistungen während des verflossenen Jahres und sich im Allgemeinen über die Lage und die Aussichten der Elektrotechnik für das kommende Jahr zu äußern. Dieser Aufforderung sind nicht alle Firmen nachgekommen. Denjenigen Firmen jedoch, welche uns Mittheilungen eingesandt haben, stellen wir hiermit unseren Dank ab, wie sich das gesammelte Material ergibt, ist den interessirten Kreisen einen Ueberblick zu verschaffen über die Leistungen auf dem elektrotechnischen Gebiete während des verflossenen Jahres. Allerdings könnte ein solcher Ueberblick auch durch eifriges Studium der im Jahre 1894 erschienenen Hefte der „E. T. Z.“ erlangt werden, aber wenige unserer Leser haben sich dieser Arbeit zu unterziehen. Ferner war uns daran gelegen, das Material möglichst in der Form unseren Lesern vorzulegen, in welcher es uns von den Firmen selbst eingesandt wurde, und wir geben deshalb an einer anderen Stelle dieses Heftes einen zugehörigen Mittheilungen nur mit vereinzelt unwesentlichen redaktionellen Änderungen wieder. Es wäre nur Bequemlichkeit der Uebersicht allerdings wünschenswerth, wenn die Berichte der Firmen ihren sachlichen Inhalte nach in grosse Gruppen zusammengefasst werden könnten. Bei einem Versuch, dieses zu thun, stießen wir jedoch auf zwei Schwierigkeiten. Erstens fabriciren viele Firmen eine ganze Reihe von sehr verschiedenen elektrotechnischen Artikeln, und die Berichte jener Firmen müssten bei Gruppierung ihrer Artikel vielfach zertheilt werden, wobei unsere ursprüngliche Absicht, den Originalwert möglichst zu erhalten, zu Grunde gegangen würde. Zweitens haben einige von den bedeutendsten Firmen Berichte verprochen, aber noch nicht eingesandt, und eine Zerlegung in Gruppen der schon eingegangenen Berichte würde auch aus diesem Grunde unzulänglich sein. Wir bringen deshalb die Berichte ohne Rücksicht auf ihren verschiedenenartigen sachlichen Inhalt einfach in der Reihenfolge, in welcher sie uns zugegangen sind. Die etwa noch weiter eingehenden Berichte werden in den nächsten Heften veröffentlicht werden.

Es ist interessant zu beobachten, wie in den verschiedenen Berichten gewisse Gedanken und Meinungen immer wiederkehren. Zunächst ist die Ansicht ziemlich verbreitet, dass die Elektrotechnik augenblicklich, was Ausdehnung des Geschäftes anbelangt, sich in einem ziemlich regen Zustand befindet; die meisten Firmen sind vollam mit Arbeit versehen, und ist die Ansicht auf eine dauernd anhaltende Beschäftigung im Allgemeinen günstig. Dagegen beklagen viele der Firmen die gedrückten Preise, durch welche trotz des grösseren Umfanges der Geschäfte die finanzielle Vorteil derselben gering ist. Einige Firmen schreiben dies der übermächtigen Konkurrenz unter sich selbst zu, während andere darauf hinweisen, dass bei Konkurrenzausschreitungen dieser Weltmarkt in gegenseitiger Unterbietung so ziemlich allen Gewinn verslingert. Nun liegt die Abhilfe für diesen bedauerlichen Zustand der Industrie in den Händen der Firmen selbst. Wenn sie die Firmen darin einigen könnten, den Konkurrenzkampf in etwas milderer Form zu führen, so würde

der Umfang der Geschäfte kaum merklich abnehmen, der erzielbare Gewinn jedoch vergrössert werden. Ein in dieser Richtung zielender Antrag wurde bei der letzten Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker von Herrn Naglo eingebracht und von der Versammlung angenommen. Der Antrag lautete wörtlich: „Der Verband wolle eine hauptsächlich aus Vertretern elektrotechnischer Firmen bestehende Kommission erwählen, deren Aufgabe es sein soll, Vor schläge zu machen, in welcher Weise die bei Ausschreibungen von elektrischen Anlagen hervorgerretenen Missstände, besonders die durch unentgeltliche Ausarbeitung von Kostenausschlägen und Projekten entstehende Ueberlastung der technischen Abtheilungen der elektrotechnischen Fabriken zu beseitigen seien.“ Diese Kommission soll demnächst zusammentreten und es ist sicher der Wunsch aller Elektrotechniker, dass sie einen Weg finden möge, auf welchem das angestrebte Ziel auch praktisch erreichbar sein wird.

Wenn wir die technische Entwicklung der Industrie im vergangenen Jahre überblicken, so finden wir, dass dieselbe nicht durch neue Erfindungen, sondern durch die vollkommene Ausbildung des schon bestehenden sich charakterisirt. Wir finden z. B. dass die Einführung von Akkumulatoren in Beleuchtungszentralen sich im letzten Jahre bedeutend entwickelt hat; andererseits hat auch der Wechselstrom in städtischen Beleuchtungsanlagen an Ausdehnung gewonnen, die maschinellen Anlagen sind grösser geworden und die vier Grundsätze, mässige Wechselzahl, grosse Maschineneinheiten, langsamer Gang und direkte Kuppelung, haben bei den deutschen Elektricitätswerken ziemlich durchweg Eingang gefunden. Interessant ist übrigens zu beobachten, dass der Wechselstrom auf dem besten Wege ist, den Drehstrom in neuen Werken zu verdrängen. Die bessere Materialausnutzung in den Generatoren, Motoren und dem Leitungsnetz hat wohl in erster Linie diesen Umschwung verursacht, und da es nunmehr gelungen ist, die Regulirung von Drehstromanlagen in der gleich einfachen Weise wie bei Wechselstrom zu bewerkstelligen, so steht dem in anderen Beziehungen vielfach überlegenen Systeme kein Hindernis mehr entgegen. Die Verwendung des Stromes zu motorischen Zwecken hat im letzten Jahre ebenfalls grosse Fortschritte gemacht und nach und nach kommen Fabrikbesitzer auch dazu, die grossen Vortheile des Motorenbetriebes gegenüber der Kraftvertheilung durch Transmissionen und Riemen anzuerkennen. Im elektrischen Bahnwesen war der Fortschritt ein durchaus erfreulicher und es sind alle Anzeichen vorhanden, dass die Industrie auch in diesem Jahre mit dem Bau und Betrieb von elektrischen Bahnanlagen ausreichende Beschäftigung finden wird.

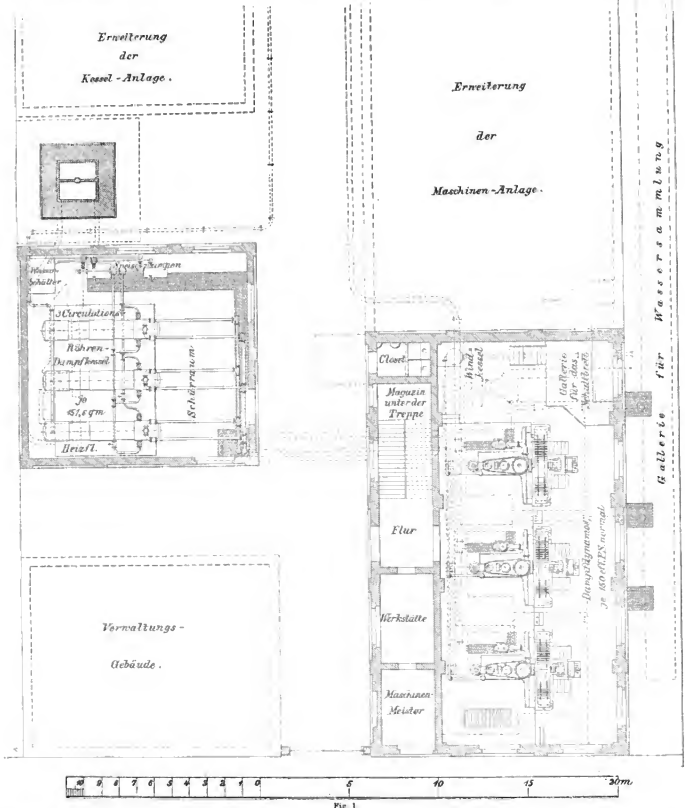
Auf dem Gebiete des deutschen Telegraphenwesens seien neben der weiteren Verzweigung des Reichs-Telegraphennetzes die Vorarbeiten zur Erzielung eines direkten Kabels zwischen Deutschland und Amerika hervorgehoben; es besteht die Hoffnung, dass sich dasselbe in nicht sehr ferne Zukunft verwirklichen lassen wird. Von technischen Fortschritten seien die anscheinend von Erfolg gekrönten Bestrebungen mehrerer Firmen erwähnt, den bisherigen, unsymmetrischen Bremsregulator für den Hufesapparat durch einen von symmetrischer Konstruktion zu ersetzen; ferner die Einführung von Klopfern auf einer grösseren Anzahl von Telegraphenlinien. Weiter seien die Rathenauer'schen Versuche, ohne fortlaufenden Draht zu telegraphiren, erwähnt. Im Fernsprechwesen sind von neuen

oder im verlaufenen Jahre eingeführt, technischen Verbesserungen zu erwähnen; der Vielfachumschalter der Western Electric Co. (Modell 1893 mit selbstaufrichtenden Klappen), der im neuen Stuttgarter Amt zur Anwendung gekommen; die weitere Einführung von Platinkontakten in den Klinken der

Ausgestaltung des Reichs-Fernsprechnetzes hat im verlaufenen Jahre erfreulichen Fortschritte gemacht; neben zahlreichen kürzeren Verbindungen zwischen benachbarten Stätten des Reiches ist eine stattliche Zahl von wichtigen Hauptlinien hergestellt worden. Obgleich die verfügbaren Mittel eine nennens-

Das Electricitätswerk der Stadt Chemnitz.
Von A. Weinhold.

Die Verwaltung der Stadt Chemnitz hatte im Frühjahr 1892 die Errichtung eines städtischen Electricitätswerkes ins Auge gefasst und trat nach vorbereitenden Verhand-



Vielfachumschalter, wodurch die lästigen Klinkenstörungen vermieden oder wesentlich beschränkt werden; ferner scheint die Aufgabe, einen automatischen Umschalter für mehrere Sprechstellen zu schaffen, durch den Nissl'schen Apparat eine praktische Lösung gefunden zu haben. Die weitere

werthe Höhe hatten, so wurden doch, namentlich seitens Handelskammern in der Provinz, so vielfache Wünsche nach Fernsprechanschlüssen mit den grösseren Städten des Reiches laut, dass es sich als unmöglich erwies, alle zu berücksichtigen.

lungen mit verschiedenen Firmen im vergangenen Jahre mit der Firma Siemens & Halske in nähere Unterhandlungen. Diese führten nach kurzer Dauer zum Abschlusse eines Vertrages, nach welchem das gesammte Electricitätswerk auf Kosten der Stadt Chemnitz von der Firma Siemens & Halske ge-



Fig. 4

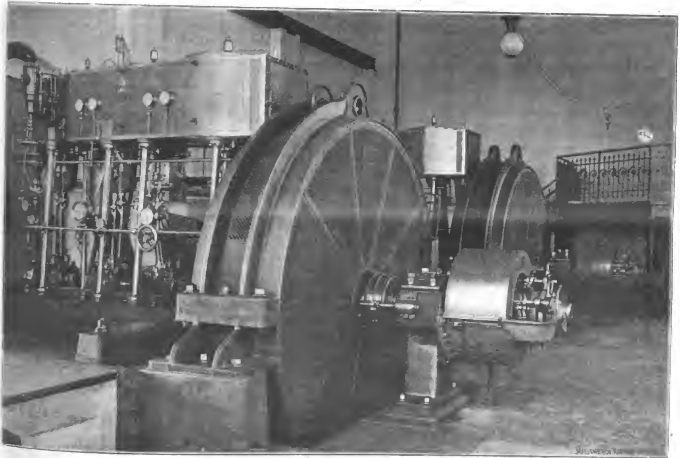


Fig. 5

best und nach Fertigstellung unter Garantie der Verzinsung und Amortisation von der letzteren gepachtet wurde; die Stadt participirt insofern an dem Reingewinn.

Die Bauarbeiten begannen in den letzten Tagen des Monats August des Jahres 1893 und wurden derart beschleunigt, dass Ende Mai v. J. die regelmäßige Stromlieferung

aufgenommen und nach einem kurzen Probebetriebe der Beginn des Pachtvertrages auf den 1. Juli v. J. festgesetzt werden konnte.

Den vorliegenden eigenartigen Verhältnissen entsprechend, wurde das Drehphasenstromsystem mit einmaliger Transformation des Stromes zu Grunde gelegt, da es sich darum handelte, unter Überwindung beträchtlicher Entfernungen nicht nur Strom für Beleuchtungszwecke zu liefern, sondern auch den Betrieb von Elektromotoren in grösserer Anzahl zu ermöglichen.

Als Bauplatz für die Centralstation wurde ein Grundstück an der nördlichen Peripherie der Stadt, an dem Zusammenfluss des Schlossbachlaufes und des Chemnitzmühlgrabens, vorsehen und die Grösse desselben von vornherein so bemessen, dass eine bedeutende Erweiterung des Werkes über den ersten Ausbaubereich hinaus ohne Weiteres durchführbar ist; in dem Situationsplane, Fig. 1, ist diese Erweiterung, die sich sehr bald nöthig machen wird, bereits angedeutet. Parallel zu dem Mühlgraben, an der östlichen Front des Maschinenhauses, ist ein Sickerkanal angelegt, welcher einem besonderen Sammelbrunnen das für die Speisung der Kessel und für die Kondensatoren der Dampfmaschinen erforderliche Wasser zuführt. Für den Fall aussergewöhnlichen Wassermangels kann das Wasser des Mühlgrabens und des Schlossbachlaufes dem Brunnen auch direkt zugeführt werden. Ueberdies ist der Anschluss des Werkes an das städtische Wasserleitungsnetz gesichert. Zwei Worthington-Pumpen für eine Leistung von stündlich je 5000 L führen den Kesseln das Speisewasser entweder direkt von dem Sammelbrunnen oder durch Vermittelung eines Kaltwasserreservoirs zu. Die sämtlichen Druckrohrleitungen sind doppelt verlegt.

Zur Dampferzeugung dienen drei Steinmüller-Kessel mit einer wasserberührten Heizfläche von je 151,6 m² und für 12 Atm. Dampfdruck. Die Kessel sind mit mechanischen Beschickungsapparaten nach dem Patente Leach versehen. Diese Apparate sind von der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz, vorm. Ricb. Hartmann, geliefert; der Antrieb derselben erfolgt durch einen an die Beleuchtungsanlage des Werkes selbst angeschlossenen kleinen Drehstrommotor vermittelt einer Vorgelegewelle, die in einem vor den Kesseln angeordneten Kanal untergebracht ist. Das Innere des Kesselhauses zeigt Fig. 2; aus derselben ist ersichtlich, dass die Absperrventile der Dampfleitungen vom Fussboden aus bedient werden können. Das ganze Kesselhaus hat eine Fläche von 12,5 x 11,5 m. Der Schornstein ist 45 m hoch und hat eine obere leichte Weite von 2 m; er genügt für die voll ausgebaute Anlage.

Die von den Kesseln durch einen unterirdischen Kanal zu den Maschinen geführten Rohrleitungen sind durchweg doppelt verlegt. Nicht nur diese Rohrleitungen, sondern auch die Dampfmaschinen sind in ausgiebigster Weise mit Entwässerungsapparaten ausgestattet.

In dem Maschinenhause von 22,5 x 9,75 m Grundfläche und 7 m Höhe — Fig. 3 — sind drei vertikale Dreifachexpansionsmaschinen mit Kondensation der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz zur Aufstellung gelangt. Die Maschinen haben einen Hub von 409 mm und Cylinder von 208, 420, 675 mm Bohrung; sie leisten bei 150 U. p. M. und 11 Atm. Anfangsspannung normale 150 PS, maximal 220 PS. Sie haben von Regulator direkt beeinflusste Präzisionschiebersteuerung. Neu ist eine zum ersten Male hier und in ähnlicher Anordnung nahezu gleichzeitig in der elektrischen Centrale für die Bahnhöfe in Dresden nach einem Patente der Firma Siemens & Halske ausgeführte Konstruktion, welche es ermöglicht, vom Schaltbrett aus die Dampfzufuhr für die

Dampfmaschinen in beliebigen Grenzen zu regeln. Zu diesem Zwecke sind an den einzelnen Maschinen kleine Elektromotoren angebracht, welche in den Hauptstromkreis der Erregermaschinen eingeschaltet sind, durch am Hauptschaltbrett befindliche Doppeltaster beliebig in der einen oder der anderen Richtung in Bewegung gesetzt werden können und so mittels doppelter Schuoncken- und Zahnradübersetzung ein den Regulator mehr oder weniger belastendes Gewicht verstellen. Dieser Mechanismus leistet, da die Verstellung des Regulatorgewichtes ganz nach Belieben erfolgen kann, namentlich beim Zu- und Abschalten der Maschinen ausgezeichnete Dienste.

Direkt gekoppelt mit der Dampfmaschinenwelle ist die Achse des rotirenden Schenkelfreises der Drehstromdynamomaschinen. Es sind dies Maschinen der Type K der Firma Siemens & Halske für eine Leistung von 52 A bei 2000 V, mit hin für 52 x 2000 x √3 Watt oder rund 180 Kilowatt gebaut. Fliegend auf der Welle der Drehstromdynamo ist auch der Anker der Erregermaschine, Type J der Firma Siemens & Halske, angeordnet; die Erregermaschine liefert Strom von ca. 120 V Spannung.

Die Drehstrommaschine Modell R besteht im Wesentlichen aus einem feststehenden äusseren Ring und einem rotirenden inneren, sternförmigen Kern. Beide sind aus isolierten Eisenblechen zusammengesetzt. Der innere, auf kräftiger Welle sitzende Theil bildet das durch eine besondere Maschine mit Gleichstrom zu erregende Magnet-system. Er hat Polansätze, deren Anzahl je nach Grösse und Umdrehungszahl der Maschine verschieden ist; bei den hier verwendeten Maschinen beträgt sie 40, entsprechend der Zahl von 150 Umdrehungen und 5000 Perioden in der Minute. Um die Polansätze sind die erregenden Windungen herumgelegt, denen Gleichstrom von niedriger Spannung, hier von 120 V, durch zwei Schleifringe zugeführt wird. Dadurch, dass das Feldmagnetsystem aus Eisenblech hergestellt ist, wird erreicht, dass der Verlust durch Wirbelströme verschwindend gering ist. (Ausserdem erhält man durch diese Konstruktion die Möglichkeit, die Maschine ohne wesentliche Aenderungen der Form verschieden breit, also für verschiedene grosse Leistungen bei gleicher Umdrehungszahl zu bauen.) Die zum äusseren Ring vereinigten Bleche sind in einem gusseisernen Gehäuse durch Bolzen zusammengehalten. Der äussere Ring enthält am inneren Umfang eine Reihe Nuthen und zwar in der Regel je 3 für einen Pol; in diese Nuthen ist die aus drei Gruppen bestehende Wicklung eingebettet. Die Nuthen haben eine beträchtliche Grösse und gestatten daher eine sehr solide Isolation der Wickelung vom Eisenkörper. Die Isolation besteht durchweg aus Glimmer, der zum Schutz vor Beschädigungen zwischen Pressspanplatten gelegt ist.

Die Wickelung geht aus dem Schaltungs-schemata, Fig. 4, hervor und ist folgendermassen ausgeführt: Ein von hinten nach vor durch Nuth 1 gehender Draht wird auf der vorderen Stirnfläche zu der Nuth 1 geführt, auf der hinteren Stirnfläche zu Nuth 1 zurück, sodass eine geschlossene Schleife entsteht. Diese Wickelungsart wird sechsmal wiederholt, als Dritte in den Nuthen liegen sollen. Ferner wird ein von hinten durch Nuth 2 geleiteter Draht zur Nuth 2 geführt, er geht durch diese Nuth und kehrt auf der hinteren Stirnfläche zur Nuth 2 zurück; auch dies wird so oft wiederholt, wie bei Nuth 1 und 4. In gleicher Weise wird eine Spule durch Nuth 3 und 6 gelegt, durch 5 und 8, durch

7 und 10 etc.; Fig. 4 stellt einen acht-poligen Anker dar. Die Spulen A_1, A_2, A_3, A_4 sind hier, wo es auf direkte Erzielung hoher Spannung ankommt, hintereinander

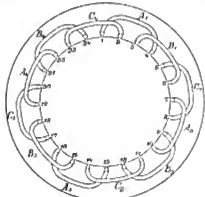


Fig. 4.

geschaltet, ebenso die Spulen B_1, B_2, B_3, B_4 und die Spulen C_1, C_2, C_3, C_4 ; die Enden der drei Abtheilungen sind in dem neutralen Punkte vereinigt, die drei Anflänge zu den drei Klemmen der Maschine geführt. Die Schaltung ist also die Sternschaltung bekannte. (Man kann bekanntlich auch in anderer Weise schalten, nämlich Ende A mit Anfang B, Ende B mit Anfang C und Ende C mit Anfang A verbinden und diese drei Verbindungen zu den drei Klemmen führen, welche Art der Schaltung auch ihrer typischen Darstellung als Dreieckschaltung bezeichnet wird.) Die Wicklung ist so ausgeführt, dass an den Stirnseiten die Hälfte der Spulen, in der Fig. 4 die Spulen $A_1, C_1, B_2, A_2, C_3, B_3, A_4, C_4, B_4$ nach am Eisenkörper liegen, die übrigen Spulen über diese weg gewickelt sind. Die Nuthenöffnung ist enger, als die Nuth selbst, und nach dem Einlegen der Windungen durch einen Holzkeil verschlossen, damit die Wickelung vollkommen fest liegt.

Die R-Maschinen zeichnen sich dadurch aus, dass sie bei induktionsfreiem äusseren Widerstande nur geringe Spannungsänderungen zwischen Leerlauf und Vollbelastung bei gleichbleibender normaler Erregung zeigen, nämlich im Ganzen etwa 7%. Beim Betrieb von Motoren und dadurch verursachter Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung ist infolge der vergrösserten Ankerreaktion der Spannungsabfall bedeutend grösser. Er kann bei reinem Motorenbetrieb auf etwa den vierfachen Betrag wachsen. Der Wirkungsgrad kommt dem Gleichstrommaschinen gleich; er beträgt bei grossen Maschinen etwa 92%, die Erwärmung bei dauerndem Betriebe ist mässig; bei den hier verwendeten, für 180 Kilowatt gebauten, aber höchstens bis 150 Kilowatt benutzten Maschinen ist sie ganz gering.

Die Form der Spannungskurve der Maschinen ist nicht sehr von der Sinuskurve verschieden (Näheres hierüber siehe später); das Brummen beim Laufen ist trotz der Grösse der Maschinen sehr mässig, sodass man selbst Abends in geringer Entfernung von Maschinenhaus nichts davon hört.

Die Leistungen der Maschinen sind natürlich je nach der Art ihrer Verwendung verschieden; bei reinem Glühlampenbetrieb würden sie am höchsten sein, bei reinem Motorenbetrieb am niedrigsten; bei diesem würde die Leistung wegen der Phasenverschiebung auf etwa 70% des maximalen Wertes sinken.

Die Anordnung der Erregermaschinen direkt auf der Welle der Drehstrommaschinen bedingt theilweise eine ziemlich beträchtliche Grösse der ersten, weil die

Umdrehungszahl verhältnissmäßig klein ist, und andertheils eine verhältnissmäßig starke Abhängigkeit der Spannung der Hauptmaschine von der Umdrehungsgeschwindigkeit, weil Schwankungen der letzteren immer beide Maschinen im gleichen Sinne beeinflussen.

Dafür bietet aber die direkte Verbindung der Erregermaschine mit der Hauptmaschine auch sehr erhebliche Vortheile. Man erspart die Anordnung besonderer Antriebsmaschinen, die man für die Erregermaschinen haben muss, wenn die Tourenzahlen von Hauptmaschine und Erregermaschine unabhängig sein sollen; man spart an elektrischer Energie, weil man die direkt gekoppelte Erregermaschine regulirt durch einen in den Stromlauf der im Nebenschluss liegenden Magnetwicklung geschalteten Rheostaten, während man, wenn die Erreger-

- Für die Drehstrommaschine:
 1 dreipoliger Ausschalter,
 1 Stromzeiger,
 1 Arbeitszeiger;
 dazu kommen für die ganze Anlage
 3 Netzspannungszeiger,
 1 Parallelschaltungsvorrichtung.

Da die hier aufgestellten Drehstrommaschinen mit Hilfswickelungen versehen sind, welche den achtzigsten Theil der Spannung des Hauptstromes führen, so konnten die sonst zum Zwecke der Spannungsmessung und der Parallelschaltung gebräuchlichen kleinen Transformatoren weggelassen. Die Parallelschaltungsvorrichtung (P in Fig. 5) hat zwei Umschalter mit je zwei kreisbogenförmigen Metallstreifen und zahlreichen Kontaktknöpfen; diametral angeord-

deren zugehörigem Kontaktpaar der linke Umschalter steht; der rechte Spannungszeiger, sowie die dazu parallel geschaltete Glühlampe sind während dieser Zeit Stromlos. Zum Parallelschalten von zwei Maschinen werden diese zunächst einzeln auf gleiche Spannung gebracht; dazu werden die beiden Umschalter in der oben beschriebenen Weise benutzt, indem man das linke erst auf das zur einen, dann auf das zur anderen Maschine gehörige Kontaktpaar stellt. Dann werden die beiden Umschalter je auf die den beiden Maschinen zugehörigen Kontaktpaare eingestellt; der linke Spannungszeiger ist alsdann ausgeschaltet, der rechte, sowie die Glühlampe in den Stromkreis der beiden gegeneinander geschalteten Hilfswickelungen eingeschaltet. Das Parallelschalten erfolgt, wenn durch das Einschalten des Instrumentes auf Null, resp. durch das Erlöschen der Glühlampe angezeigt wird, dass in den Hilfswickelungen und dementsprechend auch im Hauptstrom Phasengleichheit herrscht.

Das Zu- und Abschalten der Maschinen erfolgt mit der grössten Leichtigkeit in der kürzesten Frist. Als ein Beweis für die ausserordentliche Einfachheit der ganzen Anlage kann der Umstand dienen, dass die Bedienung von Maschine und Schaltbrett ausschliesslich durch das vorhandene Maschinenpersonal erfolgt.

In Fig. 5 sind zu unterst die kleinen Gleich-

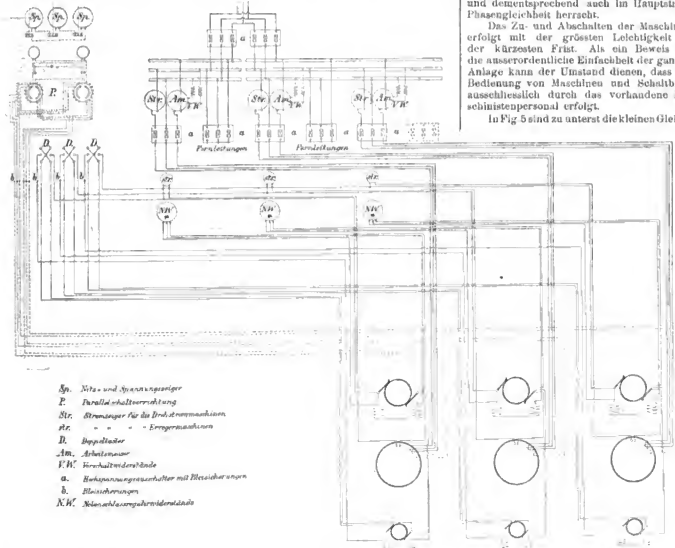


Fig. 5.

Maschinen auf ein Sammelschienensystem arbeiten, Rheostaten für den weit stärkeren Erregerstrom braucht; vor allem aber wird die Einrichtung der Schaltapparate und das Verfahren beim Ab- und Zuschalten von Maschinen ganz erheblich einfacher.

Wie aus der Schaltungsskizze Fig. 5 ersichtlich ist, genügen für je ein Maschinenaggregat folgende Apparate:

- Für die Erregermaschine:
 1 Nebenschlussregulirwiderstand,
 1 Stromzeiger.

neto Schließfedern verbinden je die einander gegenüberstehenden Kontaktknöpfe mit den ihnen benachbarten Metallbögen. Je zwei diametral gegenüberstehende Kontaktknöpfe jedes Umschalters sind mit den Enden der Hilfswickelung einer Maschine verbunden; ausserdem führt von dem rechten oberen Kontaktknopf des rechten Umschalters eine Leitung zu dem linken Spannungszeiger. Stellt man den rechten Umschalter auf diesen Kontaktknopf, so zeigt der linke Spannungszeiger die Spannung in den Hilfswickelungen derjenigen Maschine an, auf

strommotoren angedeutet, welche zur Regulirung der Dampfmaschinen dienen, darüber die Drehstrommaschinen und über diesen die Erregermaschinen.

Die sämtlichen Verbindungen zwischen Maschinen und Schaltbrett sind als Kabelleitungen ausgeführt, welche in den Kanälen des Maschinenhauses verlegt sind. Der Hauptstrom wird von dem einzelnen Maschinen, nachdem er die in den Hochspannungsausaltern angebrachten Bleisicherungen, sowie die Messapparate passiert hat, zu drei auf der Rückseite des Schaltbrettes ange-

ordneten Sammelschienen geleitet, von denen die in das Netz führenden Hochspannungsleitungen abzweigen. Um die Möglichkeit zu haben, an einem Theile des Schaltbrettes während des Betriebes Arbeiten vorzunehmen, sind diese Sammelschienen in je zwei Theile getheilt in der Art, dass dieselben durch zwei gleichfalls hinter dem Schaltbrett angebrachte dreipolige Hochspannungsausschalter (in Fig. 5 zu oberst gezeichnet) verbunden und getrennt werden können; zwei Ausschalter sind zu diesem Zweck deshalb angeordnet worden, um die Möglichkeit zu schaffen, den für die Beleuchtung der Station erforderlichen Strom beliebig von dem einen oder dem anderen Theile der getrennten Sammelschienen abzunehmen.

Die Vorderseite des Schaltbrettes zeigt Fig. 6 in dem linken Theile, der bei nöthig werdender Vergrößerung die Mitte des zukünftigen Schaltbrettes bilden wird, befindet sich, zu oberst eine Uhr. Unter dieser sind

Hochspannungsleitungen, dreifach concentrische Patentbleikabel der Firma Siemens & Halske, zunächst parallel verlaufend ins Innere der Stadt, um hier eine Schleife zu bilden, an welche einestheils eine Reihe von Transformatoren, andertheils weitere Hochspannungsleitungen angeschlossen sind, welche zu den übrigen abseits gelegenen Transformatoren führen. In den über das ganze Innere der Stadt vertheilten Transformatoren wird der Strom von 2000 V in solchen von 120 V Spannung umgesetzt, um als solcher durch die fast ausschließlich gleichfalls aus dreifach concentrischen Kabeln bestehenden Vertheilungsleitungen den einzelnen Strassen und Konsumstellen zugeführt zu werden. Die Zahl der Transformatoren betrug anfangs 19, ist aber bereits auf 24 vergrößert, die in Fig. 7 angegeben sind. Das Leitungsnetz ist in der Art berechnet, dass es für die Speisung von ca. 10000 gleichzeitig brennenden Glühlampen

Durchmesser untergebracht. Obwohl die Transformatoren für verschiedene Leistung bestimmt und daher verschiedene gross sind, hat man den sämtlichen Säulen dieselben Abmessungen gegeben, welche die Aufstellung eines Transformators für 50000 Watt gestatten. Auch für die innere Einrichtung ist das Bestreben massgebend gewesen, etwas möglichst vielseitig Verwendbares zu schaffen. Fig. 8 zeigt eine Transformatorsäule mit geöffneten Thüren. Fig. 9 rechts die äussere, links die innere Einrichtung einer solchen Säule. Die Konstruktion selbst ist folgende:

Auf einem kräftigen gusseisernen Sockel A ist ein durch T-Eisen verstärkter Blechmantel B von 1800 mm Höhe befestigt, der auf seinem oberen Rand einen starken gusseisernen Ring C mit einem durchbrochenen, durch hohe Rippen verstärkten Boden trägt. Auf diesen Ring setzt sich ein zweiter Blechcylinder von 1800 mm Höhe auf, der oben



Fig. 6.

die drei Spannungszeiger für die Netzspannung angeordnet; unter diesen befinden sich die zwei Spannungszeiger der Parallelschaltvorrichtung, dann die zu dieser gehörigen Umschalter sammt Glühlampe, ganz unten endlich die drei Doppelsteiner für die Regulierung der Dampfmaschinen.

Weiter rechts liegen zu oberst je ein Strom- und ein Arbeitsmesser, je für eine Drehstrommaschine; etwas tiefer liegen die Strommesser der drei Erzeugermaschinen, noch tiefer die drei Maschinenausschalter, zwischen diesen die zwei Fernleitungsausschalter, endlich zu unterst die Rheostaten der Erzeugermaschinen. Ein besonderes, ganz rechts angebrachtes Schaltbrett enthält die Anschalter für die Stationsbeleuchtung.

Den Kabelnetzplan zeigt Fig. 7. Von den Hochspannungsschienen der Station (diese liegt etwas ausserhalb der oberen Grenze von Fig. 7) führen zur Zeit zwei

zu 16 NK ausreicht. Zu diesem Zweck gelangen zur Verlegung:

ca. 10 km eisenbandarmirtes dreifach concentrisches Patentbleikabel von 3×16 bis 3×50 mm² Kupferquerschnitt für Drehstrom von 3×2000 V, geprüft unter 3×3000 V;
ca. 20 km desgl. von 3×25 bis 3×70 mm² Kupferquerschnitt, jedoch für eine Spannung von 3×120 V;

ca. 7 km blanke und isolirte Leitungen von 36 bis 70 mm² Kupferquerschnitt;

ca. 1,2 km dreidrahtiges Prüfdrahtkabel. Der Mittelpunkt des Konsumgebietes liegt ca. 1,6 km von der Centralstation entfernt, der z. Z. äusserste Konsumpunkt ca. 3,2 km.

Die zur Transformation des Stromes dienenden ersten 19 Transformatoren sind für eine Leistung von ca. 500 Kilowatt konstruirt. Dieselben sind mit den dazu gehörigen Ausschaltern und Sicherungen in eisernen Säulen von ca. 4 m Höhe und 1,2 m

durch ein Bekrönungsgesims mit Regendach E seinen Abschluss findet. Durch den erwähnten Boden wird der innere Raum in zwei übereinanderliegende Abtheilungen I und II zerlegt. In der oberen I, welche durch drei Thüren zugänglich ist, findet der Transformator Aufstellung, während in der unteren II, durch eine Thür erreichbar, die Ausschalter und Bleischierungen, sowie die Endverschlüsse der Kabelleitungen übersichtlich angeordnet sind.

Die aus isolirtem dünnen Eisenblech zusammengesetzten Körper der Transformatoren bestehen aus drei vertikalen, in den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks angeordneten Säulen, die oben und unten durch Schenkkel aus Eisenblech magnetisch mit einander verbunden sind. Gegen Schenkkel und Verbindungsstücke legen sich eine Fuss- und eine Deckplatte aus Gussisen. Diese Platten sind durch einen kräftigen Stahlbolzen, an dessen oberem Ende sich

eine Transportöse befindet, fest mit einander verbunden.

Auf jeder Säule befinden sich zwei gut gegen den Eisenkörper und gegen einander isolierte Wicklungen aus Kupferdraht oder Kupferlitze für die hohe und niedrige Spannung. Die Windungen sind auf getrennte

wicklung nur aus Presspahn, der durch einen Anstrich gegen Feuchtigkeit geschützt ist, hergestellt. Die Luftzwischenräume, die sich zwischen den äusseren und inneren Spulen, sowie zwischen den inneren Spulen und den Eisenkernen befinden, dienen gleichzeitig als Ventilationskanäle. Je nach der

Da der auf niedrige Spannung transformierte Verbrauchsstrom sowohl unterirdisch durch Kabel, als auch oberirdisch durch Luftleitungen fortgeleitet wird und für die späteren Anschlüsse die Art der Ableitung nicht überall vorherbestimmt ist, musste darauf Rücksicht genommen werden, dass

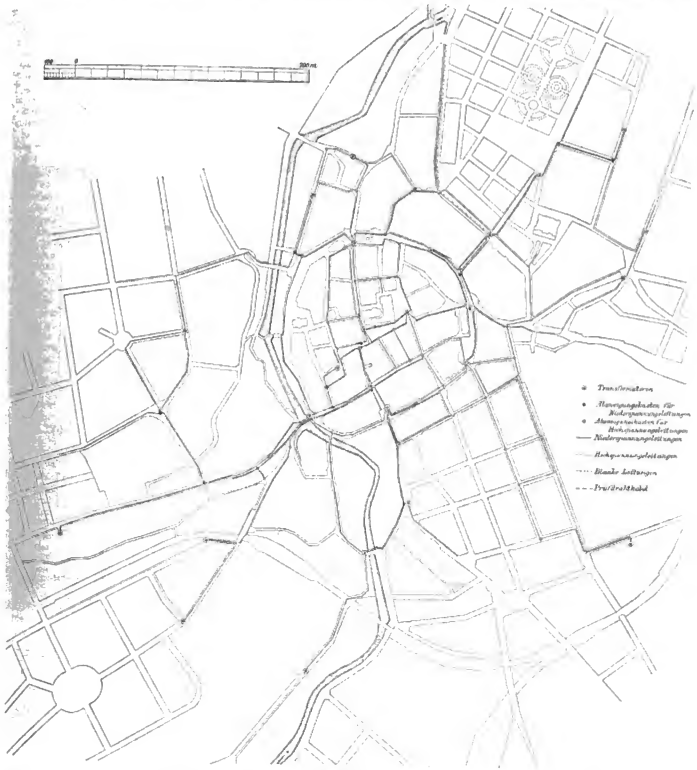


Fig. 1

Spulenkasten aufgewickelt, die leicht ausgewechselt werden können, nachdem man den Deckel des Transformators mit dem an ihm befestigten Schlussstück entfernt hat. Die Spulen für die Niederspannung haben geringeren Durchmesser und liegen concentrisch innerhalb der Spulen für die Hochspannung. Die Spulenkasten für die Hochspannungswicklung sind aus Presspahn und Glimmer, die für die Niederspannungs-

Grösse des Transformators besteht die Bewicklung jeder Säule aus zwei oder drei einzelnen, übereinander angeordneten Spulenpaaren; die Wicklungen der drei Säulen sind untereinander stets in Sternschaltung verbunden. Die Klemmen für Niederspannung und für Hochspannung sind auf zwei gesonderten Brethern angebracht. Die Temperaturerhöhung beträgt bei dauernder Vollbelastung etwa 30 Centigrad.

sich beides ermöglichen lässt. Die Kabel werden durch Aussparungen in das Fundament von Mauerwerk eingeführt, auf dem die Säulen verankert sind. Die oberirdischen Leitungen werden an Isolatoren befestigt, die auf gebogenen Winkelisen etwa 3 1/2 m über dem Fussboden an Gehäuse angebracht sind. Mittels Porzellanmusein werden die Leitungen durch den Blechmantel in das Innere geföhrt. In jeder

Säule sind 3×3 Hochspannungsanschlüsse und 6×3 Niederspannungsanschlüsse vorgesehen. Der Stromlauf im Transformator ist in Fig. 10 schematisch dargestellt.

Die Hochspannungseleitungen sind ausschließlich dreifach konzentrische Kabel. Sie gehen durch dreipolige Hochspannungsausschalter, die zugleich die Bleisicherungen enthalten, nach drei Sammelschienen und von diesen in die Hochspannungswickelung

Einsetzen von Bleisicherungen u. dergl. auch bei geringer Vorsicht eine Berührung ausgeschlossen ist.

Von den Enden der Niederspannungswickelung des Transformators führen Kupferschienen nach einem dreipoligen Ausschalter, welcher an der Innenwand der Säule links von der Thür befestigt ist. Durch diesen Ausschalter kann der Transformator vom Verbrauchsnetz abgetrennt werden; jener

über dem Straßenniveau angebracht, dass bei Ueberschwemmungen bis zu einer gewissen Höhe kein Kurzschluss durch Wasser entstehen kann.

Zur Ventilation des Transformators ist das Dach der Säule nicht fest geschlossen, sondern mit einer Öffnung versehen und eine gusseiserne Doppelglocke so aufgesetzt, dass eine reichliche Lüfterneuerung stattfinden kann, während das Einbringen von



Fig. 9.

des Transformators. Bei der Befestigung der Kabel sowohl als der Ausschalter und Sammelschienen ist auf vorzügliche Isolation Rücksicht genommen. Die Sammelschienen und Ausschalter sind mittels Porzellan-glockenisolatoren befestigt, während die an sich gut isolierten Kabel durch imprägnirte Holzklammern sicher in ihrer Lage gehalten werden. Sämtliche Theile, welche hohe Spannung führen, sind an der Wand gegenüber der Thür so angebracht, dass sie zwar zugänglich sind, dass jedoch beim Arbeiten an den Niederspannungsanschlüssen, beim

stellt die Verbindung zwischen den drei Niederspannungssammelschienen und dem Transformator her. Die Verbindung dieser Sammelschienen mit den Kabelendverschlüssen oder den Luftleitungen geschieht durch Bleisicherungen. Die Bleistreifen selbst sind durch Lösen zweier Schrauben leicht heranzunehmen zum Zwecke des Auswechslens.

Vor den Bleisicherungen ist genügend Platz, dass ein Mann auch bei geschlossener Thür bequem arbeiten kann. Alle blanken stromführenden Theile sind ferner so hoch

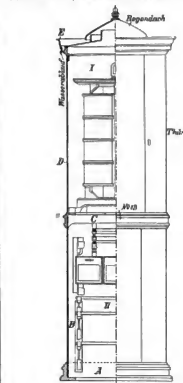


Fig. 11.

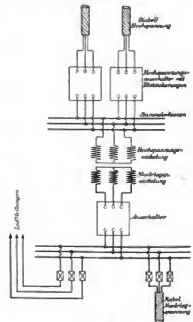


Fig. 10.

Regen und Schnee angeschlossen ist. Die drei Thüren im oberen Blechmantel ermöglichen leicht den Zugang zu den Transformatorwickelungen. Sie sind gleich der unteren durch ein Sicherheitschloss verschliessbar.

Die äussere Ausstattung der Transformatorsäulen konnte mit Rücksicht auf den Preis und in Anbetracht der vielen Forderungen, welche in technischer Beziehung an sie gestellt wurden, nur eine einfache sein. Jede Säule enthält eine aufgesetzene laufende Nummer, sowie die Firma S. & H.

Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, den Stulen noch nachträglich ein geschmackvolles Aussehen zu geben.

Die Isolation des Kabelnetzes ist eine vorzügliche; die Messungen ergaben folgende Resultate:

- Niederspannungsnetz, gemessen mit einer Spannung von 109 V
 innere Leitung (mittelste und äussere an Erde) 446 Megohm
 mittelste Leitung (Innere und äussere an Erde) 208 "
 äussere Leitung (mittelste und innere an Erde) 172 "
 Gesamtlänge ca. 18 km.
- Hochspannungsnetz, gemessen mit einer Spannung von 960 V
 innere Leitung (mittelste und äussere an Erde) 801 Megohm
 mittelste Leitung (innere und äussere an Erde) 150 "
 äussere Leitung (mittelste und innere an Erde) 114 "
 Gesamtlänge 10,126 km.

(Mit 65 V Spannung gemessen ergaben sich beziehungsweise 882, 178 und 96 Megohm; dass letzterer Werth kleiner ist, als der mit grösserer Spannung gemessene, liegt wahrscheinlich an der zur Zeit dieser Messung grösseren Luftfeuchtigkeit, die auf die Isolation der Befestigungstheile in den Transformatorstulen wirkt.)

Der Isolationswiderstand des ganzen Niederspannungsnetzes mit angeschlossenen Transformatorwindungen gegen Erde ergab sich, gemessen mit 109 V Spannung, zu 210 000 Ω , der des gesammten Hochspannungsnetzes mit angeschlossenen Transformatorwindungen gegen Erde, gemessen mit 960 V Spannung zu 401 000 Ω , der der beiden Netze mit angeschlossenen Transformatorwindungen gegeneinander, ebenfalls mit 960 V Spannung gemessen, zu 465 000 Ω .

Eine Prüfung der Kapacitäten des Hochspannungsnetzes (natürlich ohne angeschlossene Transformatoren), die freilich wegen der Verschiedenheit der Dielektrika in dem benutzten Normalcondensator und in den Kabeln nur eine ganz ungefähre sein konnte, ergab:

- zwischen Innenleiter einerseits und Mittelleiter, Aussenleiter und Erde andererseits 0,47 Mikrofarad
- zwischen Mittelleiter einerseits und Innenleiter, Aussenleiter und Erde andererseits 1,06 "
- zwischen Aussenleiter einerseits und Mittelleiter und Erde andererseits 2,12 "

Die Form der Stromkurve der Drehstrommaschinen wurde von der Firma Siemens & Halske mit Hilfe eines besonderen, eigens für diesen Zweck konstruirten Apparates bestimmt. Der Apparat besitzt einen kleinen Drehstrommotor, dessen Feldmagnetring mit Strom von der zu untersuchenden Maschine gespeist wird; der Anker des Motors läuft aber nicht, wie sonst, als Kurzschlussanker, sondern wird mit Gleichstrom von der Erregermaschine erregt, sodass er genau synchron laufen muss. Die Achse des Motors trägt Schleifringe und Kontakte, welche bei jedem Umlauf des Motors je bei einer bestimmten Stellung eines Condensators mit der Leitung des zu untersuchenden Stromes und unmittelbar danach mit einem Galvanometer in Verbindung setzen, derart, dass der Condensator bei jedem Umlauf mit der einer bestimmten Phase entsprechenden Spannung geladen und durch das Galvanometer entladen wird; bei dem raschen Umlaufen des Motors erhält man ein Galvano-

meter einen konstanten, der Spannung des Stromes bei der betreffenden Phase proportionalen Ausschlag. Die Stellung der Kontakte ist derart eingerichtet, dass man je um $1/12$ einer Periode verschiedene Phasen einstellen kann. Bei Untersuchung des in den Maschinen erzeugten Stromes wurde nicht die ganze von der Maschine gelieferte Spannung benutzt, sondern es wurde ein grosser, induktionsfreier Widerstand zu der von der Maschine gespeisten Leitung parallel geschaltet und nur von einem Bruchtheile dieses Widerstandes der Strom zur Ladung des Condensators abgenommen.

Untersucht ist nicht nur die Stromkurve der belasteten und der unbelasteten Maschine, sondern auch die Kurve des Erregerstromes. Fig. 11 zeigt die letztere; sie zeigt deutlich eine von der Ankerreaktion herführende Periode; die Periodenzahl ist das 6-fache von der des von der Maschine gelieferten Stromes. Ist T die Periode des

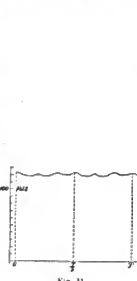


Fig. 11

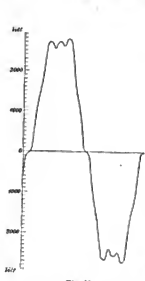


Fig. 12

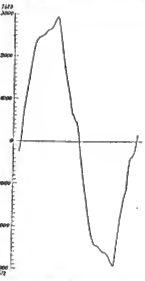


Fig. 13

letzteren, t die Zeit, so lässt sich der Verlauf des Erregerstromes ziemlich befriedigend ausdrücken durch die Formel

$$1 + \frac{1}{66} \sin\left(\frac{12\pi t}{T} + \frac{\pi}{2}\right)$$

Die Kurve des Stromes der unbelasteten Maschine, Fig. 12, ist oberhalb und unterhalb der Ablaesennachse zu beiden Seiten jedes Maximums sehr nahe (nicht ganz vollkommen) symmetrisch; sie lässt sich noch ziemlich gut darstellen durch die Formel

$$\sin \frac{2\pi t}{T} + 0,087 \sin\left(\frac{10\pi t}{T} + \pi\right) + 0,062 \sin\left(\frac{22\pi t}{T} + \pi\right)$$

Die Kurve der belasteten Maschine, Fig. 13, ist zu beiden Seiten des Maximums unsymmetrisch; der Theil unterhalb der Ablaesennachse ist das Spiegelbild des oberhalb gelegenen. (Eine Kurve von einigermaßen ähnlichem Charakter, die aber der Fig. 13 nur sehr annähernd entspricht und die insbesondere die feineren Details nicht wiedergibt, erhält man nach der Formel

$$\sin \frac{2\pi t}{T} + \frac{1}{15} \sin\left(\frac{10\pi t}{T} + \frac{3\pi}{2}\right)$$

Praktisch wichtig ist, dass die Kurven des Maschinenstromes nicht erheblich von

^{*)} Noch genauer vielleicht durch die Formel $1 + \frac{1}{132} \sin\left(\frac{12\pi t}{T} + \pi\right) + \frac{1}{66} \sin\left(\frac{12\pi t}{T} + \frac{\pi}{2}\right)$, doch ist die Amplitude des zweiten Gliedes dem Beobachtungsfehler gegenüber zu klein, um einzelnmassen näher zu sein.

der Sinusform abweichen; bei der unbelasteten Maschine ist die Maximalspannung etwas kleiner, bei der belasteten etwas grösser, als die Maximalspannung eines Sinusstromes von gleichem durchschnittlichen Effektivspannung wäre die Maximalspannung des äquivalenten Sinusstromes 2828 V; die der unbelasteten Maschine ist 2937, die der belasteten 2930 V.

Die Untersuchung der Maschinen bei gleichzeitiger Indicirung der Dampfmaschinen ergab, dass die indicirte Leerlaufarbeit eines Maschinensaggregates im Mittel ca. 11,6% von der indicirten Leistung bei normaler Belastung betrug, die untzabare elektrische Arbeit ca. 92% von der Differenz der indicirten Arbeiten bei normaler Belastung und bei Leerlauf; danach ist der Koeffizient der zusätzlichen Reibung bei den Dampfmaschinen entsprechend den neueren Untersuchungen verschwindend klein und der "Nutzefekt

der Drehstromdynamomaschinen ca. 92% (Die gesammte Arbeit der Erregermaschine ergab sich bei normaler Belastung der Drehstromdynamomaschine zu ca. 3% von der Nutzarbeit der letzteren, bei stärkerer Belastung der Dynamomaschine procentlich noch etwas kleiner.)

Die Anmeldungen zum Anschluss an das Werk sind in unerwartet grosser Zahl eingegangen und gehen noch fortwährend ein. Da es grundsätzlich vermieden werden soll, ohne Maschinenreserve zu arbeiten, so ist das Werk bereits seit August d. J. nicht mehr in der Lage, ferneren Anträgen auf Anschluss noch in diesem Jahre Folge zu geben. Eine ganz bedeutende Vergrösserung der Gesamtanlage wird somit schon im nächsten Jahre sicher notwendig werden. In Bezug auf das Leitungsnetz ist eine solche sogar schon in diesem Herbst in beschränkterem Masse notwendig geworden, sodass die Arbeiten zur Verlegung von ca. 1,5 km Hochspannungskabel, ca. 4 km Niederspannungskabel, sowie zur Aufstellung von 5 neuen Transformatoren für eine Leistung von 180 Kilowatt ausgeführt werden mussten.

Gegenwärtig (Ende November) sind an das Werk angeschlossen
 5220 Glühlampen,
 152 Bogolampen,
 29 elektrische Motoren mit einer Gesamtleistung von 62,3 PS.

In Anbetracht des Umstandes, dass erst ein geringer Theil der Strassen der Stadt mit den Leitungen des Werkes versehen ist und dass sowohl in diesen, als auch in den

anderen Strassen die Nachfrage und das Bedürfnis nach elektrischer Energie in stetigen Steigen begriffen ist, lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit schon jetzt voraussehen, dass das Werk innerhalb weniger Jahre eine über die erste Anlage weit hinausgehende Grösse erlangen wird.

Die Preise für die Stromlieferung zu Beleuchtungszwecken sind etwas niedriger, als die bei Centralen mit Kabelleitungen bisher zumal üblichen, während diejenige für den Betrieb von Elektromotoren wesentlich hinter denen vieler anderer Centralen zurückbleiben.

Es kosten
100 Wattstunden für Licht 7 Pf.,
100 " " Kraft 18 Pf.
Für den Betrieb von Elektromotoren kann die Energie aber auch unter Zugrundelegung der Angabe von Zeitzählern bezogen werden; in diesem Falle werden für die Pferdekraftstunde 14 Pf. berechnet.

Die Drehstrommotoren der Firma Siemens & Halske¹⁾ haben einen feststehenden äusseren Feldmagnetring, der ganz wie der äussere, ebenfalls feststehende Anker einer Primärdrehstromdynamomaschine gebaut und gewickelt ist, und einen aus isolirten Eisenbleichen hergestellten, rotirenden, trommelartigen Anker mit einer grösseren Anzahl kleinerer Nuthen, der mit mässigem Abstände innerhalb des festen äusseren Theiles untergebracht ist. Ein möglichst geringer Abstand zwischen feststehendem und rotirendem Eisen ist erforderlich, um die Leerlaufstromstärke und die Phasenverschiebung zwischen Stromstärke und Spannung möglichst gering zu machen. Die Wickelung des Ankers ist genau so ausgeführt, wie die des äusseren Ringes, nur liegen die Nuthen auf der äusseren Seite des Ankers. Die Enden der drei Windungsgruppen sind in Sternschaltung vereinigt, die Anfänge bei den kleinsten Motoren auch; bei den grösseren aber sind sie zu drei Schleifringen geführt. Auf diesen schleifen drei Bürsten, von denen Leitungen zu drei miteinander verbundenen Gruppen eines Anlasswiderstandes führen. Die den einzelnen Theilen dieses Widerstandes entsprechenden Kontakte sind kreisförmig angeordnet; drei untereinander verbundene und um je 120° von einander abstehende Schleifbürsten vereinigen die Widerstandsgruppen in Sternschaltung und gestatten, beliebige, aber immer für die drei Windungsgruppen gleich grosse Theile des Widerstandes ein- oder auszuschalten. Beim Anlassen ist der ganze Widerstand eingeschaltet, sodass die in den Windungen des Ankers inducirten Ströme den ganzen Widerstand zu durchlaufen haben und also nicht zu stark werden können. Wird dann nach und nach der Widerstand ausgeschaltet, so wächst damit die Stromstärke und die Zugkraft des Motors; bei vollem Betriebe wird der Widerstand völlig ausgeschaltet, sodass der Anker kurz geschlossen ist. Die Anwendung von Schleifringen und Anlasswiderständen ermöglicht das Inbetriebsetzen des Motors bei voller Anzugskraft, ohne dass die Spannung im Leitungszweig zu sehr beeinflusst wird, in genau der gleichen Weise, wie bei Gleichstrom der Anlasswiderstand das Anlaufen der Nebenschlussmotoren bewirkt, mit denen die Drehstrommotoren überhaupt hinsichtlich ihres Verhaltens grosse Ähnlichkeit haben. (Bei Anlagen für reine Kraftübertragung, bei denen es auf gelegentliche Spannungsschwankungen nicht sonderlich ankommt, kann man auch grössere Motoren mit Kurzschlussanker ohne Schleifringe verwenden.)

¹⁾ Es sind zumal solche, aber auch mehrere andere, insbesondere auch einige Motoren der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, installiert.

Diese Motoren entwickeln beim Anlaufen eine sehr bedeutende Zugkraft. Sie laufen fast geräuschlos und mit nahezu konstanter Geschwindigkeit, die etwas kleiner sein muss, als dem Synchronismus entsprechen würde. Bei zunehmender Belastung nimmt die Umdrehungszahl um einige Procente ab; sie ist bei normaler Belastung je nach der Grösse des Motors um 2 bis 3%, geringer, als bei Leerlauf. Nach Mittheilungen der Firma Siemens & Halske steht der Wirkungsgrad der Motoren dem der Gleichstrommotoren nicht nach, wie aus nachstehender Tabelle über einen von der genannten Firma angestellten Bremsversuch hervorgeht:

Normale Leistung des Motors 4 PS

Leistung in PS	0.5	1	2	3
Wirkungsgrad in %	50	68	83	87
Leistung in PS	4	5	6	7
Wirkungsgrad in %	87	87	87	86.

Die Konstruktion der Motoren ist kräftig gehalten; Insonderheit sind die Wellen mit Rücksicht auf den geringen Abstand zwischen Ring und Anker sehr stark gewähigt; die Lager sind lang und mit Ringölung versehen.

Hattemer's einseitig ansprechender Streckenkontakt für Annäherungssignale.

Von L. Kohlfürst.

Die Annäherungssignale haben die Aufgabe, an unbewachten Ueberwegen der Bahn das bevorstehende Eintreffen eines Zuges anzuzeigen; sie finden deshalb in Deutschland nur auf Nebenbahnen Anwen-

Derartige Einrichtungen bestehen bekanntlich in der Regel aus einem am Bahnüberweg aufgestellten elektrischen Läutewerk, welches jedesmal in Thätigkeit tritt, wenn ein Zug einen etwa 1000 bis 1500 m von der Signalstelle angestellten Streckenkontakt überfährt.

Auf eingeleisigen Bahnen, wie die deutschen Nebenbahnen meistens sind, muss auf jeder Seite des Ueberweges ein solcher Streckenkontakt vorhanden sein. Wenn der Zug beim Herannahen den vor dem Ueberweg liegenden Streckenkontakt passiert, so soll dadurch das Läutewerk in Thätigkeit gesetzt werden, und dies soll so lange läuten, bis der Zug den Ueberweg erreicht. Wenn der Zug dann den hinter dem Ueberweg liegenden Kontakt passiert hat, darf das Läutewerk nicht wieder in Thätigkeit treten. Die Streckenkontakte müssen also derart konstruirt sein, dass sie den Strom nur bei gegebener Fahrtrichtung des Zuges schliessen.

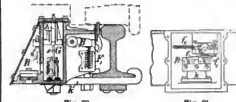


Fig. 20.

Fig. 21.

Diesem Erforderniss genügt der von dem Königlichen Eisenbahntelegraphen-Inspektor H. Hattemer konstruirte und bei C. Lorenz in Berlin ausgeführte Streckenkontakt, dessen Anordnung aus den Fig. 14 bis 21 ersichtlich ist.

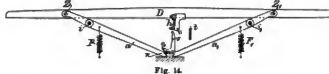


Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 17.

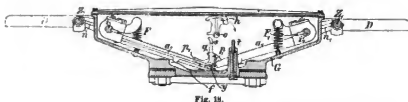


Fig. 18.

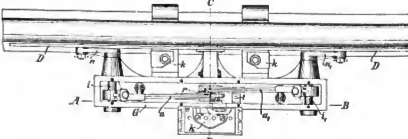


Fig. 19.

dung. Die betreffenden Warnungszeichen müssen durch die fahrenden Züge selbst hervorgerufen werden, ebenso muss das Einziehen oder Abstellen des Warnungssignals ohne Beihilfe von Menschenhänden erfolgen.

Fig. 14 zeigt die Anordnung schematisch. Die sämtlichen Theile der Vorrichtung mit Ausnahme einer Anlaufschiene D Fig. 18-19 und der beiden Kurbelarme n, n', befinden sich in einem gusseisernen, wasserdicht verschliessbaren Gehäuse G,

welche an der betreffenden Geleiste an der Ansehnseite der rechtsseitigen Schiene (bezogen auf die Fahrriehung der Züge) — Fig. 22 — vermittelt zweier verschraubbaren Klammern k (Fig. 19 n. 20) an dem Fusse der Schiene in der aus Fig. 20 ersichtlichen Weise festgeschraubt ist und in starken Zapfenlagern die Achsen i trägt. Auf diesen Achsen sitzen innerhalb des Gehäuses die Arme a_1 , anseherhalb desselben die Karbelle a_2 und a_3 . Die letzteren tragen mit Hilfe der Stosstangen Z , die 1 m lange und 7 mm starke Auflanschiene D , welche knapp neben der Eisenbahnschiene zwischen dieser und dem gusseisernen Gehäuse liegt und mit ihrem mittleren, nach oben gebogenen Theile die Schienenoberkante um etwa 5 mm überragt. Die normale Ruhelage von D wird bestimmt durch einen nach aufwärts federnden, aus Fig. 20 ersichtlichen Bowk B , welcher am Gehäuse angebracht ist und genau in der Mitte zwischen Z und Z_1 die Auflanschiene unterstützt, sowie durch 2 einseitig mit dem Gehäuse, andererseits mit den Armen a und a_1 verbundene Spiralfedern F und F_1 (Fig. 14 u. 18). Von den Armen a und a_1 , welche sich beide mit ihrem unteren Ende gegen die am Gehäusoboden angebrachte Blattfeder f (Fig. 18) anlegen, trägt der letztgenannte auf einer Drehachse y den winkelförmigen Stösser s Fig. 14—20, der von einer Feder F_2 Fig. 18 gegen einen Anschlag gepresst wird. a dagegen hat einen seitlich vorstehenden Dammen r , welcher unter den Hebelarm des Stössers hineinreicht. Genau oberhalb des Stössers s befindet sich der auf einer Achse o drehbare Kontakthammer h , der von einer Feder f_2 die nur in Fig. 21, welche die in dem vorderen Rame des Gehäuses eingeschlossene Kontaktvorrichtung zeigt, sichtbar ist, gegen einen festen Anschlag Fig. 14—17 gedrückt wird. Eine Stromgebeug erfolgt, wenn h seine Ruhelage verlässt und nach rechts auf den Federanschlag t niederfällt, weil dann der auf der Hammerachse o feststehende Excenter z , Fig. 21, die beiden Stromschiene-

ward. Sobald das Rad die Mitte der Druckschiene D überschreitet, tritt in der Hebelage ein Wechsel ein, da die Anlaufschiene umkippt; es bildet nicht mehr Z sondern Z_1 den Drehpunkt von D und es wird jetzt die in Fig. 10 dargestellte Lage eintreten, indem der Hebel a sich senkt und dafür a_1 gehoben wird. Sofort hört der bestehende Kontakt auf, weil der Hammer h sich unter Einwirkung der Feder f_2 in die Ruhelage zurückbewegt und die beiden Stromschlusfedern f und f_1 sich von einander entfernen, Fig. 21. Beim Hochgehen von a flüht ausserdem der Dammen r den Arm des niedergehenden Stössers und dreht diesen nach rechts, sodass er ganz aus dem Bereich des Hammers h gebracht wird. Verlässt schliesslich das Rad die Auflanschiene D auf der linken Seite, so kehren sämtliche Theile unter Einfluss der Federn F und F_1 (Fig. 14 u. 18) und der Feder F_2 (Fig. 20) in die Ruhelage zurück. Derselbe Vorgang wiederholt sich bei jedem weiteren, die Druckschiene D passierenden Rad; bei schnell fahrenden Zügen ist der Zeitabstand zwischen zwei Rädern so gering, dass der Hammer h nicht Zeit findet, in seine Ruhelage zurückzukehren; der Kontakt demert deshalb, bis das letzte Rad die Schiene D passiert hat.

Wenn dagegen ein Zug aus der entgegengesetzten Richtung den Streckenkontakt passiert, also von links nach rechts, so dreht sich die Druckschiene D unter Einwirkung eines Rades erst mit dem Zapfenlager z_1 als Drehpunkt. Z wird heruntergepresst und demzufolge dreht sich der Hebelarm a_1 nach oben und dreht dadurch den 2-armigen Stösser s um seine Achse o Fig. 18, sodass der Stösser anseherhalb des Bereiches des Stromschlusshammers kommt (Fig. 16); eine Stromschliessung tritt also nicht ein. Kommt dann das Rad über die zweite Hälfte von D , so erfolgt allerdings ein Senken des Armes a und ein Heben des Armes a_1 , allein der zur Seite gepresste Stösser kann dabei nicht mehr seine senkrechte Lage erreichen, weshalb auch s nicht gegen h stösst, sondern hinter den Hammer

nng eines zweites gewöhnlichen, nämlich doppelseitig ansprechenden Streckenkontaktes leicht nachkommen; allerdings muss der letztere ein solcher sein, der nur durch Eisenbahnfahrzeuge in Wirksamkeit gesetzt werden kann. Die einseitig ansprechende Kontaktvorrichtung ist natürlich an jenem Schienenstrange anzubringen, welcher der Zugrichtung entspricht, für die sie wirksam sein soll, während die zweiseitig ansprechende Kontaktvorrichtung ihren Platz am anderen Schienenstrange erhält, diese beiden Apparate müssen also, damit sie durch die darüberweggehenden Räderpaare ganz gleichzeitig beeinflusst werden, im Gleise genau gegenüber liegen. Von den beiden Stromschlussern erhält einer den gewöhnlichen Anschluss zur Erde; der andere wird zwischen jenem und dem Ueberweg-Lüsterwerk in die Leitung eingeschaltet und muss daher zwei von einander und vom Körper der Vorrichtung isolirte Kontaktanschlüsse erhalten.

Die Elektrotechnik im Jahre 1894.

Um ein Bild der Thätigkeit und Fortschritte der deutschen elektrotechnischen Industrie im Jahre 1894 zu gewinnen, haben wir die einschlägigen Firmen Deutschlands nachfolgendes Circular geschickt:

„Wir beachtigen, im ersten Heft des Jahres 1895 eine Zusammenstellung über die wichtigsten Leistungen der deutschen Firmen auf elektrotechnischem Gebiete Mittheilungen, die uns hierüber von den Firmen selbst gemacht werden, nur mit den notwendigen redaktionellen Änderungen, in der Zeitschrift abdruckten.“

- 1. Diese Mittheilungen sollten enthalten:
 - a. eine in allgemeinen Umrissen gehaltene Darstellung der Thätigkeit der Firmen, womöglich mit Angabe etwa während des Jahres eingeführter Neuerungen;
 - b. Meinungsäusserungen über die Lage und Zukunft der deutschen Elektrotechnik im Allgemeinen.

Wir würden Ihnen zu Dank verpflichtet sein, wenn Sie uns in der Abfassung dieses Berichtes wölicher von allgemeinem Interesse für die Industrie sein wird, dadurch unterstützen wollten, dass Sie uns über Ihre Leistungen und Ansichten in der oben ange deuteten Weise Mittheilung machen. Wir bitten, diese Berichte so kurz wie möglich zu fassen. Statistische Angaben sind erwünscht.

Da die Drucklegung dieses Materials mit Rücksicht auf die dazwischen fallenden Weihnachtsfeiertage erhebliche Zeit in Anspruch nehmen wird, so bitten wir, uns Ihre Angaben spätestens bis zum 17. December angeben zu lassen.“

Im Nachstehenden geben wir die eingegangenen Antworten, nur mit solchen redaktionellen Änderungen, als nötig waren, um die einzelnen Berichte zu einem einheitlichen Ganzen zu verschmelzen, und in der Reihenfolge ihres Einganges wieder.

Wenn in dieser Zusammenstellung mehrere grössere Firmen nicht verzeichnet sind, so liegt dies nicht daran, dass wir die Leistungen dieser Firmen übersehen oder unterschätzt haben; der Grund ist lediglich der, dass die betreffenden Firmen uns bisher den erbetenen Bericht nicht haben zukommen lassen, und da wir grundsätzlich unsere eigenen Ansichten in diese Zusammenstellung nicht hineinbringen wollten, so haben wir diese Lücken leider nicht ausfüllen können.

Oberlausitzer Glasbüttenwerke J. Schwegl & Co. Inhaber Otto Hirsch & Joseph Schwegl in Weiswasser, Oberlausitz, schreiben:

„Oberlausitzer Glasbüttenwerke J. Schwegl & Co. fertigen in der Abtheilung für Elektrotechnik an: Kolben für Glühlampen, gewöhnliche bleihaltige und platinirtehaltende, für beide Sorten die dazu gehörigen Ansatzröhren und sogenannten französischen Eimalglas; Schutzgläser für Glühlampen, Batterie- und Elementenklässer aller Systeme, Akkumulatorenzellen in allen Grössen.“

Die Qualität des Glases ist anerkannt gut und finden die Erzeugnisse im In- und Auslande steigenden Absatz.



Fig. 22

federn f und f_1 zusammenpresst, welche mit der kommenden und gehenden Leitung verbunden sind und sich während der Ruhelage nicht berühren. R , Fig. 20 sind 21, ist ein Brett, an welchem die beiden, f und f_1 tragenden Klammern befestigt sind.

Kommt der Zug von rechts auf die Druckschiene D hinan, Fig. 14 und 18, so bildet diese einen einarmigen Hebel, welcher bei Z seinen Drehpunkt hat. Demzufolge wirkt das Gelenk a_1 auf den Arm a , sodass dessen untere Ende hochgehoben wird, wobei a an dem Anschlag q anliegend gegen den Hammer h stösst und diesen in die Kontaktlage umwirft. Das Ende von a_1 wird gleichzeitig gegen die Feder f (Fig. 18) am Gehäusoboden gepresst, und die massgebenden Theile haben dann die in Fig. 15 gezeigte Stellung, durch welche eine Stromschliessung bewirkt

gelangt, ohne diesen aus seiner Ruhelage zu bringen (Fig. 17). Wenn das Rad die Auflanschiene ganz verlassen hat, kehren die bewegten Theile wieder in die Ruhelage (Fig. 14) zurück, wobei s an der Rückseite von h herabgleitet. Derselbe Vorgang wiederholt sich beim Passiren jedes Rades, ohne dass also eine Stromsendung bei dieser Fahrriehung erfolgt.

Der Hattmer'sche Streckenkontakt erfüllt demnach die an ihn gestellte Anforderung, nur bei einer Fahrriehung eine Schliessung des Stromes zu bewirken.

An Bahnetellen, wo es etwa geboten erscheint, dass der einseitig ansprechende Streckenkontakt lediglich nur durch Lokomotiven oder Züge oder Eisenbahnfahrzeuge überhaupt thätig gemacht werden könne, lässt sich dieser Bedingung durch Zno-

Die Vortrefflichkeit der Glasqualität der Oberläufer Glasbläsewerke verdanken dieselben den Bemühungen des im Jahre 1894 verstorbenen Professor Dr. Weber in Berlin, welcher durch wiederholte Untersuchungen und Schmelzungen auf den Werken der genannten Firma selbst eine Glasprobe gefertigtellte, welche bis jetzt die anerkannt besten Kolben liefert.

Hindernd und diskreditierend in der Fabrikation für die berufenen Hüten und mehr noch für die Lampenfabrikation wirkt der Umstand, dass verschiedene Hüten sich ohne genügende Erfahrung der Hütenfabrikation zu wenden, in dem Glauben, dass dieselbe keine besonderen Schwierigkeiten bietet. Ein Scheitern in dieser Beziehung in der Branche ökonomisch zu kommen, die heftigste bald diese so reinigenden Luftzug bewirkt, dass diese fast ans Schwindelhafte heranreichenden Untersuchungen blausüßgefäht werden.

Frankfurter Glimmerwaren-Fabrik Landberg & Ollendorff in Frankfurt a. M. schreiben:

„Das von uns in die Hand gebrachte Mica (Glimmer) sedet eine fortwährend gesteigerte Verwertung an. In der Industrie wird von allen Firmen, welche es verwenden, wegen seiner im Gegensatz zu den meisten anderen Materialien, sehr grossen und sicheren Isolationsfähigkeit sehr gelobt.“

Friedrich Heller, Nürnberg-Glaishammer, schreibt:

„In meinem Spezialgebiete (Telephone und Signalwesen) sind von mir Neuerungen von besonderer Bedeutung in diesem Jahre nicht gebracht; unter kleineren Neuerungen befinden sich besonders ein neues Mikrophon für grössere Entfernungen. Ferner konstruiert ich einen Apparat zum Einzelanruf von mehreren hinter einander geschalteten Telefonstellen für Eisenbahnen etc., sowie einen Telefongesprächsbau.“

Das Geschäft scheidet mir etwas besser zu werden, doch leiden meine Artikel sehr unter den von einer unversünftigen und zum Theil auch unholden Konkurrenz gedrückten Preisen.

Was grössere Lieferungen für staatliche oder mädtische Behörden anbelangt, so wäre eine gründliche Reform im Submissionswesen sehr zu wünschen.“

Gustav Cox in Hamburg schreibt:

„Die 1857 gegründete Firma hat sich seit einigen Jahren dem Dynamomasschinenbau zugewandt. Sie war die erste in Deutschland, welche elektrische Maschinen ausschliesslich aus Siemens' Martin-Stahl fabricierte. Die Resultate dieser Fabrication fielen sehr günstig aus und entsprachen vollständig den Erwartungen. Die Firma hat besonders in letzter Zeit viele Dynamen und Elektromotoren für Deutschland und das Ausland geliefert, z. B. die Kraftübertragungsanlage auf Elbing der Levensener Brücke, an die Gutefohnenbrücke, Überhausen.“

Seit dem Abschluss des russischen Handelsvertrages sind speciell grössere Dampfmotoren für Russland gebaut worden. Neben der Dynamomasschinenfabrikation beschäftigt sich die Firma, wie seit ihrer Gründung, mit der Herstellung der bekannten Cox'schen elektrischen Nachtelektroapparate. Das Cox'sche Patent ist seit 1860 gefürchtet, die deutsche Marine eingeführt, und sind bisher etwa 150 Apparate aus die kaiserlichen Werften geliefert. Ausserdem haben sich auch verschiedene andere auswärtige Marinen für die Einführung des Cox'schen Apparates entschlossen und die früheren Systeme des Signallinien bei Nacht verworfen, ein Zeichen für die Brauchbarkeit dieses für rasche Schritte im Kriegsflusse wichtigen Apparates. Mit einigen anderen Regierungen scheidet die Verhandlungen noch, nachdem die Proben überall zu befriedigendem Ausgange gelangt sind.“

Meine Meinung über den Stand der Elektrotechnik ist folgende: So wichtig es auch war, dass das Kapital sich diesem neuen Industriezweig zuwendet, sodass dieselbe mit raschen Schritten zu einer fast ungeahnten Höhe emporgeschwungen hat, so hat doch diese Kapitalkraft in gewisser Beziehung bedenkliche Mängel zugeht. Unter dem stetigen Preisdruck der grossen Aktiengesellschaften haben sich Anormalitäten herangebildet, die im besten Sinne des Wortes gefährlich sind. Die Elektrotechnik in begründetem Miskredit zu bringen die Unterbietung bei Offerten hat das denkbar Mögliche selbst überschritten, ein Zustand, der am allerwenigsten bei der mit dem geläufigen Wissen des Menschen so eng verbundenen Elektrotechnik hätte einreisen sollen. Eines der grössten Anwendungsgebiete der Elektrotechnik wird wohl das der elektrischen Eisen-

bahnen sein. Bedauerlich bleibt es für die deutsche Industrie, dass, während ein Deutscher der Erfinder dieser Einrichtung war, die Amerikaner es nun sind, die uns zeigen, wie man in Deutschland elektrische Bahnen baut.

Ein grosser Uebelstand ist, dass die von den Elektricitätswerken gelieferte Electricität zu einem viel zu hohen Preise am Konsumenten insbesondere aber für elektronische Zwecke abgegeben wird. In Hamburg kostet z. B. 1 PS 27 Pf., 2 PS 48 Pf. pro Stunde. Zu diesem Preis kann sich jedermann seinen Kraftbedarf anderweitig beschaffen. (Gas, Benzol, Petroleummotoren.) Wenn der Kleinindustrie genützt werden soll, so muss die Electricität grossen Akkumulatorenbatterien können abgeschafft und am Tage mit grossen Maschinen Strom für Motoren direkt geliefert werden, wodurch die ganze Anlage bedeutend ökonomischer arbeiten würde, und die Anlagekosten ganz wesentlich verringert werden könnten.

Felten & Guillaume, Carlsruh in Mühlheim (Rhein), schreiben:

Unsere vor 70 Jahren in Köln gegründete Firma befasste sich anfänglich mit der Herstellung von Seilwaren, sehn Jahre später auch mit der Fabrication von Drahtseilen und führt seit dem Jahre 1868, in welchem sie die erste Verankerung in Deutschland einrichtete, Lieferungen von verzinktem Eisenadht und Telegraphenkabeln für die deutschen und ausländischen Telegraphenverwaltungen aus. Im Jahre 1873 wurde unser hiesiges Carlswerk erschaffen, anfangs direkt geliefert werden, sich dasselbe so schnell und so bedeutend, dass es bald seine eigene Leitung erhielt. Nach dem Tode des alleinigen Inhabers, Feider Geheffer, des Herrn Kommerzienrates F. C. Guillaume, im Jahre 1887 übernahm zunächst dessen ältester Sohn, Herr Th. Guillaume, die Leitung beider Geschäfte, bis im Jahre 1892 die Köhler'sche Firma von dem jüngsten Sohne, Herrn Arnold Guillaume, übernommen wurde, während die Mühlheimer Firma in den Besitz des jüngeren Sohne, der Herren Theodor und Max Guillaume, überging. Die Zahl der am Carlswerk beschäftigten Arbeiter hat sich seit dem Jahre 1878 von 400 auf 3000 vergrössert, die Betriebskraft auf 2000 und die Produktion auf jährlich 60000 Fabrikate aller Art.

Unsere Thätigkeit ist, wie bekannt, fast ausschliesslich dem Telegraphenbau zugewandt, machen nur die von uns ausgeführten Montagen von Blitzableitern und Kabelnetzen. Ein grosser Theil unserer Fabrication dient der Herstellung von elektrischen Zupfer, so die verschiedensten Sorten von Eisen, Stahl und Kupferdraht, von verzinktem, varniertem, verbleitem, verkupferten Draht, von Stängendraht, Rundkupferdraht, Drahtseilen und Drahtwaren aller Art. Einen nicht geringen Theil dieser Fabricate exportiren wir nach allen Ländern in Europa sowohl, wie über See.

Für elektrotechnische Zwecke fabriciren wir grosse Mengen von verzinktem Eisen- und Stahladht, Kupfer- und Bronzedraht, bimetallicchem und Doppelbronzedraht, und zwar in allen möglichen Sorten entsprechend den in Bezug auf Leitungsfähigkeit, Zugfestigkeit und Preis gestellten Anforderungen. In diesem Jahre haben wir wiederum unsere Einrichtungen für die Herstellung solcher Drahtseile erheblich vergrössert und die Fabrication wesentlich vervollkommnet, sodass wir den weitgehenden Ansprüchen in Bezug auf Quantität und Qualität genügt zu werden im Stande sind. In gleicher Weise haben wir auch unsere Fabrication von Installations- und Dynamodrähten noch weiter ausgedehnt und vervollkommnet, Neben der bisherigen Umplattung und Umfichtung mit Baumwoll-, Leinwand-, Woll- und Seidengarn, der Bewicklung mit getrocknetem Band, der Isolation mit Gutta-percha, Guttapercha, Guttaschicht, Gummi, und einer Leitungsdrahtpapier und die von patentirte Papier- und Luftisolation mit grossen Erfolgergebnissen. Ganz neu sind auch die von uns angefertigten verminderte Inductionströmungen.

Bei Telegraphen-, Telefon- und Lichtkabeln hat die uns patentirte Isolation mit Papier und Luträumen die bis dahin meist benutzte Isolation mit Inductionströmungen überholt. Die hauptsächlichsten Vorzüge dieser Patentpapier- und Luftisolation sind: geringere Capacität, verminderte Inductionströmungen, bessere Lautwirkung, Unempfindlichkeit gegen Wasseranfeuchtung, kleinste Raumbenutzung und billiger Preis. Unsere Methode der Bleimessung ist auch noch im Fortbilde, was selbst die schwersten Bleikabel in Längen herzustellen können, welche nur durch die Transparenzfähigkeit der fertigen Kabel begrenzt sind.

Die Firma hat einen beträchtlichen Antheil an dem Ausbau des grossen deutschen unterirdischen Telegraphenkabelnetzes. Von den Lichtanlagen und Lichtcentren, für welche wir das Kabelnetz geliefert und montirt haben, sind Aachen, Altona (erster Ausbau), Amsterd., Baden in Oesterreich, Bockenheim, Bremen (Freihafengebiet), Budapest, Burgos, Christiania, Düsseldorf, Glogn, Hamburg (Freihafengebiet), Hannover, Köln, 1892, L. L., Lübeck, Odessa, Ostrow, Salangen, Sevilla, Sigmaringen und Wien vor diesem Jahre zur Ausführung gekommen. In diesem Jahre haben wir ausgeführt:

rd. Kilm-Kabel	25
Altona (Vergrösserung)	9 1/2
Donaueschingen	9 1/2
Erftart (Straussenslein)	6 1/2
Frankfurt a. M. (erster Ausbau) concent.	80
Kabel Hamburg Stadt (erster Ausbau Straassenbahn)	295
Lüthich	30
Neustadt a. d. Hardt	19
Vorchheim	19
Zwickau (Vergrösserung)	4

Für die Central-Lichtanlagen in Dresden, München und Stuttgart haben wir die Kabelnetze für Dresden, Concentrische und biconcentrische Kabel) in Auftrag und werden dieselben im nächsten Jahre mit rund 800 km Kabel ausbauen.

Für die Reichs-Telegraphenverwaltung haben wir in diesem Jahre folgende Kabellegungen ausgeführt: Neue Landlinie Emden-Greetsiel 25 1/2 km 8-dr. Kabel Neue Seelinde Greetsiel-Borkum 81 1/2 km 3 dr. für die Telephonlinie Berlin-Köln 2 6 3

Leitzungsanimes mit unserer Patentpapier- und Luftisolation. Ferner ihr Höchst a. M. ein 7-drages Telegraphenkabel mit unserer Patentpapier- und Luftisolation. Von diesem Jahre haben wir in diesem Jahre diejenigen in Antwerpen und St. Jago de Chilo besichtigt und sind auf der ersten genannten mit 4 Ersten Preisen (Grauds Prix) in den Klassen 1890/2, 3 u. 4 bedacht worden. Von der letztgenannten liegen noch keine Resultate vor.

Auf der vorjährigen Columbianischen Weltausstellung in Chicago erhielten wir 8 in Diplom, davon 4 für unsere elektrotechnischen Fabricate.

Gebroeder Naglo, Berlin, schreiben: „Für die Firma Gebroeder Naglo waren in dem laufenden Jahre die Fertigstellung der im Jahre 1893 begonnenen Erbauung der ganz neuen Fabricanlage zu Berlin SO., Köpenicker Landstrasse, und deren im Juni 1894 stattgehabte Betriebsprüfung die wichtigsten Begebenheiten.“

Diese Fabricanlage, welche mit 180 PS Betriebskraft ausgestattet ist, stellt dieselbe in ungemein günstiger Position in Bezug auf die Herstellung ihrer Fabricate. Der durchgeführte elektrische Antrieb hat schon bis jetzt die allerbesten Erfolge gezeigt und ist eine weitere Ausnutzung dieser vorzüglichen Betriebskraft in Ausführung. Das in sich selbst zurückkehrende Veruchsgelie für den Betrieb elektrischer Eisenbahnen ist inzwischen in Gebrauch genommen worden, was besonders bewährt. Die sämtlichen Einrichtungen, so der elektrische Antrieb grosser Werkzeugmaschinen und der elektrische Antrieb kleinerer Maschinen in Gruppen, veranlasst elektrischer angetriebener Transmissionen, der elektrische Antrieb der Gehläse für die Schmiedefurke, des grossen Fahrtrahmes, sowie des Fahstuhls besonders erschiedener von der Firm ausgeführten Bohrmaschinen etc. haben sämtlich ihre Probe während eines 6-7-monatlichen Betriebes bestanden und haben diese Maschinen in Gruppen vollständig elektrischer für die Herstellung der Naglo'schen Bogenlampen und sonstiger Zubehörsel für elektrische Licht- und Krananlagen wurden mit der Fabrication der neuen Fabrik Special-Einrichtungen in Benutzung genommen, welche die Güte und besonders den Preis der Fabricate in hohem Grade günstig beeinflussten.“

In der Abtheilung für Schwachstromtechnik wurden besonders für die Kaiserlichen Post- und Telegraphenverwaltungen Frensch-

apparate in grosser Anzahl hergestellt und gebracht die Einführung des Anrufweckbeträbe durch Induktoren eine erhöhte Janssprachenleistung der Leitungen für die durch dieselbe Behörde ferner hergestellt Morse Telegraphenapparate und andere Schaltzrichtungen.

Telegraphenapparate und Zubehörlithe Saasseisenbahnen, für Privatsgesellschaften und auch für den Export. Ferner führt die Firma Fernmeldeleitungen für Städte und grosse Bahndamentals aus, weiter anderen hat die Stradl Zutat im letzten Jahre ihre ganze Einrichtung von dieser Firma bezogen.

In Ausführung begriffen sind folgende Anlagen:

Eine grosse Licht- und Kraftstation für die Bahnhöfe und Centralwerkstätten in Gleiwitz O-Schl. und in Salbke bei Magdeburg, mit zusammen 1000 PS.

Die Erbauung des Elektrizitätswerkes Weiswasser O. L.

Die Erweiterung der Maschinenwerke für die Königl. Eisenbahnparkwerkstätte für Wagen in Oberhausen I Rhld.

Die Erweiterung der elektrischen Beleuchtungsanlage der Provinzialirrenanstalt Kortau bei Altona in Ostpr. blickt die städtischen Irrenanstalt Herabger bei Berlin.

Ferner die Ausführung der elektrischen Beleuchtungsanlage für das Kreiskrankenhau in Barmberg.

Als eigenartig ist zu erwähnen die selbstständige elektrische Beleuchtungsanlage der Apostel Paulus Kirche zu Seböberg bei Buk und der elektrischen Antrieb der Orgel dieser Kirche.

Von der grossen Anzahl privater in Ausführung begriffener elektrischer Licht- und Kraftanlagen wollen wir erwähnen:

Die elektrische Beleuchtung der Volkshadensanstalt zu Stettin.

Die weitere Ausdehnung der elektrischen Beleuchtungsanlage der Herren J. D. Gruschwitz & Söhne in Neuss a. Oder durch weitere 800 PS.

Die elektrische Anlage für landwirtschaftlichen Betrieb für das Dominium Seeheim bei Buk in Posen.

In weiter fabrikmässige Ausführung wurde die elektrische Temperaturmelde genommen, der eine schnelle Einführung findet.

Die Lage der Elektrotechnik im grossen Ganzen als eine günstige bezeichnet werden besonders wenn in Erwägung gezogen wird, dass die Lage der Industrie und des Handels im Allgemeinen eine erfreuliche ist, was nicht zu sonnen ist. Aus diesen Umständen lässt sich folgern, dass ein allgemeines Aufleben der Handelsverhältnisse eine bedeutende Steigerung der Inanspruchnahme der elektrotechnischen Industrie eintreten lassen wird.

Insbesonder findet die elektrische Kraftübertragung mehr und mehr Anwendung und die Wichtigkeit dieses Zweiges der angewandten Elektrizität derjenigen für die Herstellung elektrischer Lichtes mindestens gleich mehr und die Einführung und sich mehr und mehr ausbreitende Anwendung elektrischer betriebener Eisenbahnen weist diesem Theil der Elektrotechnik eine hervorragende Bedeutung zu.

Es ist unter diesen Umständen ein besonderer belagenerwerth zu beschreiben, dass trotz derer Sachlage ein rapides Fallen der Preise elektrotechnischer Erzeugnisse zu verzeichnen ist. Inbetracht wissenschaftlicher Gründe nicht in dem elektrotechnischen Kreise die Schwere der Konsequenzen ermassen wird, die darin zu finden ist, dass die Preise unter ein gewisses Masse herabgedrückt werden, weil auf diese Weise die Güte des Fabrikates in Frage gestellt Industrie im Wanken kommen kann. Die kann einzig und allein nur dadurch gestichert werden, wenn stämmliche Erzeugnisse derselben von höchster Qualität sind und bleiben.

Die deutsche Elektrotechnik muss besonders hierauf bedacht sein, da sie im Publikum immer noch Nachsetzt findet, welche ein gemachtes die Anforderungen in allen Kreisen so hohe und das Vertrauen so leicht erschüttert, dass nachher irgend welcher Art nicht gleichmässigerwerth erreicht, im Interesse der ganzen elektrotechnischen Industrie vor allen Dingen die höhere Qualität des Fabrikates zu erhalten; hiermit aber in enger Verbindung steht es, die Preise auf einer entsprechenden Höhe zu erhalten.

Hartmann & Braun, Bockenheim-Frankfurt a. M. schreiben:

Die Firma betreibt als Specialität die Herstellung elektrischer Messinstrumente für die Zwecke der Wissenschaft und Technik. Unter Spiegelgalvanometer, besonders hervorzuheben: Form und Ausführung, Rheostaten, Messart, Normwiderstände in sehr verschiedener Reichhaltigkeit, sowie auch verschiedene eigene Konstruktionen nach Konstruktions des Herrn Professor F. Kohlrausch.

Unter den von uns mit Instrumenten kommen besonders die elektromagnetischen Strom- und Spannungsmesser in Betracht, die auch sicher Ausführung jährlich an mehreren Tausenden hergestellt worden. Neu eingeführt sind dosseförmige kalorische Wechselstrom-troddynamometer, direkt zeigende Watimeter, Elektrische Reihe von technischen Präzisionsinstrumenten für Strom- und Spannungsmessung, auf dem Depres d'Arsonval-Prinzip basirt, aperiodisch und mit grosser Genauigkeit.

Das allen diesen Nonkonstruktionen zu Grunde liegende Prinzip, für alle in der Technik vorkommenden Messungen direkt zeigende Instrumente von grosser Genauigkeit und Bequemlichkeit der Handhabung zu schaffen, scheint seitens der Fachgenossen den erwarteten Beifall gefunden zu haben.

Aktien-Gesellschaft Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co., Niedersiedlitz bei Dresden, schreibt:

Die Firma Aktien-Gesellschaft Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. in Dresden ist direkt und ohne wesentliche Veränderungen aus der Firma O. L. Kummer & Co. hervorgegangen, deren Tätigkeit in den wenigen deutend zusammen um den Umfang grossen nach die bedeutendsten Spezialfabrikationen der elektrotechnischen Branche in ihrem Bereich gesessen hat. Die Firma befasst sich nicht nur mit der Herstellung von Dynamos und Motoren für Gleich- und Wechselstrom in allen vorkommenden Grössen, sondern sie hat auch den Dampfmaschinenbau, soweit er der Elektrotechnik dient, ebenfalls ihr Aufmerksamkeits geschenkt und das System der sogen. Dampfmaschinen in allen seinen Einzelheiten gründlich durchgebildet, dass die Vorderrichtungen, welche sich in der Rubrik, gleichmässigen Gänge und äusserer praktischer Regulierung liegen (Momenntabschregulator P. L. E. F.), die Anerkennung der Kaiserlichen Austriaischen Kommission, siehe Bericht S. 165, in vollen Masse gefunden haben. Seit ca. 9 Jahren hat die Firma ihre Tätigkeit auch auf die Herstellung elektrischer Anlagen ausgedehnt und hat sich hierüber betreibt, für die Strassenbahnbetrieb Elektromotoren nebst Regulirvorrichtungen zu konstruieren, welche einen sicheren und ökonomischen Betrieb gestatten.

Weitere Spezialkonstruktionen erstrecken sich auf Verwendung der Elektrotechnik für nautische und andere Zwecke.

Nach Ansicht der Firma steht für die Elektrotechnik ein erwartetes, dass nicht nur die Anwendung des elektrischen Lichtes, sondern auch diejenige der elektrischen Kraftübertragung stetig an Umfang annehmen wird, nachdem die früher theilweise noch herrschenden Bedenken beseitigt sind oder doch an Gewicht verloren haben.

Kölner Akkumulatorenwerke Gottf. Hagen, Kalk bei Köln a. Rh., schreiben:

Die Firma Gottf. Hagen wurde 1827 zu Köln durch den Vater des jetzigen Besitzers gegründet und befasste sich mit der Herstellung von Blei- und Zinnröhren, Waizblei, Waizzink und Metallhandlung. Bald darauf wurde die Mechanische eine Filialfabrik zur Herstellung von Jagdschrot eröffnet.

Als die de Khotinsky-Gesellschaft im Jahre 1841 die Akkumulatorenfabrikation begann, konnte ihr ausser Gottf. Hagen keine Filialfabrik die geposteten Güter liefern für ihre Elektroden liefern. Da der Bezug der Streifen aus Deutschland und der Import der fertigen Akkumulatoren nach Deutschland sich jedoch bald zu theuer stellte, übertrug die de Khotinsky-Gesellschaft Gottf. Hagen die Fabrikation der fertigen Elektroden. Die hierbei gemachten Erfahrungen führten zur Erfindung des Gitters D. E. P. 808, und nahm, da die de Khotinsky-Gesellschaft von ihrem System nicht abgehen wollte, im Jahre 1860 Gottf. Hagen in einer neu gegründeten elektrotechnischen Abteilung die Herstellung von Akkumulatoren nach diesem System als Specialität auf. Dieser Abteilung

wurde, um Verwechslungen von Hagen i. W. und Gottf. Hagen vorzubeugen, der Name Kölner Akkumulatoren-Werke, Gottf. Hagen, gegeben und handelsrechtlich eingetragen.

Da für die wesentlich erweiterte Fabrik der Raum in Köln an enge war, wurde die Fabrik aus dem Terrain in Kalk, vis-à-vis dem dortigen Personenbahnhof verlegt und Arbeit in dem Raum für weitere Ausdehnung der Fabrik bot.

Die Kölner Akkumulatoren-Werke erweiterten bald ihren anfänglich kleinen Absatz. Sie beschäftigen a. Z. 400 Arbeiter und haben für ihre Fabrikation Dampfmaschinen von 300 PS in Benutzung. Sie haben heute bereits die Akkumulatoren für Export von 4000 Leuchtanlagen geliefert und steigt der Umsatz fortwährend. Das Jahr 1894 allein brachte die Lieferung der Akkumulatoren für 200 neue Anlagen darunter grosses Norddeutsches, Weissenfels a. S., Urach i. Wg., Tostwell, Grewen i. W., Wlster I. Holsten u. a.

Die Anfragen nach Akkumulatorenzellen mit grosser Leistung führt im letzten Jahre zu Herstellung einer neuen Platte (Typus 34-cm 65), welche es ermöglicht, grosse Kapazitäten in übersichtlichen und nicht an laugen Gefässen anzuspeichern. Die erste Batterie dieser Typus mit einer Kapazität von 2084 Amperestunden kam in einer grosseren Dimension in Hamburg im Herbst dieses Jahres in Betrieb.

Daneben Versuche zur Verbesserung der Fabrikation führten zur Konstruktion einer neuen Platte (D. R. P. 79492), welche die Herstellung von Gittern mit unter sich gehaltenen Rippen ohne Anwendung von Kernen gestattet und ist absolut gleichmässiges Gussprodukt liefert.

Um für transportable Akkumulatoren auch ganz dünne Platten herzustellen zu können, erwarb die Firma das D. R. P. 79491; Platten nach diesem System sind jedoch bisher nicht in den Handel gekommen, da die Versuche über die Haltbarkeit derselben noch nicht abgeschlossen sind.

Die Firma Gottf. Hagen dürfte a. Z. die bedeutendste Fabrik ihrer Branche in Deutschland sein. Der Gesamtumsatz ihrer Fabriken betrug im Jahre 1893 ca. 4 Millionen Mark, und dürfte in diesem Jahre diese Summe wesentlich übersteigen, da der Betrieb in allen Theilfabriken erheblich zugenommen.

Speziell die Akkumulatorenfabrikation dürfte noch weniger steigend sein, da die Erkenntnis der Vordränge des Akkumulatorenbetriebes und damit die Ausdehnung ihrer Anwendung und der fortschreitenden Vervollkommnung der Akkumulatoren fortschreitet. Schon heute ist es mit Sicherheit möglich, Akkumulatoren herzustellen, die nicht ihre Kapazität durch Abkürzung der Negativa verlieren, und bei denen die Benutzung der positiven keine höhere Amortisation erfordert, als die für andere mechanisch arbeitende Stromquellen. Der Fortschritt der Akkumulatoren in das Ausland zeigte auch im letzten Jahre eine langsame aber stetige Zunahme.

Hermann Pöge, Maschinenfabrik und Werkstätte für Elektrotechnik, Chemnitz, schreibt:

Mein Geschäft besteht seit dem Jahre 1874, wo ich unter der Firma Chemnitz Telegraphenbauanstalt eine kleine Werkstätte zur Ausführung von Telegraphenapparaten errichtete.

Im Jahre 1880 begann ich auch mit dem Bau von Dynamomachinen sogenannten Schuckerschen Systems und habe seit dieser Zeit die Entwicklung der Elektrotechnik, speziell was die Erzeugung von Gleichstrommaschinen, Bogenlampen und alle zur Installation mit oder ohne Akkumulatoren nöthigen Apparate betrifft, mitgemacht. Seit dem Jahre 1888 baue ich meine Dynamos nach dem Manchester Typus und sind meine neueren Modelle den besten Dynamos nach jeder Richtung bei weitem die Seite zu stellen. Dieselben zeichnen sich durch einen besonders grossen Kräftegrad, sehr Lauffaktor, aus, welcher mir im Jahre 1891 im deutschen Reiche patentirt wurde.

Bis heute führte ich nahezu 600 Lichtanlagen grösserer und kleinerer Umfanges aus, wozu ich die Maschinen, Bogenlampen, Instrumente, automatische Regulator und Zellen-schalter, d. h. alle bei solchem Betriebe etwa nöthigen Apparate, selbst anfertigte.

Im Jahre 1892 erbaute ich meine erste Centrale mit 3000 angeschlossenem Glühlampen und 30 Elektromotoren von 2-18 PS in Obernau im Erzgebirge.

Ferner errichtete ich im Jahre 1899 eine Wechselstromfabrik mit elektrischen Platten, eine Anlage, die in ihrer Art original und meines Wissens vor mir und nach mir in dieser Grösse nicht ausgeführt wurde.

Die Versuche über die Konstruktion der Hitzdrahtplatten geschah in meiner Fabrik und war es nicht leicht, die Platten so herzustellen, dass sie bei einem Dauerbetriebe von täglich 10-13 Stunden nicht zu oft reparaturbedürftig wurden. Die Anlage selbst besteht ausser der Beleuchtungsanstellung aus 65 elektrisch erwärmten Platten, wovon jede bei 110 V 0,3 A braucht. Die Dampfmaschine hat 60 Pse, die Dyname ist für 250 A gebaut. Trotz der grossen Umsetzung der Wärme - vom Dampfessel aus bis zur Platte - ist der Betrieb ein durchaus rationeller (auch rationaler als bei sogenannten Gaslöttern), da die Leistungsfähigkeit infolge der konstant gleichmässigen Wärme einen bedeutend grösseren ist als bei jeder anderen Plättenglocke.

Im Jahre 1894 liess ich 2 Primärmaschinen und verläufig 8 Elektromotoren zum gruppenweisen Betrieb von Weistühlen (elektrischen Webern). Ebenso liess ich für Grappenantrieb in eine Spinnerei Primärmaschine und Elektromotoren.

Aussserdem habe ich eine grössere Anzahl Kraftübertragungsapparate für Pumpenbetriebe. Im Jahre 1894 errichtete ich weiterhin die Centrale in Schmieberg mit ca. 700 angeschlossenen Lampen und ist mir der Austrag sehr reichhaltig. Lichtstrom in Diplostrahl (3000 Lampen) fürs Jahr 1895 geworden. Ich hoffe meine Fabrik, in der ich gegenwärtig über 100 Arbeiter beschäftige, dem Bedürfnisse entsprechend, noch wesentlich ausdehnen.

Wenn ich mich in zwei Worten über die Lage und Zukunft der deutschen Elektrotechnik - vom geschäftlichen Standpunkt aufgefasset - äussern soll, so wäre es dahin, dass die deutsche Elektrotechnik ihren verdienten guten Ruf bei der fortwährenden Tendenz nach niedrigeren Preisen, die in sehr vielen Fällen von den grossen Firmen angeht, nicht wird halten können.

Vollst. & Haefner, Bockenheim-Frankfurt a. M., theilen Folgendes mit:

Unsere Thätigkeit beschränkt sich nach wie vor auf Herstellung der für elektrische Licht- und Kraftanlagen nöthigen Apparate exel. Dynamen, Batterien und Lampen.

Besondere Neuerungen wurden von uns in den Konstruktionen von Hochspannungsausschaltern und -Sicherungen, sowie im Reinstrombau eingeführt; letzterer hat bei uns eine ganz bedeutende Ausdehnung gewonnen. Grosse Schalttafeln für Centralanlagen wurden von uns gebaut u. A. für Frankfurt a. M., Barmbeke, Kaiserlautern, sämtlich für hochgespannten Wechselstrom.

Unser Personal schwankte zwischen 150 und 180 Personen.

(Fortsetzung folgt.)

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Vertheilung der Magnetisirung in Nickerdraht bei gleichzeitiger Wirkung von Longitudinalzug und Torsion.

Von H. Nagaoka. (Wiedem. Ann. Bd. 55. 1894. S. 481).

Aus Versuchen des Verfassers, sowie der Herren Zehnder und Banti ist bekannt, dass sich die Magnetisirung eines im magnetischen Felde befindlichen Nickerdrahtes unter Umständen bei gleichzeitiger Wirkung von Zug und Torsion scheinbar umkehren lässt. Diesen Zweckwechsel der Magnetisirung vertritt ein nahem ebenen oder unteren Ende des Drahtes stehendes Magnetometer.

Ob nun bei dieser Erscheinung an den Enden des Drahtes der ganze Draht theilhaftig ist, oder ob sie durch verwickeltere Vertheilungszustände der Magnetisirung im Drahte bedingt ist, will der Verriasser in der vorliegenden Abhandlung entscheiden.

Bei den Versuchen befand sich ein sorgfältig ausgeglichter Nickerdraht von 1,3 mm Durchmesser und 30 cm Länge in einem Messingrohr seiner ganzen Länge nach umgeben von einem kleinen Solenoid, befalls Aenderung der Feldintensität. Ueber das Rohr hin konnte eine 5 m lange Probeleine, in deren Stromkreis ein empfindliches Galvanometer geschaltet war, rasch aufwärts geschoben werden. Die Belastung des Drahtes betrug 2330 kg Gewicht pro Quadratcentimeter und der Torsionswinkel im Maximum ± 180° von der Nulllage aus nach beiden Seiten.

Aus den für den Zusammenhang von Torsionswinkel und Magnetisirung einerseits und Magnetisirung und Galvanometerausschlag andererseits gezeichneten Kurven bei der Feldintensität $H = 24$ ergibt sich folgendes.

Eine Umkehrung des Sinnes der Magnetisirung findet wirklich statt, wenn ein belasteter Nickerdraht tordirt wird. Die Magnetisirung ist mit Bezug auf den Mittelpunkt des Drahtes symmetrisch vertheilt, ausgenommen, wenn die Magnetometerableitung eine sehr geringe ist. In diesem Falle ist die Vertheilung der Magnetisirung sehr verwickelt und es macht den Eindruck, als ob der Draht aus drei getrennten Magneten bestesse, von denen der obere und untere in normaler, der mittlere jedoch in entgegengesetztem Sinne magnetisirt sei.

Ob die Torsion die allseitige Bedingung der Umkehrung der Magnetisirung sei, unabhängig von der Belastung, wie Herr Banti meint, hält der Verriasser für noch nicht ausgemacht, da vermuthlich die Natur des Drahtes hier von Einfluss ist.

Ueber Brochgang und Dispersion der Strahlen elektrischer Kraft.

Von A. Garbasse und E. Aeglekluaas. (Wiedem. Ann. Bd. 53. 1894. S. 654).

Da eine merkliche Dispersion elektrischer Strahlen nur dann zu erwarten ist, wenn die Moleküle der ponderablen Materie als Resonatoren wirken, so eignet sich ein Prisma aus gewöhnlichem Material nicht zu der Untersuchung dieser Erscheinung. Die Verriasser besaßen daher ein „Prisma“ das aus sieben Glasstücken von gleicher Höhe (35 cm) und zunehmender Breite (5, 10, ... 35 cm) bestand und des Querschnitt



hätte. Auf den Seiten waren zahlreiche Resonatoren in Form 1,5 cm langer und 0,2 cm breiter Stabmoleküle in zwölf Parallelreihen festgekittet. Der Abstand der (vertikalen) Streifen betrug 1,3 cm und der der Reihen 1 cm. Die elektrischen Strahlen, welche in dem Brennpunkte eines sphärischen Messing-Hohlspiegels erregt wurden, trafen das Prisma unter einem Einfallswinkel von 40°. Der sekundäre Parabolspiegel konnte auf einer graduirten Skala beliebig verschoben werden; in seine Brennpunkte wurden abwechselnd Resonatoren von drei verschiedenen Dimensionen eingesetzt.

Eine Parallelverschiebung der Strahlen elektrischer Kraft lässt sich mit vier gleich grossen, mit Stabmolekularen besetzten, parallelgestellten Glaspriamen nachweisen. G. M.

Ueber die Messung des Selbstpotentials gerader Drähte.

Von Oswald Preusser. (Wiedem. Ann. Bd. 53. 1894. S. 772).

Der Verriasser verfuhr nach Maxwell's Brückenmethode zum Vergleich von Selbstpotentialen. Enthält der Zweig 1 der Brücke den Widerstand w_1 und das Selbstpotential ($S.P.$) p_1 , der Zweig 2 den Widerstand w_2 und das Selbstpotential p_2 , der Zweig 3 den Widerstand w_3 und das Selbstpotential p_3 , der Zweig 4 den Widerstand w_4 , die Zweig 5 und 6 ohne merkliches $S.P.$ p_5 und p_6 einen variablen Strom die Gleichgewichtsbedingung der Brücke:

$$p_1/w_1 + w_2/w_3 = w_1/w_4 + p_2/w_4$$

also

$$p_1 = p_2 \frac{w_2 w_3}{w_4}$$

Den Zweig 1 bildete bei den Versuchen der genau 50 cm lange, durch Messinggeschmiedes abgegrenzte Draht, dessen Selbstpotential gemessen werden sollte. Zweig 2 enthielt eine Vergleichsrolle von bekanntem $S.P.$ p_2 , das 10 bis 100 mal so gross wie das zu messende war. Das Verhältnis der induktionsfreien Widerstände von 3 und 4 wurde durch eine Hufeisenbrücke bewirkt. Als Stromanleiter diente ein optisches Telephon nach G. Wiech, aber nicht direkt in den Brückendraht eingeschaltet, sondern mit der sekundären Wickelung eines ringförmigen Transformators verbunden war; der Brückendraht bildete die primäre Wickelung des letzteren. Auch die Stromzuführung geschah nicht direkt, vielmehr durch die Wickelung eines Transformators. Die Wechselströme erzeugte ein im unteren Stueckwerk befindliches Induktorium mit Salzenunter-

brochung. Die Salte wurde auf den Grundton des Telephons eingestimmt (Schwingungszahl 256). Durch die ringförmigen Transformator und sonstige Versichtsmaassregeln war die gegenseitige Induktion möglichst eingeschränkt. Jeder Draht wurde mit zwei verschiedenen Vergleichsrollen behandelt. Zur Berechnung des $S.P.$ diente Lord Rayleigh's Formel:

$$L = 2l \left(\log \frac{4l}{a} - 0,75 \right),$$

werin l die Länge und d den Durchmesser des Drahtes bedeutet. Drähte aus ferromagnetischen Metallen blieben ausser Betracht.

Die folgende Tabelle enthält die Resultate. Wegen der gegenseitigen Induktionen wurden sämtliche Zahlen um 1,3 cm erhöht. Länge des Drahtes = 80 cm.

Material	Durchmesser in mm	Selbstpotential in cm		Differenz in %
		beobachtet	berechnet	
Zink	5	527,1	524,1	+0,6
Kupfer	1	656,2	656,1	+0,16
„	1,9	625,9	626,0	-0,5
„	1,15	674,4	674,0	+0,7
„	5	522,7	524,1	-0,3
Aluminium	2,4	566,9	567,6	-0,13
„	2,9	562,9	578,2	-0,7
Messing	2,4	593,9	577,7	-1,5

Der Verriasser glaubt damit den Beweis erbracht zu haben, dass die hier benutzte Methode empfindlich und genau genug ist, Selbstpotentiale von der Grösseordnung 500 cm bis auf 1% zu messen bei Leitern deren Zeitkonstante, λ , Verhältnis des $S.P.$ zum Widerstand, zwischen 10⁻⁸ und 2 10⁻⁸ e. liegt.

LITERATUR.

Lexikon der gesammten Technik und ihrer Hülfswissenschaften. Herausgegeben von Otto Luergel im Verein mit Fachgenossen. Deutsche Verlagsanstalt. Stuttgart, 1894. III. Abth. Preis 5 M.

Die vorliegende III. Abtheilung dieses Werkes entspricht vollumfänglich unserem früheren günstigen Urtheil über dies Handbuch. In dem vorliegenden Heft ist wenig, was auf die Elektrotechnik Bezug hat; unter den Ausführungen verwandter Wissenschaften leben wir den Artikel über Arbeit, Arbeitsleistung, Arbeitskapazität und Arbeitskraft hervor. Derkwürdigerweise fehlt ein Artikel „Arbeitsleistung“, die der Architekt tritt in diesem Heft stark hervor und ist durch mehrere werthvolle Artikel, die gut illustriert sind, vertreten. J. H. W.

Lehrbuch der Experimentalphysik von Dr. E. von Lommel, Professor der Physik an der Universität München. Mit 40 Figuren im Texte. Leipzig 1895. Johann Ambrosius Barth. Preis gebunden 6,40 M., gebunden 7,30 M.

Inerhalb der Rechenkunst ist verflochten Buche bereits eine zweite Auflage verhandelt worden. Es beweist dies, dass trotz der bestehenden grossen Zahl trefflicher Lehrbücher ähnlicher Art immer noch ein Bedürfniss nach einem Buche, welches in gedrängter Kürze im angetanen Anschluss an die Erscheinungen des alltäglichen Lebens und ohne Aufwand grösserer mathematischer Darstellung, die Hauptthatsachen der Physik darlegt, vorhanden ist. Der rasche Absatz des Buches findet aber auch durch die sachgemässe Gruppierung und die tersügliche Darstellung des Inhaltes seine Begründung. Als besonders gelungene in dieser Beziehung das 8. Kapitel, welches von den elektrischen Strömen handelt, bezeichnet nicht auf die übliche Darstellung der Erscheinungen und Gesetze des Galvanismus, der Elektrolyse, der Bewegung der Elektrizität in Leitern und der Induktion des Inhaltes sich aber, allerdings nur sehr kurz, auf die Wissenschaft der Bogenlampen, magnetoelektrischen und dynamoelektrischen Maschinen, Transformator und Drehstrommotoren, des Telephons und Mikrophons ein. Apparate, deren Principien heutzutage jedem gebildeten Laien klar sein müssen.

Das Buch eignet sich nicht nur als Grundlage für den physikalischen Unterricht an höheren Lehranstalten, oder für Studierende zur Wiederholung des in den Vorlesungen über Experimentalphysik Erlernten, sondern kann

*) Vergl. S. 841 der „JTEP 1894; Zehnder Messung der Strahlen elektrischer Kraft.

auch jedem Gebildeten, welcher das Bedürfnis fühlt, sich über die Grundlehren der Physik etwas genauer zu unterrichten, zum Selbststudium empfohlen werden.

M. Die maschinellen Hilfsmittel der chemischen Technik. Von A. Parvitzke, Civilingenieur, vorm Oberingenieur der Chemischen Fabrik Griesheim, Mit 57 Abbildungen. Verlag von H. Borchholz, Frankfurt a. M.

Der Verfasser hat nach einer einleitenden allgemeinen Theil der Reihe nach in den Abtheilungen: 1. Kraftquellen; 2. Kraftübertragungen; 3. Transportvorrichtungen; 4. Zerleierrungsanlagen; in Mischmaschinen; 6. Schmelz-, Auflof- und Auslagevorrichtungen; 7. Konzentrationsvorrichtungen; 8. Vorrichtungen zum mechanischen Trennen einschliesslich der Extraktions- und Fällungsverfahren; 9. Trocknanlagen; 10. Apparate zur Bestimmung des Gewichtes, der Temperatur, des Druckes und des Zuges, die vielgestaltige Apparatur der chemischen Industrie behandelt und diesen Kapiteln noch eine Abtheilung über gesetzliche Verordnungen betreffend Anlage, Prüfung und Revision von Dampfkesseln und Unfallverhütung angefügt.

Jeder in der Technik stehende Chemiker, besonders der ausseilisslich auf der Universität vorgebildet, wird nach dem Durchstudiren dieses Buches mit dem Bewusstsein eines Decennium in verschiedenen technischen Gebieten thätigen Hefereutes zur Uebersetzung gelangen, dass durch dieses verdienstvolle Werk sich längst gefühlte Lücke in der chemischen technologischen Literatur ausgefüllt wird. Das hinsichtlich der Behandlung des umfangreichen Stoffes geschickt arrangirte Werk wird dem Betriebschemiker als einleuchtend und maschinelle Hilfsmittel seiner Industrie als zuverlässiger Berater zur Seite stehen und ihn in den Stand setzen, sich weniger abhängig von den Fabrikingenieuren, Werkmeistern und Schloßern zu machen. In den einzelnen Abtheilungen hat der Verfasser unter ausgiebiger Benutzung des neuen Broschürematerials und der Patentliteratur die einzelnen Systeme und die Specialkonstruktionen der Maschinenfabriken nach seinen praktischen Erfahrungen als Betriebsingenieur kritisch gewichtet und mit Auserst werthvollen Erläuterungen über die Verwendbarkeit in den einzelnen Fällen begiebt. Bei der Abtheilung Kraftübertragung fühlt er auch die so allgemeine Anwendung fähige elektrische Kraftübertragung in sehr kundiger Weise die geführte Beruckichtigung gefunden.

Die Beschreibung der Apparate an drei aufbau von sauberen Holzschneitern, die nur mittels überflüssige Buchstabenbezeichnungen versehen, ist durchsichtig, kurz und präzis. Neben dem technischen Theil ist in diesem Buche noch die ausführliche, übersichtliche Behandlung der gesetzlichen Vorschriften über Dampfkesselanlagen und Arbeiterschutz als werthvoll zu betrachten.

Es kann daher dieses mit vielem Fleisse zusammengestellte Werk dem Betriebschemiker, gleichviel auf welchem Gebiete der chemischen Industrie er arbeitet, und in die chemische Fabrikpraxis einströmendes tüchtigen Ingenieur wärmstens empfohlen werden.

Dr. E. Ueber die chemische Natur der Metalllegirungen. Von Dr. F. Forster. Sonderabdruck aus der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“, Jahrgang IX, No. 36, 37, 39, 40 bis 41; ab Brochüre. Verlag von Friedr. Vieweg & Co. in Braunschweig.

Der Verfasser hat versucht, auf Grundlage der mit gediegener Kritik zusammengestellten sehr verstreuten wichtigen Abhandlungen und Arbeiten ein möglichst erschöpfendes einheitliches Bild von der chemischen Natur der Metalllegirungen zu entwerfen. In der ausserst sorgfältigen Arbeit, in welcher das vorgezeichnete Ziel bei dem gegenwärtigen Stand unseres Wissens vollständig erreicht ist, verbreitet sich derselbe ungefähr nach folgenden Gesichtspunkten über diese Materie:

Definition der Legirungen ihrer chemischen Natur nach als erstarrte Lösungen, bald von einzelnen Metallen, bald von chemischen Verbindungen unter sich in einem anderen Metalle; Analogien der Lösungen von Metallen in einander mit Flüssigkeitsystemen; Charakteristiken der als Lösungen anzusehenden Legirungen nach dem Erscheinungen bei ihrem Erstarranzpunkt; Relationen zwischen der aus dem Raoult'schen Gesetz sich ergebenden Dampfdruckdepression und der van't Hoff'schen Osmotischenkonstanten; Uebereinstimmung der beim Erstarrten von Lösungen sich abspielenden Vorgänge und der bei den Legirungen auftretenden; Erscheinungen des Ankrystallisirens von Metallverbindungen in Gemischen aus Metalllegirungen und Hinweis auf die Aehnlichkeit mit dem Krystallisiren wässriger Lösungen

und Analogie der durch die Erscheinung der mehrfachen Schmelzpunkte gefundenen eutektischen Legirungen mit den sogenannten Kryohydraten; Uebergang der eine einheitliche im inhomogenen Gemenge folgende Ausscheidung der gelosten Bestandtheile und nachtragliche Veränderung des inneren Baues nach der Erstarrung; Erleuchtung über die Einheitslichkeit, Homogenität, einer Legirung durch mikroskopische Untersuchung nach vorheriger geeigneter Behandlung mit Säuren; Bemerkungen über die chemischen Verhalten der Legirungen in Bezug auf Löslichkeit als Ausdruck des von Jowandwanderung begleiteten elektroytischen Losungsrucks; die von den inhomogen oder inhomogenen Legirungen hervorgerufenen elektromotorischen Kräfte als Mittel zu ihrer chemischen Charakteristik; Erscheinungen bei der Löslichkeit von Metalllegirungen in Säuren und Verhalten der erstereu gegen die atmospherische Luft; Nachweis der Existenz gewisser chemischer Metallverbindungen durch ihre elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitung; Natur der in Legirungen vorkommenden Verbindungen der Metalle unter einander, Aetzen der Metalle in Molekülen mit ungesättigten Atomen und deren chemischen Verbindungen; Hinweis auf die nahen Beziehungen zwischen Krystallwasser enthaltenden Verbindungen, Doppelbasen und ahlichen Individuen mit den in den Metalllegirungen vorkommenden Metallverbindungen.

Außer der Gründlichkeit der Bearbeitung des vorliegenden Stoffes werden aus der kurzen Inhaltsangabe erhelt, der Chemiker, Elektrochemiker, Metallurg und Physiker in dem klar geschriebenen Werke einen Auserst interessanten, gewinnbringenden und ahlichen Gebiete der Chemie vorfinden und Anregung zu weiteren Forschungen auf der Metalllegirungen erhalten.

Dr. E.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Fernsprechnote Paris-Toulouse. Das Fernsprechnote in Paris-Toulouse am 10. December an das große Landnetz angeschlossen worden zunächst besteht nur eine Verbindung, und zwar nach Limoges, bis wohin eine Leitung zwischen Limoges und Toulouse am 1. Januar 1895 stattfinden; die Entfernung beträgt 750 km.

Zwei andere, von Toulouse ausgehende Leitungen sind in Aussicht genommen worden, welche im März d. J. eröffnet werden können; die eine führt über Montauban und Agen nach Bordeaux, und wird Toulouse mit dem Landnetz im südwestlichen Frankreich verbinden, — die andere über Carcassonne, Narbonne und Béziers nach Cette, wo Anschluss mit den Städten im südlichen Theile des Landes erreicht wird.

Telephonnetz in Philadelphia. Bisher bestand in Philadelphia nur ein größeres Fernsprechnote, welches für ca. 4000 Theilnehmer eingerichtet war. Hiernach kamen 2 kleinere Aemter in den Vorstädten Kensington und Germantown. Die dortige Gesellschaft beabsichtigt jetzt das große Amt in der Markt Street durch 10-12 kleinere Aemter zu ersetzen, welche über die ganze Stadt vertheilt werden sollen. Gleichzeitig mit dem Uebergang auf einer solchen Vertheilung wird beabsichtigt, eine Anzahl von Verbesserungen im Betriebe einzuführen. Der Bau des ersten kleinen Amtes wird in kurzer Zeit angefangen werden.

Neue Telephongesellschaft in Amerika. Seit dem Erlöschen des Bell'schen Patentes schlossen die Telephongesellschaften in Amerika viele Patze aus der Erde; in der Regel sind es nur kleinere Gesellschaften mit geringem Aktienvermögen, welche nämlich in kleineren Städten Fernsprechanlagen errichten und deshalb der American Bell Telephone Company vorläufige nur wenig Konkurrenz machen. Von Zeit zu Zeit kommen indessen auch Nachrichten von der Gründung großerer Gesellschaften, die unter Umständen der Bell-Company oder deren Tochtergesellschaften in dem betreffenden Distrikt in einen unliebsamen Wettbewerb treten können; zu diesem gehört die Chicago Interior Telephone Company, welche zur Zeit im Erlaubnis nachsucht, in Chicago ihre Leitungen ziehen zu dürfen. Diese Gesellschaft besitzt ein werthvolles Patent, dessen Beachtung für das Gebiet des Staates Missouri an eine Gesellschaft abgetreten hat, welche sich kürzlich in St. Louis (Mo.) mit

einem Aktienvermögen von 4 Mill. Mark gebildet hat zu dem Zweck, dort einen billigeren Telephonbetrieb einzurichten, als der der Bell-Company. Die Gebühren sollen auf 3 Dollar (50 Mt) monatlich plus 5 Cent (2 Pf) für jedes Gespräch festgesetzt sein.

Elektrische Beleuchtung.

München. Schon seit längerer Zeit beabsichtigt die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. auf einem ihr gehörigen Platz an der MarstallstraÙe eine Blockzentrale zu errichten, die bestimmt ist, die in der dortigen Umgebung liegenden Gebäude mit elektrischem Lichte zu versehen. Vor einigen Tagen wurde aus die Münch. N. N. berichtet, einem zwischen der Königl. Hoftheaterintendant und obengenannter Firma abgeschlossenen Vertrag durch den Primärvertrag bezieht sich auf die neue Stromversorgung der Königl. Theater aus dem neuen Elektrizitätswerk, sowie eine von der Firma Schuckert & Co. neu herzustellende Bühnenbeleuchtung für das Königl. Hoftheater.

Elektrische Theaterbeleuchtung in Munhen. Wie aus der vorstehenden Notiz bereits ersichtlich, wird das wichtigste Objekt, welches an der von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg demnach zu errichtende Blockzentrale angeschlossen werden, die Königl. Hof- und Nationaltheater sein. Die Leiterin von der Aktiengesellschaft Elektrizitäts-Gesellschaft erbaute Stromerzeugungsanlage wird ausser Betrieb gesetzt; ebenso wird die inzwischen erbaute, ebenfalls von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft gebaute Bühnenbeleuchtungsanlage, bei welcher der Farbenwechsel nicht nach dem Dreilichtsysteme, sondern durch mit farbiger Gelatine überzogene Trommeln geschieht, beiseite und an Stellen derselben werden die neuesten Bühnenbeleuchtungsapparate der Firma Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. aufgestellt. Die Bewegung der Venen und Züge soll demnach durch Elektromotoren geschehen. Es ist klar, dass auf diese Weise eine Centralisirung aller maschinellen Einrichtungen möglich und eine große Präzision des Funktionirens der bei Dekorationswechsel und sonstigen in Betrieb gesetzten Maschinen erreichbar ist, die bei den bisherigen Einrichtungen unmöglich zu erzielen war. Nach der Umandrung der maschinellen und der Beleuchtungseinrichtung dürfte das hiesige Hoftheater wohl die am vollkommensten eingerichtete Bühne überhaupt besitzen.

Aibling. Das Elektrizitätswerk Aibling wurde am 19. December dem definitiven Betriebe übergaben. Wie von Seite des Elektrizitäts-Aktiengesellschaft bekannt, dass durch die Stadterwaltung macht bekannt, dass durch die Konsumenten erfolgen; von da an werden die Abonnementbeiträge vierteljährig eingehoben werden.

Trient. Infolge Wassermangels sieht sich das Elektrizitätswerk der Stadt Trient, wie den Münchener N. N. geschrieben wird, gezwungen, den Betrieb erheblich einzuschränken. Die Stadterwaltung macht bekannt, dass durch 6 Stunden der Nacht, und zwar von 1 Uhr bis 7 Uhr früh, die elektrische Beleuchtung eingestellt und die Straßenbeleuchtung der Stadt durch Petroleum ersetzt werden wird.

Klagenfurt. Herr Franz Scharbaum, Fabrikbesitzer in Klagenfurt und Eigentümer einer in der Umgebung der Stadt gelegenen Wasserkraft, bewirbt sich bei der Stadtgemeinde um die Konzession zur Errichtung und zum Betriebe einer elektrischen Centralstation zur Versorgung der Stadt Klagenfurt mit Licht und Kraft. Von dem Gedanken ausgehend, für diese Anlage das Wechselstromsystem mittels Fernleitung anzuwenden und dergestalt diese Wasserkraft auszunutzen, hat sich Herr Scharbaum mit der Firma Ganz & Co. ins Einvernehmen gesetzt, um an Hand des von dieser Firma ausgearbeiteten Projektes und der zu erlangenden städtlichen Konzession die Durchführung dieser Anlage zu realisiren. In Anbetracht der Umstände, dass Herr Scharbaum selbst Besitzer der Wasserkraft ist, und die Erzeugung des elektrischen Stromes mit Ausnutzung derselben verhältnismäßig billig zu bekommen, war der Konzessionsucher in der Lage, die Preisbedingung für die Lieferung des elektrischen Stromes ausserordentlich billig zu stellen, und hat nach seiner Offerte beim Gemeinderathe die am günstigsten Erdruck erlangt. Das von der Stadterwaltung eingesetzte Comité zur Prüfung dieses Anerbotes hat vor Kurzem seine Aufgabe erledigt und sich für die Annahme des Scharbaum'schen Antrages ausgesprochen, wonach das Plenum der Stadt-

gemeinde demnach über die endgültige Ertheilung der Konzession an den Genannten beschließt werden wird. Damit wird die Firma Ganz & Co. einen neuen Erfolg in der Verfertigung ihres bewährten Wechselstrom-Transformatorsystems erzielt haben. Schär.

Czerowitz. Die Stadtgemeinde Czerowitz im Herzogthum Bukowina beschließt sich seit mehreren Jahren mit der Frage der Einführung elektrischer Beleuchtung; allein die Angelegenheit ist bisher zu keinem gütlichen Resultate gebracht worden. Die Stadt hat noch immer Petroleum- und Oelbeleuchtung; man hätte deshalb erwarten dürfen, dass der Übergang zur elektrischen Beleuchtung weniger Schwierigkeiten begegnen würde, als dies thatsächlich der Fall ist. Obgleich die Gemeindevertretung der Einführung der elektrischen Beleuchtung ihre Sympathie entgegenbringt, so behandelt sie diesen Plan doch allzu ängstlich und vorsichtig und kommt auf diese Art zu keinem Ende. Die Verwirklichung des Projektes ist schon dadurch erleichtert, dass seitens der Baudirektion ein eingehender Bericht über die Vortheile der elektrischen Beleuchtung und über die verschiedenen Systeme vorliegt. Die Gemeinde trachtet sich nur im Wege einer Konkurrenz das günstigste Projekt auszusuchen, ohne sich wegen der Heftigkeit ihrer solchen Anlage allzu großen Bedenken hinzugeben. In der Gemeinde ist bekannt sein muss, dass andere Stadtverwaltungen mit gleichen Unternehmungen entsprechende Erfolge erzielt haben. Eine derartige Konkurrenz wurde allerdings schon im Vorjahre veranstaltet; mit dem Projekte der Beleuchtungsanlage war die Anlage einer elektrischen Straßenbahn kombiniert. An dieser (Offertauschreibung) hatten sich hervorragende in- und ausländische Firmen beteiligt, jedoch wurde Erwerbs ohne Resultat. Der sprüchzuckende Praxistheoretiker von Czerowitz hat sich selbst die Vorkonzession zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine elektrische Straßenbahn ertheilen lassen, welche vom Czerowitzischen Stadtbauamt für die Errichtung einer Eisenbahn ausgehen und die ganz Stadt bis zum städtischen Volksgarten durchqueren und von der zur Station Volksgarten derselben Hauptbahn führen soll. Schär.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Straßenbahnen in Berlin. Die Direktion der Neuen Berliner Pferdebahtengesellschaft hat beim Magistrat jetzt ebenfalls den Antrag gestellt, mit ihr über die Einrichtung von Straßen für ihren Betrieb mit oberirdischer Stromführung in Verhandlung zu treten.

Die „Voss Ztg.“ schreibt: „Die Aussichten für die Errichtung einer sog. Schwebebahn in Berlin sind schlecht. Die Polizei ist dem Unternehmer die Genehmigung zur Ausführung seines ersten Entwerfs verweigert. In dem Bescheide wird u. A. angeführt: Es kann nicht als angängig angesehen werden, eine Bahn zu concessioniren, deren Konstruktion es unthunlich macht, sie in eine organische Verbindung mit bestehenden oder zu errichtenden anderen Bahnen zu bringen. Dies gelte besonders in Bezug auf die Hauptstraßen, wie die Potsdamerstraße, deren Inanspruchnahme das Projekt beeinträchtigt. Die Errichtung der Schwebebahnen in Nebenstraßen, bei denen angenommen werden kann, dass weder jetzt noch in Zukunft das Bedürfnis nach Ausschuss an andere Bahnen sein wird, sollte damit nicht von der Hand gewiesen werden.“

Trotzdem das Projekt des Kommerzienraths Fuchsmaacher auch hinsichtlich der Errichtung elektrischer Schwebebahnen in den Straßen, wie vorstehend berichtet, vom Magistrat wenigstens bezüglich der Hauptstraßen abgelehnt worden ist, soll Herr Langen die Absicht bestehen, die Konzession zur Erbauung einer Schwebebahn für eine Linie aus dem Stadtinnern nach dem Ausstellungspark bei Treptow nachzusuchen und sich dieselbe zunächst beim Magistrat angefragt, der wegen der Benutzung gewisser Straßenzüge, deren Herr Langen nicht weniger als fünf zur Auswahl stellt, freundschaftlichen Rathen vorlegen würde. Da bereits eine elektrische Straßenbahn nach dem Anstellungsort mit Unterführung unter der Spruce geplant ist, so erscheint es nicht überflüssig, die Sache zu erörtern, ob die nachgecuzte Konzession ertheilt werden wird.

Elektrische Untergrundbahn Berlin-Treptow. Der Magistrat hat an die Gesellschaft für

den Bau von Untergrundbahnen (Gesellschaft mit beschränkter Haftung) das Ersuchen gemacht, die Aufstellung des Entwurfes für den Tunnel unterhalb der Spruce zwischen Treptow und Stralau nach Möglichkeit zu beschleunigen. Dabei ist der Gesellschaft ausdrücklich bemerkt worden, dass der Magistrat wegen der im Anschluss an jenen Tunnel geplanten elektrischen Straßenbahn durch die Straue von dem Stralauer Thore und die Mühlentrasse erst verhandeln könne, nachdem der Entwurf für den Tunnelbau, dessen Ausführung die erste Voraussetzung für die Concessionirung der gedachten Straßenbahn bildete, von allen zuständigen Behörden genehmigt wird. Die Angeregtbeit dränge auch insofern, als die Mühlentrasse spätestens im nächsten Frühjahr mit demselben Pflaster versehen wird, bei welcher Gelegenheit gleichzeitig die Einlegung der Schienen erfolgen könnte. Die Gesellschaft hat darauf dem Magistrat den Entwurf für eine elektrische Bahn vom Schieschen Bahnhof nach Stralau Treptow und den im Zuge dieser Bahn herzustellenden Tunnel unter der Spruce mit der Bitte überreicht, schon jetzt, noch vor der durch den Staat zu ertheilenden Genehmigung, in die Prüfung des Entwurfes einzutreten zu wollen. Die Gesamtlänge der Bahn beträgt 405 m einschliesslich des 307 m langen Tunnels. Ansser der Anfangs- und Endstation sind noch acht Stationen geplant, deren rezeuzige Entfernung sich auf durchschnittlich 50 m stellt. Die Tunnelröhre soll aus einzelnen 0,65 m breiten Segmenten aus Flussschiefer hergestellt werden. Das Innere der Tunnelröhre erhält eine Cementbekleidung, um das Eisenwerk vor Rost zu schützen und das Geräusch der Locomotiven zu mildern. Der für den Betrieb erforderliche Strom soll von dem Elektricitätswerke geliefert werden, das durch die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in der Regierungsvorstadt zu Potsdam in der Entwurf ebenfalls mit dem Antrage unterbreitet worden, die Genehmigung zur ungestörten Ausführung des Tunnels ertheilen zu wollen.

Elektrische Bahnen zwischen Eiberfeld und Barmen. Die seit Jahren angestrebte Verbesserung der Verkehrsverbindung zwischen Wupperstädte Eiberfeld und Barmen scheint endlich zur Ausführung zu kommen. Die Hochbaukommission der beiden Städte hat, wie wir zu dem nächsten Entwürfe zu Potsdam in den Berathungen vom 19. December beschlossen, dem Stadtverordnetenversammlung sowohl den Bau der Schwebebahn im Zuge der Wupper als auch die Umwandlung der Pferdebahn in eine Bahn mit elektrischem Betriebe ausführen und hat den Städten für die geforderte Verleugung der Pferdebahnkonzession um 19 Jahre eine Gewinnbeteiligung von 4% vom Rohgewinn, nach Ablauf der bisherigen Konzession um 5% zugestanden. Auch sind die Städte zur Uebernahme der Bahn von dem hierzuland bestehenden Zeitpunkte an zu verpflichten. Nach Ablauf der Konzession fällt die Bahn den Städten entschädigungslos zu. Das Ausschussprojekt wird die Firma Schückert & Co. in Nürnberg ausarbeiten, auch die Interessenten der Städte das Recht zu, die Bahn nach Ablauf der Konzession zu bestimmten Bedingungen zu übernehmen, falls dies nicht geschehen, so sollen die Städte einen Antheil am Gewinn. Die Stadtverordnetenkollegien beider Städte sollen schon zu dem nächsten Tagum mit der Angelegenheit befasst werden.

Elektrische Straßenbahnen in Strassburg i. E. Nachdem der Bau des von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft aus Strassburg i. E. so weit vorgeschritten ist, dass die Inbetriebsetzung im künftigen Sommer zu erwarten ist, hat jetzt auch, wie wir der „Voss-Ztg.“ entnehmen, die Strassburger Straßenbahngesellschaft die Einrichtung des elektrischen Betriebes zunächst auf drei Linien der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft über das System der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft mit oberirdischer Stromführung.

Elektrische Straßenbahnen in Budapest. Die Verhandlungen wegen der Umgestaltung des Pferdebahtbetriebes auf der Budapestser

Straßenbahn in elektrischen Betrieb, welche durch eine gemischte Kommission, bestehend aus Vertretern des Ministeriums, des hauptstädtischen Bauathes, des Municipiums und der Straßenbahndirektion geführt wurden, sind nunmehr zu Ende gekommen. Es ist zwischen sämtlichen beteiligten Faktoren ein vollständiges Einvernehmen erzielt worden, und zwar sowohl hinsichtlich des Principes als auch hinsichtlich der Modalitäten der Umgestaltung. Die Straßenbahngesellschaft wird, falls kein unenversetztes Hindernis aufrifft, bis Ende December 1895 nahezu die Hälfte ihrer gegenwärtigen Linien für den elektrischen Betrieb umgestaltet haben. Bis zur Eröffnung der Millenniums-Ausstellung dürfte der meistfrequentierte Theil der gesellschaftlichen Bahnhöfen bereits für elektrischen Betrieb eingerichtet sein. Schär.

Verschiedenes.

Gesetz betreffend die Herstellung von Leitungen für die Vertheilung von elektrischer Energie in Frankreich. In der Sitzung vom 30. November hat die Deputirtenkammer in zwei Lesungen das Gesetz betrefend die Herstellung von Leitungen für Vertheilung von elektrischer Energie, sofern sie nicht telegraphische und telephonische Zwecke dienen, behandelt. Untenstehendes Verzeichnis an der „L'Industrie Electrique“ den Wortlaut der Gesetzesvorlage.

Art. 1. Ausserhalb der öffentlichen Wege können elektrische Leitungen, welche nicht für die Uebermittlung von Signalen und Worten dienen, und auf welche das Dekret vom 27. December 1851 keine Anwendung findet, ohne vorher Erlaubnis oder vorangehende Deklaration errichtet werden.

Art. 2. (Oberirdische Leitungen dürfen innerhalb eines Gebietes von 10 m, gemessen in horizontaler Entfernug, auf beiden Seiten von Telegraphen- und Telephonleitungen ohne vorhergehende Erlaubigung der Post- und Telegraphenbehörde nicht hergestellt werden.)

Es muss also jedes Mal vor der Herstellung einer Leitung von der im vorstehenden Artikel vorgesehene Art eine diesbezügliche Deklaration an den Departements- und an den Kreispräsidenten des betreffenden Kreises eingereicht werden. Diese Deklaration wird am Tage ihres Einganges einregistrirt und für dieselbe Empfangsbestätigung ertheilt werden. Dieselbe soll abdam ein Verzeichnis an den Ortsvorsteher für das Post- und Telegraphenwesen und durch dessen Vermittlung an die Centralverwaltung gelangen.

Das Departement für Post und Telegraphie ist gehalten, innerhalb 3 Monate, vom Tage der Deklaration an gerechnet, ihr Einverständnis mit dem eingereichten Projekt zu erklären oder die Abänderung anzugeben, welche es in Bezug auf Herstellung der betreffenden Leitungen für nötig hält.

Im Falle, dass ein Einverständnis nicht erzielt werden kann, müssen die Leitungen in Uebereinstimmung mit der Entscheidung des Ministers für Handel, Industrie und für Post und Telegraphie, und nachdem das nachstehend in Art. 6 vorgesehene Comité für Elektricität“ gehört worden ist, hergestellt werden. In dringenden Fällen und besonders dann, wenn es sich um vorübergehende Anlagen handelt, kann die im Abschnitt 3 dieses Artikels vorgesehene Frist von 3 Monaten abgekürzt werden.

Art. 3. Der Minister entscheidet nach Anhören des Comité für Elektricität über die Abänderungen, welche zu treffen sind, um die Linien zu sichern, deren Leitungen zur Zeit innerhalb der oben genannten Zone befinden und zwar unter Berücksichtigung der Rechte, welche geltend gemacht werden können.

Das Departement für Post und Telegraphie soll innerhalb einer Frist von wenigstens 3 Monaten, von der Inkraftsetzung dieses Gesetzes ab gerechnet, die Benutzer solcher Leitungen, welche verlegt werden müssen, freibehalten, die beschränkten. Diejenigen, welche solche Leitungen benutzen, sind gehalten, innerhalb einer Frist von höchstens einem Jahre, gerechnet von dem Tage der Zustellung einer diesbezüglichen, von Seiten des Departements für Post und Telegraphie an sie gerichteten Aufforderung, den ministeriellen Vorschriften nachzukommen.

Art. 4. Keine Leitung darf über oder unter öffentlichen Wege angebracht werden ohne vorher eingeholte Erlaubnis, welche ertheilt wird von dem Tage der Zustellung einer technischen Ingenieure und im Einklange mit den Vorschriften des Ministers für Handel, Industrie und die Kolonien.

Art. 5. Die obenstehenden Vorschriften beziehen sich nicht auf die Herstellung von Leitungen zur Vertheilung von elektrischer Energie zum Zwecke ihrer Ausnutzung für die

Administration des Staates oder für Unternehmungen des öffentlichen Dienstes, welche die Ueberwachung der Administration unterworfen sind.

Die Entwürfe solcher elektrischer Anlagen, ebenso wie alle die Abänderungen, welche in den vorhandenen getroffen werden müssen, sollen mit Ausnahme der Comité für Eisenbahn- und Kanalwesen betreffen, dem Minister für Post und Telegraphie zur Gutheißung vorgelegt werden, nachdem die interessirten Behörden gemeinschaftlich darüber Untersuchungen angestellt haben.

Art. 6. Es soll ein dem Minister für Handel, Industrie und für Post und Telegraphie beigegebenes permanentes Comité für Elektrizität gebildet werden, welches zur einen Hälfte aus Fachleuten zusammengesetzt ist, welche der elektrotechnischen Großindustrie Frankreichs oder Industriezweigen angehören, welche von der Elektrizität Gebrauch machen.

Die Mitglieder dieses Comité und dessen Vorsitzender werden vom Minister ernannt. Der Präsident wird ausserhalb der Reihe der Comitémitglieder gewählt.

Das Comité für Elektrizität soll seine Ansicht äussern über alle in Art. 4 und 5 vorgesehenen Fälle und in anderer Weise irgendwelche Regeln, sowie über alle Fragen, welche demselben von dem Minister unterbreitet werden.

Art. 7. Jede elektrische Anlage soll derart hergestellt und unterhalten werden, dass dieselbe weder durch Induktion noch durch Ueberleitung, noch in anderer Weise irgendwelche Störung in der telegraphischen und telephonischen Uebertragung auf bestehenden Linien verursachen kann.

Wenn die Anlage zu diesem Zwecke die Verlegung oder die Aenderung in den existirenden Telegraphen- und Telephonleitungen notwendig macht, so ist das Comité für Elektrizität in Ueber einstimmung mit den Art. 3 und 6 zu befragen. Die Kosten, welche durch eine solche Verlegung oder Veränderung entstehen, fallen dem Benutzer zur Last.

Wer den Bestimmungen dieses Gesetzes oder den Ausführungsbestimmungen zuwider handelt, wird, wenn eine bezügliche Aufforderung ohne Erfolg geblieben ist, mit dem in Art. 2 des Dekrets vom 27. December 1861 vorgesehenen Strafen bestraft.

Die Zweidrittelmehrung sollen in der unter 5 vorgesehenen Weise festgesetzt, gerichtlich genehmigt und angedrückt werden.

Art. 9. Das Dekret vom 15. Mai 1888 ist aufgehoben.

Wegweiser für die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung. Eine im Interesse des Elektricität konsumirenden Publikums nachzusehende Publikation ist jüngst auf Veranlassung des Budapest. Municipal-nun, unter dem Titel „Wegweiser für die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung“ veranstaltet worden. Diese kleine Broschüre enthält eine Zusammenstellung aller Verfügungen, welche die Stadtbehörde bezüglich des privaten Stromkonsums getroffen hat, und reproduciert insbesondere auch die behördlich festgestellten Bedingungen, welche für die Ausführung der Installationen in Budapest vorgeschrieben sind, sowie die Bestimmungen, unter welchen die lokalen Elektrizitätsgesellschaften an die Konsumobjekte Strom abzugeben bzw. concessionsfreien Installationen des öffentlichen Lichtes zu un- so grüsser, als auch in irgend Installationen für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung nur von staatlich autorisierten bzw. concessionsfreien Installationen ausgeführt werden dürfen und durch Kenntnis der behördlichen Vorschriften und Anordnungen das grosse Publikum in die Lage versetzt wird, die ordnungsgemässe Beobachtung dieser Vorschriften zu überwachen. Da die elektrische Beleuchtung mit der Zeit eine ausserordentliche Verbreitung findet, kann es nur als wünschenswert bezeichnet werden, wenn eine allgemein verbreitete Vertrautheit mit den Voraussetzungen für eine gute und fachliche Ausführung von Installationen sowie für eine funktionssichere Versorgung der elektrischen Beleuchtung um sich greift, indem gerade auf diese Weise für die Ausdehnung in der Anwendung der Elektrizität für private Konsumzwecke eine wirksame Propaganda gemacht wird.

Schr.

Tod durch Elektrizität. Ein schweres Unglück trug sich, wie der „Voss. Ztg.“ berichtet wird, gelegentlich der Inbetriebsetzung der elektrischen Centralanalt in Kaiserslautern zu. Der etwa 50 Jahre alte Kesselfabrikant Karl Josef Hinklein betrachtete im Maschinenstrommaschine, wobei er trotz der Warnung des Maschinenmeisters über die Gefahr eines Band die Stromleitung berührte, mit der anderen an ein eisernes Geländer griff. In dem-

selben Augenblick traf ihn ein starker elektrischer Schlag und er taumelte zurück. Der Strom übertrug sich auch auf Cajjar der Hinklein zurückzulesen wollte. Hinklein sich wieder erhob.

Kl. 68. 43060. Sperrschloss mit elektrischer Auslösung.
Kl. 83. 76181. Stromschlussvorrichtung für elektrische Uhren.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 77 527 vom 8. Oktober 1893.
Leon. Zansner in Bialystock, Russland —
Regelungsvorrichtung für Bogenlampen.

Bei dieser Regelungsvorrichtung werden die Kohlen mittels Pressluft, welche sich in einem an der Lampe selbst angeordneten Vorratgefäss mit Druckpumpe befindet, vorgegeben. Zu dem Zweck bewegen sich die Kohlen in Röhren von ungleichem Querschnitt. Der Zutritt der Pressluft wird durch einen des Haupt- oder Nebenschluss-Elektromagneten gesteuert und durch eine Feder bzw. einen Elektromagneten wieder geschlossen, für beide Kohlen gemeinsamen Halm geregelt.

No. 77 586 vom 27. Juni 1893.
(Zusatz zum Patente No. 76 822 vom 17. Juni 1893).

H. Aron in Berlin. Relais für Wechselstrom.

An die Stelle des einen Elektromagneten mit Spule des Hauptapparates ist ein permanent magnetischer Eisen- oder Gleichstrom-Elektromagnet gesetzt. Hierdurch kann ein bestehender Kontakt zu Schwingungen veranlasst und das Relais für die Uebertragung der elektrischen Weile der Telephone und Mikrophone benutzt werden.

No. 77 209 vom 8. August 1893.

Johannes Carl Liebigott Meller in Kiel. —
Elektrisch beleuchtete Rettungsboje.

Die in einem Kasten D untergebrachte Batterie ist durch Verbindungsstange C mit der Lampe B verbunden und wird durch das Gegenwärtig für dieselbe: Stange C an dem Rettungsboje.



Fig. 22.

ungangring A gelenkig befestigt, zum Zweck, die Uebertragung der durch Festklammern von Verankerungen verursachten Bewegung des Ringes auf das Licht zu verhindern.

No. 77 446 vom 18. Januar 1894.
Eduard Stossel in Frankfurt a. M. —
Elektrisch inselbare Sicherheitskette.

Beim Einführen einer am Kettenende befestigten Verschliessplatte F zwischen die Schienen S wird der Riegel G mittels des Winkelhebels H aufwärts geschoben, stellt sich vor die Platte A und wird von dem nasenförmigen Anker A des Elektromagneten E in dieser Stellung erhalten. Die Platte F kann nun von

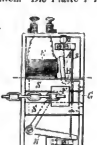


Fig. 23.

ineu oder durch die Thürspalte von aussen erst dann wieder hervorgezogen werden, wenn durch Erregung des Elektromagneten E der

PATENTE.

Anmeldungen.

(Heft-Anzeiger vom 30. December 1894.)

- Kl. 20. D. 6582. Durch Radator gesteuerte Stromschlussvorrichtung für Eisenbahnsignale. — Eduard Deming, 523 Hancock Street, Brooklyn, City of Kings, Staat New-York. Vertr.: Robert Krays, Berlin NW, Karlstr. 37. 29. 10. 94.
- Kl. 21. B. 15 312 Walzenschaltvorrichtung für elektrische Stromkreise. — Sigmund Bergmann, Berlin N., Fomstr. 21. 23. 10. 93.
- B. 16 499 Verbindung unterseelscher Kabel mit feststehenden Fahrzeugen. — Lucien J. Blake, Lawrence, Grafsch. Douglas, Kansas, V. St.; Vertr.: Carl Pjörje u. Helmut Springmann, Berlin SW, Hindenburgstr. 3. 7. 8. 94.
- K. 16 980. Schaltvorrichtung für elektrische Stromkreise. — Sigmund Bergmann, Berlin N., Fomstr. 21. 23. 10. 93.
- H. 14 701. Vielfachumschalter für Fernsprechvermittlungämter mit Schleifenleitung unter Fortfall der besonderen Prüfungsleitung. — Conrad Hesse, Berlin SW, Tempelhofer Ufer 10. 5. 91.
- K. 16 168. Einstellbare Stromschlussvorrichtung für zeitlich begrenzten Stromschluss. — Hermann Koch, Erlangen, Zeisingstr. 36. 2. 10. 94.
- Kl. 40. L. 1943. Verfahren zur elektrolitischen Gewinnung von Zink. — Dr. Otto Lindemann, Oker. 10. 11. 94.
- Kl. 47. I. 1653. Selbstthätig nach dem Füllendruck geregelte magnetische Druckentlastung reisender Flächen. — Adolf Kolbe, Frankfurt a. M., Zell 67. 7. 4. 94.
- Kl. 71 B. 16 061. Elektromagnetische Schaltvorrichtung für Nummernkästen. — V. T. Borck, Frederia, Danemark; Vertr.: G. Hernes, Flensburg. 23. 8. 94.
- Kl. 77. W. 10 283. Elektrischer Kontaktparagrafen aus Eisen der Spielkegel bei Kegelspielen. — Friedrich Walkerling, Brannschweig. 29. 8. 94.

Versagungen.

- Kl. 20. K. 11 321. Elektrisch leitende Schienenverbindung. Vom 18. 12. 93.
- K. 11 316. Führungsvorrichtung bei Weichen für überirdischen Leitungen elektrischer Bahnen. Zus. z. Ann. K. 10 339. Vom 22. 1. 94.

Uebertragungen.

- Kl. 21. 65542. Siegfried Schiff, Charlottenburg, Augsburgerstr. 93. — Fernsprechschtaltung für kurze Entfernungen. Vom 18. 2. 93 ab.
- 72802. Neuwalzwerk, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Bospeder, Westfalen. — Verfahren zur technischen Vorverthörung der bei der galvanischen Polarisation auftretenden Wärmeentwicklung. Vom 4. 6. 92 ab.

Erlösungen.

- Kl. 21. 48678. Neuerungen an Elektromotoren. — 50926. Vielfach-Drucktelegraph. — 57057. Tasteneinrichtung für Zeigertelegraphen und andere übereinstimmend zu bewegende Vorrichtungen. — 57658. Schaltung von Zeigertelegraphen und anderen sich übereinstimmend bewegenden Vorrichtungen. — 70279. Elektrodenplatte für elektrische Sammler. — 77447. Zweifach wirkendes Mikrophon. — 77615. Stromschlussvorrichtung für mehrere Stromkreise.
- Kl. 40. 66336. Vorrichtung zur Elektrolyse geschmolzener Chloralkalien.
- Kl. 42. 56519. Elektrischer Kompass mit Kursverzeihner. — 57277. Als elektrischer Kompass eingerichteter Fluidkompass. — 59060. Elektrischer Kompass mit Kursverzeihner; Zus. z. Pat. 56519.

Anker *A* angezogen und der Regel hierdurch freigegeben wird, sodass er infolge seines Gewichtes in seine Anfangsstellung zurückfällt.

No. 77449 vom 1. Juli 1893.

Gould & Co. in Berlin. — Anordnung der Stromschlüssel bei selbstthätigen Feuerweidern.

Zwei Röhren wirken infolge ihrer Ausdehnung bei einer Wärmesteigerung auf elektrische Schlüsselstücke derart ein, dass letztere bei einer langsamen Temperatursteigerung sich nicht berühren, hingegen bei einer plötzlichen Temperatursteigerung an einander stoßen, sodass Stromschluss eintritt. Erreicht wird dies durch die Umhüllung des einen Rohres mit einem schlechten Wärmeleiter, welcher bei langsamer Temperatursteigerung die Erwärmung des umhüllten Rohres nicht verhindert, hingegen bei plötzlicher Temperatursteigerung das Eindringen der Wärme in das Rohr einatzen unmöglich macht, sodass also das mit diesem Rohr in Verbindung stehende Stromschlüsselstück sich nicht oder nur sehr langsam bewegt und infolge dessen das andere, durch das nicht umhüllte Rohr beeinflusste Stromschlüsselstück das erste Stromschlüsselstück einleitet und somit den Stromschluss herstellt.

No. 77096 vom 11. Oktober 1893.

Job Albert Davis und Robert Ashworth Fowden in Philadelphia, Pennsylvania, V. St. A. — Hemmvorrichtung für selbstthätig fortgeschaltete Stromunterbrecher zum Betriebe von Typendrucktelegraphen oder elektrischen Uhren.

Die Hemmvorrichtung besteht aus einem in Nuten geführten Rahmen *A*, der durch den Ankerhebel eines Elektromagneten in eine hin- und hergehende Bewegung versetzt wird.



Fig. 28.

Durch das Eingreifen der Hemmungen *h* und der Schaltklinke *SS* in das Schaltrad *E* wird dasselbe in eine schrittweise Drehung versetzt.

No. 77393 vom 31. März 1893.

Siemens & Halske in Berlin. — Verfahren zur Herstellung isolirter elektrischer Leiter.

Ein Papierstreifen *p* wird durch die kegelförmige Öffnung eines konzentrisch um die Achse des zu umhüllenden Drahtes sich drehenden Körpers *s* gezogen, wobei der Papierstreifen zu einem Rohre mit einander überlappenden Rändern zusammengebogen wird. Durch die



Fig. 29.

Umdrehung von *s* wird dieses zu einem aus einer Spirale bestehenden Rohre umgestaltet, welches die erforderliche Festigkeit dadurch erhält, dass die gegenseitige Überlappung der Ränder des Papierstreifens bei der Drehung noch vergrößert wird.

No. 77454 vom 18. Oktober 1893.

Firma M. M. Rotten in Berlin. — Grasmikroskopium mit beweglichem Bentel und Federkraft.

Die Metall- oder Kohlenplatte *c* ist, theilweis durch einen aus sehr weichem und leichtem Stoff hergestellten, zwischen den Platten *b*

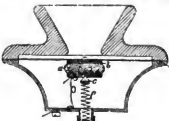


Fig. 30.

und *c* etwas aufgebauhenen Beutel *a* gehalten, andererseits durch die regulirbare Feder *f*.

No. 77470 vom 37. Februar 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — Bremsregler für Drucktelegraphen oder dergleichen mit Verstellung der Schwungmassen während des Ganges.

Im Innern der Reglerwelle ist ein axial verschiebbarer Stift *o* angeordnet, welcher mit den auf Federn *f* ebenfalls in deren Längsrichtung verschiebbar angeordneten Schwungmassen *m* durch Dröhre *i* oder andere geeignete Zugorgane verbunden ist, sodass durch



Fig. 31.

Verändern der relativen Lage des Stiftes *o* zur Welle *A* der Abstand der Schwungmassen von der Achse vergrößert oder verkleinert wird.

No. 77478 vom 28. März 1894.

Theodor Horn in Leipzig. — Elektrische Messvorrichtung mit zwei Eisenkörpern, die von zwei Seiten in ein Solenoid hineingezogen werden.

An beiden Enden des Solenoids *S* sind je ein oder mehrere Eisenkörper *z* angeordnet und derart unter sich und mit der Zeigerwelle verbunden, dass ihre Gewichte sich gegenseitig ausgleichen, während die auf die beiden Eisenkörper in entgegengesetzten Richtungen wirkenden magnetischen Anziehungskräfte in gleicher Drehrichtung auf die Zeigerwelle übertragen werden. In der Ausführungsform, wie sie die Fig. 29 zeigt, bestehen die Eisenkörper aus zwei oder mehreren cylindrischen Blechringen, die auf der Mantelfläche eines gedachten Cylinders liegen, dessen Achse mit derjenigen des Solenoids nahezu zusammenfällt.

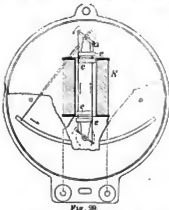


Fig. 32.

In der Richtung der Achse sind die einzelnen Blechringe nur kurz, die zu einem Eisenkörper gehörigen Blechringe bilden aber zusammen einen längeren Körper, der in seinen verschiedenen Lagen vom Solenoid mit grösserer Gleichmässigkeit angezogen wird als ein kürzerer Eisenkörper.

No. 77533 vom 16. Januar 1894.

H. Boden burg in München. — Brennlampe mit Pendelregulirvorrichtung.

Das Pendel des Regulirgubzwertes trägt ein Nebenschluss-Solenoid *c*, in welchem sich

die Hülse *d* befindet. Bei Veränderung der Stromstärke im Nebenschluss wird die Hülse mehr oder weniger tief in das Solenoid hineinge-



Fig. 33.

gezogen und so durch Verlegung des Pendelschwerpunktes der Gang des Uhrwerkes geregelt.

No. 77543 vom 30. Juni 1893.

Elektricitäts-Gesellschaft in Hamburg. — Schaltvorrichtung für Glühlampen mit mehreren Glühlampen.

Die Einrichtung besteht darin, dass die Halbfäden einerseits an dem einen Lampenpol, andererseits an getrennten Stromschlüsselstücken liegen, welche durch zwei drehbare,



Fig. 34.



Fig. 35.

federnen Ring *y* beliebig mit dem zweiten Lampenpole verbunden werden können.

No. 77508 vom 3. Januar 1894.

F. Langhein in Frankfurt a. O. — Selbstthätiges Lüsterwerk für Eisenbahn-Wegübergänge.

Zwei vor und zwei hinter dem Wegübergang in Parallelschaltung zur Batterie *B* liegende Streckenstromschlüssel 1 und 2 bzw. 3 und 4 sind so mit einem Steigrad *Z* und einem damit verbundenen Umschalter *C* mit abwechselnd leitenden und nicht leitenden Streifen angeordnet, dass das Rad *Z* bei Stromschluss zunächst in 1 und 2 durch den Einfluss des Elektromagneten *E* gedreht und eine Nebenleitung über Feder *F*, Lager *L* und Glocke *G* geschlossen wird. Diese Leitung

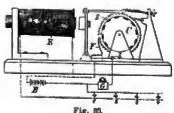


Fig. 36.

bleibt solange geschlossen, bis bei Stromschluss in 3 der Umschalter *C* einen isolirten Streifen seines Umfanges unter Feder *F* schiebt und bei Stromschluss in 4 das Lüsterwerk für den nächsten Zugdurchgang vorbereitet wird.

No. 77574 vom 12. März 1894.

Adolf Kolbe in Frankfurt a. M. — Stromzähler für Sammelbatterien mit selbstthätig für die Ladungsperiode einzuschaltendem Nebenschluss.

Da der Ladungsstrom bei Stromsammeln wieder ganz herausgegeben wird bei der Entladung, so wird während der Ladungsperiode selbstthätig ein Nebenschluss in von bestimmter Abmessung zum Stromkreis des Zählers gelegt. Man vermeidet hierdurch das

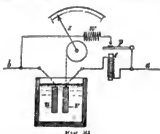


Fig. 44

Zurückführen des Zeigers z auf Null vor jeder Ladungs- bzw. Entladungsperiode. Der durch a u b fließende Strom wirkt mittels Elektromagnet e auf den polarisirten Anker p, sodass bei Laden durch Anker p der Nebenschluss w eingeschaltet wird. Die Schaltvorrichtung kann sehr mechanischer Natur sein.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Technische Messungen an primären galvanischen Elementen.

Vortrag, gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 27. November 1894 von K. Strecker.

(Höflichkeit aus dem Telegraphen-Ingenieurbüreau des Reichs-Postamts.)

M. H. Die technischen Anwendungen der Elektrizität pflegen wir in zwei grosse Klassen zu zerlegen, die wir mit den Schlagworten Starkstrom und Schwachstrom kennzeichnen. Man hat schon manchmal diese Einteilung dauer, ja sogar ihr die Berechtigung abgesprochen; aber mit Unrecht; sie ist die natürlichste Einteilung, die man sich denken kann. Wenn wir mittels einer Dynamomaschine Strom erzeugen, so kommt es uns in erster Linie auf die Menge des Erzeugten, auf die Grösse der erzielten Leistung an; wenn wir mittels des Telegraphen aber ein Voltmeter eine Nachricht geben, so liegt uns im Vordergrund, unser so geringen Electricitätsmenge zu bedienen, als irgend möglich. Ein Strom, der eine Glühlampe von einer halben Kerze Leuchtkraft speist, der also etwa 2 V und 0,5 A besitzt, ist in Grunde genommen ein Starkstrom, während der Strom im Mikrophonkreis unserer Fernsprecheinheit, der gleichfalls bei etwa 2 V 0,5 A beträgt, ein Schwachstrom ist. Dort kommt es in erster Linie auf die Menge des Erzeugten an, hier in erster Linie auf die Art des Erzeugten an. Der Mikrophonstrom ist nämlich zur Zeit seiner Wirksamkeit ein und derselbe Strom; es kommt nicht auf seine Stärke, sondern auf die Grösse seiner Änderungen an.

Hier wie dort sucht man sparsam arbeitende Apparate zu bauen; beim Starkstrom that man es, um eine gegebene, möglichst grosse Kraftquelle recht ergiebig auszunutzen zu können; beim Schwachstrom dagegen, um einer möglichst geringen Stromquelle und einer möglichst geringen zu übertragenden Arbeitsmenge zu bedürfen.

M. H. Diese Auseinandersetzung wollte ich gerne vorausschicken, um die Verchiedenheit Stromquellen für Starkstrom und für Schwachstrom zu legen haben. Mit der wichtigsten Schwachstromquelle, dem galvanischen Element, wollen wir uns heute beschäftigen. Die Herstellung galvanischer Elemente hat in uns letzten zehn Jahren, besonders durch die Erfindung der Trockenelemente, einen ausserordentlichen Aufschwung genommen. Bei

dem grossen Interesse, das diese Elemente für die Telegraphie besitzen, werden natürlich die Fortschritte der Fabrikation von uns mit grösster Aufmerksamkeit verfolgt. Das Telegraphen-Ingenieurbüreau hatte schon vor mehreren Jahren eine Einrichtung geprüft werden könnten; und das aber in der letzten Zeit als unzureichend erwiesen, und wir mussten jetzt die Einrichtung bedeutend wohnene Erfahrung verwerflich. Zeitpunkt hielt ich für den geeignetsten, um einseitig von unseren Einrichtungen, andererseits von den Ergebnissen unserer Untersuchungen so viel, als für einen grosseren Kreis Interesse bieten mag, hier vorzuführen.

Die Untersuchungen an galvanischen Elementen kann man in verschiedenen Sinnen führen; eine Untersuchung wissenschaftlicher Art würde vielleicht den chemischen Vorgang im Elemente und die Abhängigkeit der elektrischen Eigenschaften vom Verlaufe des chemischen Processes studieren; für technische Zwecke kann man dies entbehren, und muss es entbehren, weil die zur Verfügung stehende Zeit nicht ausreicht, noch langwierige und mühsame Ermittlungsarbeiten anzustellen; für technische Zwecke kann man das Element als ein Fabrikat annehmen, in Bezug auf seine Brauchbarkeit und den beabsichtigten Zweck zu untersuchen.

Aus diesem Grunde kann man nicht allgemein angeben, auf welche Weise ein Element untersucht werden soll. Die Prüfungsmethode hat sich demnach nach dem beabsichtigten praktischen Gebrauche anzupassen; sie liefert nur für diesen einen Verwendungszweck ein Ergebnis, das sich also nicht auf andere Verwendungszwecke übertragen lässt. Während z. B. fast alle Trockenelemente von Betriebes von Weckern, also für die gewöhnlichen Hausleuchtphenanlagen brauchbar sind, gibt es nur vorläufig wenig, die man auch im Mikrophonbetrieb mit Vortheil benutzen kann.

Die Trockenelemente sind ihrer Konstruktion nach weniger zu Ruhe, als ein Arbeitsstrombetrieb geeignet; sie verlangen eine durch genügend lange Ruhepausen unterbrochenen Stromentnahme, wenn sie sich gut halten sollen. In den meisten Fällen, wo man galvanische Elemente verwendet, hat man Arbeitsstrombetrieb. Trotzdem findet man vielfach, dass die Elemente unter dauerndem Stromschluss geprüft werden.

In der Regel ist auch die Aufgabe, die dem Element gestellt wird, eine ganz bestimmte; der Widerstand des Stromkreises, in dem es arbeiten soll, ist bekannt, hat man Arbeitsstromschliessung des Elementes, oder schliessungsweise angeben. In einem solchen Falle hat es keinen rechten Werth, das Element mit abnehmendem äusseren Widerstand zu messen; diese Methode wäre nur da angebracht, wo man untersuchen will, zu welchem Betriebe sich etwa ein gegebenes Element eignen möchte.

Die Prüfungsmethoden, welche viele Fabriken von Trockenelementen anwenden, sind folgende: 1. Das Element wird dauernd mit einem Wecker verbunden von dem man die Glocke entfernt hat; es wird beobachtet, wie lange der Klappel des Weckers schwingt. Da für diese Leistung nur sehr wenig Strom verbraucht wird, so hält ein Element manchmal viele Monate lang aus. Die Methode ist brauchbar für Elemente, die nur zum Wecken dienen sollen, also für kleine Formen. Wo aber etwas mehr verlangt wird, erlaubt diese Probe kein Urtheil über die Güte des Elementes.

2. Das Element wird zuerst mit einem Spannungsmesser, dann mit einem Strommesser gewöhnlicher Art, z. B. für 50 A verbunden. Der erstere giebt die E. M. K. ziemlich richtig an, wenn er, was meistens der Fall ist, genügend hohen Widerstand, mehr als 20 Ohm bei einem Messbereich bis etwa 2 V, besitzt. Der Strommesser soll die „Stromstärke des Elementes“ anzeigen. Man überlegt, dass das Element von der E. M. K. E und dem inneren Widerstande R, durch einen Strommesser ohne Widerstand geschlossen, den Strom $J = \frac{E}{R}$ liefern muss. Nun hat aber der Strommesser einen Widerstand, der gegenüber demjenigen eines guten grossen Trockenelementes im-erhin nicht verschwindet. Es wäre also mindestens dieser Widerstand zu messen und zu berücksichtigen. Der hier zu gebende Fehler ist indess meist nicht so sehr gross; von grösserer Bedeutung ist, dass das kurzgeschlossene Element sich rasch polarisirt, und da der benannte Strommesser in der Regel geringe Dämpfung zeigt, also bis zur Abklingkurve eine Zeit vergeht, so ruft dieser Kurvenschluss eine starke, wenn auch später wieder verschwindende Erschütterung hervor. Die E. M. K. des Elementes ist also während der Strom-

messung weit geringer, als beim offenen Element. Bezieht man dies an kleine E. M. K. mit e, den Widerstand des Galvanometers mit g, so ist die abgelesene Stromstärke

$$J = \frac{e}{R+g} = \frac{E - (E-g)}{R+g} = \frac{E \left(1 - \frac{E-g}{E}\right)}{R \left(1 + \frac{g}{R}\right)} = \frac{E}{R} \left(1 - \frac{E-g}{E}\right) \frac{R}{R+g}$$

Die Angaben des Strommessers sind demnach aus zwei Gründen ungünstig, und der Fehler kann leicht 20% und mehr betragen.

Diese Prüfungen sind ist überhaupt nicht zu brauchen. Das Element wird in Betrieb niemals mit einem so geringen äusseren Widerstande benutzt; und die Voraussetzung der Rechnung ist durchaus falsch.

3. Häufig wird die vorige Prüfung oder auch nur die Bestimmung der E. M. K. an einem Elemente vorgenommen, darauf dieses im eingeschlossenen Zustande aufgestellt, und die Prüfung nach längerer Zeit der Ruhe, etwa nach einem oder einigen Monaten, wiederholt. Der Fabrikant empfindet die höchste Befriedigung, wenn das Element nun einen höheren Werthe aufweist. Er bedenkt nicht, dass ein Element, welches diese Probe nicht besteht, überhaupt untauglich ist. Dieser Prüfung hat für sich allein nicht den mindesten Werth; dagegen ist in Verbindung mit anderen Prüfungsverfahren an empfehlen, ein Element, dessen E. M. K. gemessen wird, offen stehen zu lassen und zu prüfen, ob die E. M. K. konstant bleibt.

Nun möchte ich allerdings nicht behaupten, dass in der Technik überaus nur solche unzulängliche Methoden im Gebrauche sind. Indessen habe ich häufig Gelegenheit gehabt, mit Fabrikanten von Trockenelementen zu sprechen, und im Allgemeinen zu befinden, dass auf eine sachgemässe Prüfung zu wenig Werth gelegt wird. Das ist einer der Gründe, die mich zu dieser Auseinandersetzung veranlassen haben.

Ich habe oben schon gesagt, dass man nicht allgemein angeben könne, auf welche Weise ein galvanisches Element geprüft werden müsse. Vielmehr kommt es auf die Betriebsart an, für welche das Element bestimmt ist. Man hat die Bedingungen dieser Betriebsart möglichst genau nachzubilden und das Element in diesen regelmässigen Danerbetrieb zu nehmen, der sich auf längere Zeit erstreckt. Dabei sind regelmässige Messungen der E. M. K., des inneren Widerstandes und des Stromes vorzunehmen; die letzteren Messungen könnten vielleicht entbehrt werden; doch sind sie zweckmässig zur Kontrolle der anderen Messungen und zur Prüfung, ob das Element sich rasch polarisirt.

Erlauben Sie mir, mit wenigen Worten auf die empfehlenswertesten Messungsmethoden zur Ermittlung der genannten Grössen einzugehen.

Die E. M. K. eines Elementes kann man streng richtig nur mit Hilfe des Elektrometers oder eines Kondensators in Verbindung mit einem Galvanometer messen; in der Praxis wären aber diese Methoden zu unmaßlich. Die gewöhnlich gebrauchte Galvanometermessung, bei der ein Spannungsmesser oder Voltmeter benutzt wird, setzt voraus, dass der Strom, der dieses Galvanometer durchfliesst, sehr schwach, oder dass der Widerstand des Galvanometers hoch ist; er muss mindestens 50 Ohm für 1 V zu messender Spannung betragen, bei kleineren Elementenformen noch mehr. Der Fabrikant galvanischer Elemente darf sich also nicht dabei beruhigen, dass er ein Instrument besitzt, das eine Teilung nach Volt und einen auf dieser spielenden Zeiger aufweist, sondern er muss sich auch über den Widerstand des Instrumentes unterrichten. Die Teilung wird zweckmässig so eingerichtet, dass man bis 2 V messen kann; sollen mehr Elemente gleichzeitig gemessen werden, deren Spannung zusammen über 2 V beträgt, so muss ein Widerstand vorgeschaltet werden, wie dies in jedem Lehrbuch der elektrischen Messkunde, Hülfbuch, Kalender etc. beschrieben wird.

Die Stromstärke wird gleichfalls mittels des Galvanometers, in diesem Fall Strommesser oder Ampèremeter genannt, ermittelt. Man benutzt ein Instrument mit einer Teilung nach Milliampère; meist genügt ein Messbereich von 800 Milliampère; zur Erweiterung auf 600 Milliampère kann man einen Nebenschluss zum Galvanometer gleich dem Widerstande des letzteren verwenden.

Statt der Stromstärke kann man auch die Kleinstspannung des Elementes bei geschlossenem Betriebskreis messen; dazu kann der vorher erwähnte Spannungsmesser benutzt werden. Eine Schaltung dieser Art zeigt Fig. 45. Das Element E liegt mit dem Widerstand W

in einem Stromkreise, der durch den Schlüssel *ABC* geöffnet und geschlossen werden kann. *W* ist so abgepaßt, dass der regelmäßige Betriebsstrom im Stromkreise herrscht, wenn der Kontakt *AB* geschlossen wird. *e* ist die Spannungsquelle bis *U*, mit etwa 100 Ω Widerstand, der mittels des Umschalters *a b c* ange-

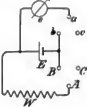


Fig. 25.

legt wird. Schließt man *ab*, während *AB* noch offen ist, so erhält man (mit der für praktische Zwecke genügenden Genauigkeit) die E.M.K. des Elements $= E$; schließt man jetzt *AB*, so zeigt der Spannungsmesser einen geringeren Ausschlag an, der die Klemmenspannung des Elementes bei der herrschenden Stromstärke ergibt $= P$. Wenn nun die Verbindungsleitungen im Hauptstromkreise ziemlich kurz und dick sind und auch der Widerstand des Umschalters *ABC* sehr gering ist, so ergibt sich der vom Elemente im Widerstand *W* erzeugte Strom $J = \frac{P}{W}$, und es sollte ausserdem sein $E - P = J \cdot R$, wenn *R* den inneren Widerstand des Elementes bedeutet. In der Regel stimmt diese Formel nur für den gleich nach Stromschluss herrschenden Wert, während bereits wenige Sekunden später der Strom abnimmt infolge der eintretenden Polarisierung des Elementes.

Die Instrumente zur Spannungs- und Strommessung sollen eine gute Dämpfung zeigen, d. h. sich rasch einstellen; dies ist zweckmässig, um bei der Messung Zeit zu sparen; es ist auch bei der Bestimmung der Klemmenspannung oder des Betriebsstromes von Vorteil, um so lange dauernde Stromschlüsse vermeiden und den Eintritt der Polarisation wahrnehmen zu können. Zur Messung des inneren Widerstandes benutzt man am zweckmässigsten die Wheatstone'sche Brücke mit Wechselstrom und Telefon. Bei der gewöhnlichen Anordnung hat man hierbei einen Vergleichswiderstand von 1 Ω und einen Messdraht, der auch ungefähr 1 Ω , manchmal mehr, manchmal weniger beträgt. Das zu messende Element wird während der Messung mit einem ziemlich starken Strom beansprucht, was nicht gerade vorteilhaft ist. Es empfiehlt sich daher eine kleine Aenderung der einfachen Brückenanordnung, die aus nachstehender Fig. 26 zu ersehen ist.

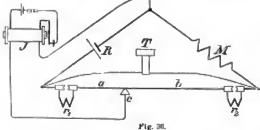


Fig. 26.

Das zu messende Element vom Widerstand *R* wird in den einen Zweig der Brückenkombination geschaltet; in den zweiten Zweig liegen wir den Messwiderstand *M* von 5 Ω ; die beiden übrigen Zweige werden gebildet je aus einem Widerstand *r*, den man mittels Stüpsels ein- und ausschalten kann, und einem Stück des Messdrahtes *a b*. *r* beträgt 15 Ω , *r*₂ 1 Ω . *J* ist ein Induktionsapparat, der von einem oder mehreren Trockenelementen oder Sammlern betrieben wird, *T* ein Telefon. Verschiebt man den Kontakt auf dem Messdrahte so lange, bis der obere Teil des Induktionsapparates in der einen oder am schwächsten zu hören ist, so verhält sich

$$R : M = r_1 + a : r_2 + b.$$

Missst man kleine Widerstände, so stüpselt man *r*₁; dann ist

$$R : M = r_1 + b.$$

Für *R* = 0 muss auch $a = 0$ werden; also liegt der Nullpunkt der Skale am Anfang des Drahtes. Will man *R* *b* mit der Vorrichtung bis *R* = 3 Ω messen, so muss

$$3 : M = D : r_1$$

sein, worin *D* den Widerstand des ganzen Messdrahtes bedeutet. Setzt man ferner fest, dass das Element während der Messung durch einen nicht zu geringen Widerstand geschlossen wird, z. B.

$$M + r_1 + D = 5 \Omega,$$

so hat man 2 Gleichungen mit 3 Unbekannten; von letzteren kann man eine, etwa *D* = 1 Ω festsetzen, und die übrigen berechnen. Es ergibt sich, wie oben mitgeteilt, *M* = 3 Ω und *r*₂ = 1 Ω . Dann kann man auch die Skale ausrechnen, die man dem Drahte unterlegen muss, damit der Kontakt *e* direkt den gemessenen Widerstand anzeigt.

Selbst grössere Widerstände als 5 Ω gemessen werden, so zieht man den Stüpsel von *r*₁, dann bekommt man eine andere Skale für den Draht, welche bei den hier angenehmen Verhältnissen von 2,95 Ω bis 7,5 Ω reicht. Genügt dieser Messbereich noch nicht, so kann man noch *r*₂ stüpseln, während *r*₁ eingeschaltet bleibt; nun lassen sich Widerstände von 4,5 Ω bis zu beliebiger Höhe messen.

Die Skalen unter dem Draht sollen so eingerichtet sein, dass gleich auf die Zuleitungsdrähte, mittels deren das Element eingeschaltet wird, Rücksicht genommen ist. Es empfiehlt sich die Apparate so herzustellen, dass das Zuleitungsdrähte von 0,05 Ω veranlassen wird; die Zuleitungsdrähte sind dann bei der Anstellung der Elemente passend zu wählen.

Die Messungen, welche ich jetzt beschreiben habe, werden zu den untersuchenden Elementen in regelmässigen Zwischenräumen vorgenommen. Die Elemente werden in einen Versuchsbetrieb eingeschaltet, dessen Einrichtung wir nun etwas näher betrachten wollen.

Der für die Prüfung einfache Betrieb ist der Ruhestrom; man kommt ihm für die Zwecke der Prüfung nahe genug, indem man das Element dauernd schliesst, und zwar nach dem Widerstand, der im Betriebe auf ein Element entfällt, sodass es während der Prüfung den Strom zu liefern hat, den es auch später liefern soll.

Bei Arbeitsstrom, und das ist der häufigste Fall, entsteht die Aufgabe, den Strom in regelmässigen Zeiträumen auf gegebene Dauer zu schliessen.

Man müsste also einen Apparat beschaffen und betreiben, der die Stromschlüsse selbstthätig besorgt. Dies würde sich vermeiden lassen, wenn man annehmen dürfte, dass es für die Untersuchung nur darauf ankommt, eine wie grosse Strommenge man täglich dem Element entnimmt, nicht auch, in welcher Weise man dies thut. Schliesst man z. B. ein Element in jeder Viertelstunde an 3 Minuten durch 5 Ω , so entnimmt man ihm ebensoviele Strom, wenn man es dauernd durch 25 Ω geschlossen hätte. Wir haben Messungen angestellt, welche diesen Punkt aufklären sollten; ihr Ergebnis sprach dafür, dass es sehr darauf ankommt, in welcher Art man die Elemente beansprucht. Indessen konnten diese Versuche nicht in solchem Umfange vorgenommen werden, dass man weiter gehende Schlüsse daraus ziehen dürfte; erst jetzt, nach der Vergrößerung unserer Einrichtung, können wir die Frage von Neuem in Angriff nehmen.

Für unsere Zwecke war es wichtiger, die Elemente in einer ihrer Bealmmung entsprechenden Art zu untersuchen, als an den Kosten der Messrichtung zu sparen. Deshalb werden bei uns die Elemente immer im Vierelstundebetrieb unterworfen, und zwar in der gleichen Weise, die ich nun beschreiben will. Jeder andere unterbrochene Betrieb lässt sich nach diesem Beispiel einrichten.

Es möge sich um die Prüfung eines Mikrophenomets handeln. Wir schätzen, dass eine stark benutzte Fernsprechtelle in jeder Viertelstunde etwa auf 3 Minuten gebraucht wird; das dauert täglich 90 Gesprächen von 2 Minuten Dauer gleich.

Der Widerstand des Mikrophons und der zugehörigen primären Spule der Induktionsrelais mag 5 Ω betragen. Dann hat man das Element in jeder Viertelstunde auf 3 Minuten durch 5 Ω zu schliessen, und dies Tag und Nacht auszusetzen.

Bei allen Aufgaben dieser Art kommt es darauf an, fortgesetzt zu bestimmten Zeiten Kontakt von bestimmter Dauer herzustellen, was natürlich mittels einer Uhr ausgeführt werden muss. Eine billige Konstruktion, welche für diese Zweck bei einiger Aufmerksamkeit genügt, lässt sich aus einer gewöhnlichen Schwarzwälder Uhr herstellen. Auf die Achsen, die sonst die beiden Zeiger antreiben, setzt man zwei drehbare hervorragende Stiften; die eine drückt eine Umdrehung in einer Minute, die andere in einer Stunde. Neben diesen Scheiben werden in kleinen Haltern Blattfedern angebracht, die von den Stiften beim Vorüber-

gehen berührt werden können (vgl. Fig. 27). Durch Veränderung der Länge der Blattfedern kann man die Dauer des Kontaktes beliebig wählen. Eine hiernach gebaute Uhr ist bei



Fig. 27.

uns längere Zeit in Betrieb gewesen und hat sich recht gut bewährt; man muss nur öfter die Kontakte nachsehen und hat überhaupt auf die Uhr grössere Sorgfalt zu verwenden. Dabei hat man einige Mühe, genau eine gewünschte Kontaktdauer herzustellen.

Später lassen wir uns eine grössere und bessere Uhr für unsere Zwecke von C. Th. Wagner in Wilmaden bauen; diese trägt wieder zwei Scheiben statt Minuten- und Stundenzeiger, jede mit einem Kranze kleiner Löcher, in die man Stifte stecken kann. Will man während der Stunde viermal Kontakt auf je 3 Minuten, so steckt man Stifte in die Löcher No. 1-3, No. 16-18, No. 31-33, No. 40 bis 48. Die Stifte treffen auf ihrem Wege einen Hebel, drücken diesen zu Solle auf, schaltet wieder einen Kontakt; die Zwischenräume zwischen zwei benachbarten Stiften sind so gering, dass der Hebel nicht eher zurückgeht, als bis die ganze Reihe, im angeführten Beispiel von je 3 Stiften, vorübergegangen ist.

Um diese Uhr für eine grössere Anzahl zu prüfender Elemente zu benutzen, stellt man für jedes der letzteren ein Relais auf, schaltet sämtliche Relais in den Kreis der Uhr und legt die zu untersuchenden Elemente je in einen Ortskreis, der den Anker des Relais und den Widerstand enthält, durch den das Element geschlossen werden soll. Die Schaltung zeigt die nachstehende Fig. 28.

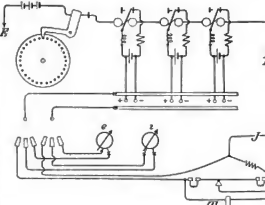


Fig. 28.

An Elementen, welche in dieser Weise geprüft werden, hat man zum Anfang täglich, später in längeren Zwischenräumen die E.M.K. den inneren Widerstand und den Betriebsstrom zu messen. Bei uns ist die Vorrichtung so getroffen worden, dass wir gleichzeitig 40 Elemente prüfen können. Eine so grosse Zahl ist nöthig, weil die Prüfung eines Elementes im günstigen Falle, d. h. wenn das Element etwas taugt, immerhin etwa einige Monate, sehr oft ein halbes Jahr, auch länger, dauert, und weil man von jeder Sorte, die untersucht werden soll, doch wenn irgend möglich, mindestens 2 Stück einhalten will. Bei einem solchen Anzahle hat man natürlich darauf Bedacht zu nehmen, die Messung auch bequem einzurichten, damit nicht unthunig Zeit damit verloren wird. Dies haben wir in folgender Weise erreicht.

Zwei Schränke, von denen hier der eine aufgestellt ist (vgl. Fig. 29), fassen jeder 30 Relais in einem mittleren Theile und oben und unten je eine Reihe von 10 Elementen. Die Widerstände, durch welche die Elemente geschlossen werden, stehen unmittelbar neben den Relais; sie sind auf 5 Ω abgeglichen. Die Stromstärke in den Relais wird so bemessen, dass der Kontakt des Relaisankers fest genug mitgeht und keine bemerkbaren Widerstand besitzt. Die Verbindungen im Schranke, welche durch Gutta-percha hergestellt sind und fast auf ihrer ganzen Länge zu sehen sind, zeigt die Figur. Von jedem Element führen zwei Drähte zu zwei an jedem Hande des Schrankes befindlichen

Kontaktknöpfe, + und - (Fig. 38). Vor der Hebe dieser Knöpfe liegen zwei von einander isolierte Schienen, zwischen denen ein kleiner Schlitten verschoben werden kann. In dem letzteren sitzen zwei federnde Kontakte, von denen je einer mit einer der Schienen in Verbindung steht; diese Kontakte berühren die eben erwähnten Knöpfe. Am Schlitten sitzt ein Zeiger, der auf die Platinummer des eingeschalteten Elementes weist. Steht man demnach den Schlitten auf eine der Zahlen ein, so weiss man, dass das auf ihm Platze mit gleicher Nummer

sagen. Fig. 40 und 41 stellen den Verlauf zweier Messungsergebnisse dar; das erste ist ein Element von betragsmäßig gleichem Widerstand, das letztere ein solches, welches für den Mikrophonbetrieb nicht zu brauchen war; die E. M. K. fällt rasch, der innere Widerstand steigt betragsmäßig.

In Fig. 40 ist auch die Kurve des Betriebsstromes angegeben. Die Fläche zwischen dieser und der Abszissenachse stellt die ganze, vom Element gelieferte Elektrizitätsmenge dar. Diese ist unter Umständen recht betragsmäßig; so haben wir aus Elementen von etwa 17 cm Höhe und

Breslauer Elektrotechnischer Verein. Am 12. December fand die Jahreshauptversammlung statt, in welcher die Neuwahlen für 1895 vorgenommen wurden. In den Vorstand wurden wiedergewählt die Herren: Oberingenieur Dr. M. Corapellus als Vorsitzender, Dr. M. Lenz als Schriftführer, Oberingenieur H. Leck als Kassierer, neu gewählt Herr Ingenieur Th. Marcher als Schriftführer, während die Wahl eines Stellvertreters des Vorsitzenden leider erfolglos blieb wegen nachträglicher Ablehnung seitens des Gewählten. Ausser dem Wahlen gelangte noch die Frage des Anschlusses des Vereins an den Verband Deutscher Elektrotechniker zur Verhandlung, und wurde der Vorstand ermächtigt, ein diesbezügliches Abkommen mit dem Verband abzuschließen, vorbehaltlich der hierzu nöthigen Satzungsänderung, welche satzungsgemäss erst in der nächsten Versammlung beschlossen werden kann. Hierauf wurde nach der Bericht der am 19. April eingesetzten Kommission erstattet; die Debatte darüber konnte aber wegen der vorgerückten Stunde nicht mehr zum Abschluss gebracht werden, sondern musste auf die nächste am 16. Januar stattfindende Versammlung verschoben werden, und soll in dem Berichte über diese erst näher auf die Sache eingegangen werden.

Elektrotechnischer Verein München. In der Sitzung vom 15. December wurden zunächst gewählte Angelegenheiten erledigt, worauf Herr Dr. O. Schmidt einen Vortrag über Kupfer-Zink Akkumulatoren hielt, unter gleichzeitiger Vorführung eines solchen. Der Inhalt des Vortrages ist nachstehend kurz wiedergegeben.

Diese neuen Akkumulatoren sind nach dem Principe des Elementes von de LaRonde und Champereon gebaut, und enthalten als negative Elektrode ein Eisenstranggewebe, auf welches bei der Ladung Zink niedergeschlagen wird und als positive Elektrode ein Gewebe von Kupferdrähten, welches schwammiges, fein vertheiltes Kupfer enthält. Die Flüssigkeit ist mit Zinkoxyd gesättigte Kalilauge.

Bei der Ladung wird auf der negativen Elektrode Zink niedergeschlagen und der positive Sauerstoff oxydirt das metallische Kupfer zu Oxyd, welches in der Lauge nur sehr wenig löslich ist.

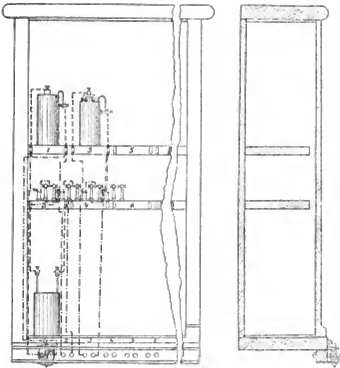


Fig. 38

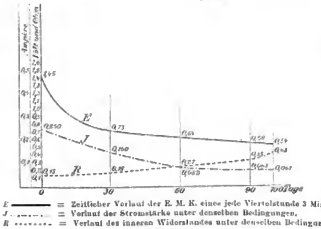


Fig. 40

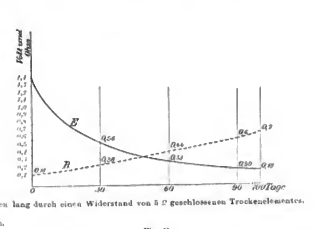


Fig. 41

E = Zeitlicher Verlauf der E. M. K. eines jede Viertelstunde 3 Minuten lang durch einen Widerstand von 5 Ω geschlossenen Trockenelementes.
 J = Verlauf der Stromstärke unter denselben Bedingungen.
 R = Verlauf des inneren Widerstandes unter denselben Bedingungen.

aufgestellte Element jetzt mit seinem positiven Pole an der einen, mit dem negativen Pole an der anderen Schiene liegt. Von den Schienen führen Drähte zu einem zweipoligen Umschalter mit drei Stellungen, durch den man jedes Element entweder mit einer Vorrichtung zur Messung der Spannung, oder des Betriebsstromes oder des inneren Widerstandes verbinden kann.

Zur Spannungs- und Strommessung benutzen wir Instrumente von der bekannten Deprez-d'Arsonval'schen Art, welche 2 bis 3 Sekunden nach Stromschluss eine Ablesung gestatten. Der Widerstand des Strommessers wird durch eine vorgeschaltete Drahtrolle auf 5 Ω erhöht. Zur Messung des inneren Widerstandes dient eine Wheatstone'sche Brücke der vorhin beschriebenen Einrichtung.

Die Messung von 40 Elementen lässt sich im Laufe einer Stunde erledigen; hierbei nimmt besonders die Messung des Betriebsstromes viel Zeit in Anspruch, weil es immer eine kleine Weile dauert, bis der Strom, der gleich nach der Einschaltung infolge der Polarisation rasch abnimmt, seinen konstanten Werth erreicht.

Über die Ergebnisse solcher Messungen lässt sich nur wenig allgemein Interessantes

8 cm Durchmesser bei unterbrochenem Hehrich über 60 Amperestunden entnehmen können.

M. H. Bei meiner heutigen Darlegung hat mich wohl der Wunsch geleitet, Ihnen unsere neue Einrichtung zum Untersuchen der Elemente zu zeigen; dennoch aber nach die aus der Erfahrung gesehene Überzeugung, dass gegenwärtig in der Fabrikation der Trockenelemente nicht überall auf sachgemässe Prüfung der nöthigen Werth gelegt wird. Man kann gewisse Elemente konstruiren, ohne mühsame und kostspielige Messungen auszuführen; man kann sie auch bis zu einem gewissen Grade verbessern. Aber eine gründliche Kenntniss der Eigenschaften eines Fabrikates, sichere Anhaltspunkte für den Weg zu neuen Verbesserungen gewinnt man nur durch sorgfältige Untersuchungen im Laboratorium.

Diesen zwar mühsamen, aber sicheren Weg werden auch die Fabrikanten der Trockenelemente allgemein beschreiben müssen und sie werden des Erfolges um so gewisser sein, als gerade dieser Weg schon so manche Industrielle Unternehmung unseres Vaterlandes zum Siege geführt hat.

Zum Schutze gegen den Kohlenstaubgehalt der Luft ist die Länge von einer Oelbüchse bedeckt.

Bei der Ladung müssen die Elemente bis auf 30° C. erwärmt werden, um zu verhindern, dass eine Anflutung des Kupferoxyds stattfindet. Ebenso ist es erforderlich, darauf acht zu geben, dass die Spannung nicht über 1 V pro Element erhöht wird.

Falls sich durch Unvorsichtigkeit dennoch etwas Kupfer auf die negative Elektrode niedergeschlagen hat, kann dasselbe durch eine Umladung des Akkumulators wieder entfernt werden. Die Spannung dieser Akkumulatoren beträgt 0.75 V und besitzt die normale Type eine Kapazität von 300 A-Stunden.

Das Gewicht der Akkumulatoren beträgt pro aufgespeicherte 100 V.-Stunden etwa 2 kg und ist etwa halb so gross wie dasjenige von Bleiakkumulatoren.

Der Nutzeffekt ist infolge des sehr kleinen und wieder erforderlich zeigenden Gegenstandes, etwa 90% an Volt-Ampere Stunden.

Der Verwendung dieser Akkumulatoren für den Betrieb von Tramobwagen steht eine bedeutende Zukunft bevor, da dieselben ausser-

ordentlich geringe Abnutzung zeigen und, ohne Schaden zu nehmen, mit jeder beliebigen Stromstärke entladen werden können.

Seitens der Akkumulatorenfabrik A.G. Haggen i. W., welche das Patent für diese Akkumulatoren erworben, werden noch im Laufe dieses Monats zwei Versuchsmodelle in Betrieb gesetzt werden, von denen die eine in Hagen selbst, die andere in Wien errichtet wird, und welche zum Theil auf der Strecke Steglungen aufweisen, die bisher mit Bleiakkumulatoren nicht überwunden werden konnten.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln. Wir geben in Nachstehendem einen Auszug aus dem am 14. Nov. d. J. in der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Köln gehaltenen Vortrag des Herrn Ingenieur Teichmüller über Leitungen und Leitungsnetze für Starkstrom.

Die elektrischen Leitungen bilden in jeder elektrotechnischen Anlage das grosse Mittelglied zwischen dem Erzeuger und dem Verbraucher der elektrischen Energie. Zweierlei ist unbedingtes Erfordernis, wenn man den elektrischen Strom fortzuführen will, nämlich ein leitendes Medium und ein Isolirtes. Als leitende Körper boten sich sehr früh schon die Metalle dar, von denen man zuerst das Eisen und später das Kupfer als praktisch brauchbarsten bald ansah. Die Wahl unter den isolirenden Körpern dagegen ist sehr schwer gewesen, wie ist es vonnöthen, welche die Geschichte der Leitungen interessant gestaltet.

In der frühesten Zeit scheint man die Leitungen, die meistens aus Eisendrähten bestanden, ziemlich allgemein dadurch isolirt zu haben, dass man sie auf seidenen Schürren aufhängte, eine Isolirmethode, die natürlich bei den ersten praktischen Versuchen grösseren Umfanges versagen musste. Auch Versuche, ein unterirdisch verlegte Glasrohr oder Thonkanäle die Leitungen zu verlegen, sind schon im vorigen Jahrhundert gemacht worden. Eine der ersten mit Erfolg ausgeführten unterirdischen Leitungen ist die Versuchsstrecke von Ronaldi aus dem Jahre 1816. Versuche, die Leitungen auch unter Wasser fortzuführen, machten erst Siemens mit seiner Leitung für Drähte heron, wie Wachs, Schellack, Gummi und Gummilösungen, und auch das Umspinnen des Drahtes nach von Siemens mit zum ersten Male angeführt worden zu sein. Cook & Wheatstone benutzten 1837 für die erste Telegraphenanlage in England mit Baumwolle überzogene und gefirnissirte Drähte, welche in eisernen, 6 Zoll über dem Erdboden verlegte Röhren eingeschlossen waren. Es war das einzige System, das zuverläufig unterirdische Leitungen herzustellen, wiebri man im Jahre 1848 in der Guttapercha ein brauchbares Isolirmaterial gefunden zu haben glaubte. Die auch die Versuche hiermit, teilweise infolge von Zufälligkeiten, fehlschlugen, gab man die unterirdischen Leitungen überall auf und beschränkte sich auf einen sorgfältigen Ausbau oberirdischer Leitungen, die sich in den 60er Jahren schnell verbreiteten; nur innerhalb der Städte wagte man es noch, unterirdische Leitungen zu verwenden. Von dieser Zeit bis zum Beginn der dritten Entwickelungsperiode der Leitungstechnik ist nur noch ein Ereignis von besonderer Bedeutung; das ist der im Jahre 1878 begonnene Ausbau eines unterirdischen Telephonnetzes in London, bei welchem die Drähte von vornherein in grossen Massstäben gemacht und dessen Inangriffnahme und Gelingen namentlich Anknüpfung verdienen, als bis dahin aus den früheren Versuchsversuchen Versuchen erwachsene Vorurtheile gegen unterirdische Leitungen noch nicht beseitigt war, wenn auch die oben erwähnten Leitungen in den Städten sich ausgedehnt hatten. Auch diese Kabel haben durchgehend Guttapercha Isolirung.

Der Beginn der dritten Periode kann etwa in das Jahr 1880 verlegt werden, wobei man in der die Starkstromtechnik sich zu entfalten begann. Dabei hat sie sich gerade auf dem Gebiete der Leitungen die Erfahrungen der früheren Jahre zu Nutz gemacht. Die für die Praxis brauchbarsten Isolirstoffe waren fast alle schon bekannt, Sasse, Baumwolle, Hanf, Flachs, Jute und andere, die uns die sogenannte Faserstoffe liefern; dann Schellack, Teer, Harz, Asphalt, Wachs und viele andere ähnliche Körper, welche zur Tränkung der vorhergehenden Stoffe verwendet werden, endlich Nichteisenstoffe, wie Glas, die auf anderen Seite konnte man das Bleifrohr als gutes Mittel, Feuchtigkeit abzuhalten und die Eisenbahn zur Schutz gegen Verletzungen dieser Stoffe ist nun freilich manches geändert worden und manche Verwickelungen sind eingetreten. So ist die Guttapercha, dieses vorzüglichste unter den Isolirmaterialien der Tele-

graphenleitungen, für die Starkstromtechnik nur in sehr engen Grenzen verwendbar, und unter die Faserstoffe ist das Papier als werthvolles Isolirmaterial aufgenommen worden.

Was die unterirdische Verlegung von Leitungen betrifft, so hat man in neuerer Zeit in Amerika und England des Einbaus und des Einzelsystem unterschieden, d. h. die eine Verlegungsart, bei welcher die Kabel fest in den Erdboden verlegt werden, sodass sie nur durch Aufgraben wieder zugänglich werden, und die andere, bei der die Kabel in Röhren eingelegt werden, sodass sie später leichter erreicht werden können. Solche Röhrensysteme hat man aus gemauerten Eisenblechröhren wie in Chicago, aus Schiede- und Gussisenröhren, aus gusseisernen Thonröhren und sogar aus cressoniten Blechröhren gebildet. In England alst auch häufig die Leitungen in hohle Dörcke aus Erdboden eingelegt. Dass sich in den genannten Ländern diese Verlegungsart so vornehmlich zurückerückte, was zu erforschen, dass man irgend sich Bedarf an elektrischem Lichte geltend machte, so äusserst flink mit der Legung von Leitungen bei der Hand war, man hatte die zwischen Sandstücken eingeschoben und den vorausichtlichen Strombedarf auszustellen und noch weniger ein Leitungszug zu brechen, und musste deshalb, um spätere grosse Kosten bei Erweiterung zu vermeiden, zu solchen Einzelsystemen greifen.

In Deutschland geht man bei der Anlage von Centralstationen vortheilhafter vor; wir kennen deshalb hier die Einzelsystem aus Starkstromanlagen gar nicht. Es werden vielmehr fast allgemein bewehrte Kabel verwendet, die zwischen Sandstücken eingeschoben und ausserer Schutze mit imprägnirten Brettern, Ziegelsteinen oder mit ähnlichen Mitteln abgedeckt werden. In Köln sind die Kabel in Holzkanälen verlegt, die mit Asphalt angegossen sind.

Zur Anrührung unterirdischer Leitungen, im besonderen der Leitungszüge, gehören noch die zwischen den Leitungen die Verbindungs- und Abzweigpunnen und die Kabelkästen, welche alle den Zweck haben, zwei oder mehrere Stromleiter zu verknüpfen und die Isolation zu sichern und sicherer und zuverlässiger Weise fortzusetzen, wie sie im Kabel selbst ist.

Für jede Leitung muss eine gewisse Stromdichte imgebenen werden, welche schädliche Erwärmung ausschliessen werden soll. Wo die Grenzen sind, lässt sich nicht allgemein angeben, da die Temperaturerhöhung zu sehr von den Umständen abhängt, die in jedem einzelnen Falle andere sein können. Nur eine Regel geht fest, nämlich die, dass die zulässige Stromdichte von dem Durchmesser des Leiters abhängig gemacht werden muss. Das hat man seinen Grund, dass die Wärme ausstrahlende Fläche in einem Leiter grösseren Querschnittes verhältnissmässig geringer ist als bei kleineren Anlagen, dass die Temperaturerhöhung Regel findet in jüngerer Zeit umbr und mehr Anknüpfung und Verbräunung, und man nimmt jetzt fast allgemein als Ausdruck der Abhängigkeit der zulässigen Stromstärke J von Durchmesser d die Formel

$$J = cd^2$$

an, c ist hierin ein Faktor, der von der zu grossen Temperaturerhöhung und von äusseren Umständen abhängt, der sich durch die Berechnung ist in der Regel zu ermitteln.

Der Querschnitt wird unter Zugrundelegung eines bestimmten Spannungszulusses berechnet und dann die Tangentialität dieses Querschnittes in Bezug auf Stromdichte geprüft. Ergibt sich der Querschnitt hinreichend zu klein, so muss er entsprechend vergrössert werden, wodurch dann natürlich der Spannungsverlust vergrößert wird.

Sind nacheinander mehrere Lampengruppen abgezweigt, so steht es noch frei, den ganzen Spannungsverlust bis zum Ende in beliebige Stufen zu zerlegen. Man berechnet dann gewöhnlich auf konstante Stromdichte; die Querschnitte in den einzelnen Leiterabschnitten sind also nach ihrer Stromstärke proportional. Davon zu unterscheiden ist die Berechnung auf konstanten Querschnitt. Diese wird meistens in Leitungszügen, die erste dazwischen häufig bei kleineren Anlagen, Hineinschlüssen und dergleichen angewendet.

Das Dreileitersystem ist ein vorzügliches Mittel, um das Betrachtergebiet auszudehnen. Es besteht aus drei Leitern, die auf das Doppelte der Spannung im Zweileitersystem, also auf 300 die Stromstärke auf die Hälfte fällt. Bei gleichem Verhältnisse der Leiterquerschnitte, also auf 300 Kupfergewicht des Mittelleiters hinunter, dem man nicht besonders berechnet, sondern ge-

wöhnlich halb so stark nimmt als die Aussenleiter. Die gesamte Kupfermenge ist dann gleich $\frac{1}{3}$ von der des Zweileitersystems.

Bol dem Fünfleitersystem wird die Spannung vervielfacht, also die Stromstärke auf den 4. Theil reduziert; der Kupferaufwand für die Aussenleiter beträgt deshalb nur den 15. Theil des Kupfers beim Zweileitersystem. Für die beiden inneren Leiter nimmt man die halbe Stärke der Aussenleiter, für den Mittelleiter den 4. Theil an, sodass die gesamte Kupfermenge $\frac{11}{15}$ von der des Zweileitersystems oder $\frac{1}{3}$ von der des Dreileitersystems beträgt.

Das Fünfleitersystem wird selten angewendet. Wenn sich auch die Kosten des Kupfers zu sich etwa auf $\frac{1}{10}$ erübrigten, so kann dies nicht von dem isolirten Kabel und besonders nicht von dem verlegten Netze gelten, da die Verlegungskosten sich hier erheblich steigern; endlich ist dieses System auch den Nachtheilen, die es schwieriger zu reguliren ist als das Dreileitersystem.

In Städten, in denen wegen ihrer Grösse oder der Entfernung der Centrale das Dreileitersystem nicht mehr vorzuziehen ist, werden kann, hat man deshalb meistens das Wechselstromdrahtsystem zur Anwendung gebracht, bei dem die aufgewendeten Aufwärtungen und Leitungskosten in weit höherem Grade verringert werden können. Das Prinzip dieses Systems besteht bekanntlich darin, dass an das Leitungszug selbst Transformatoren angeschlossen werden, welche die hohe Spannung des Netzes auf die niedrige Gebrauchsspannung umsetzen und diese entweder den Hauptleitungen direkt oder einem Sekundärnetze zuführen. Im ersten Falle stehen also die Transformatoren in den einzelnen angeschlossen Gebäuden, so ist es z. B. in Köln, in dem zweiten meistens Unterstationen errichtet werden, wie es in Frankfurt und der City von London der Fall ist.

Der maximale mögliche Spannungsverlust in den Netzeleitungen muss so gering sein, dass das Funktioniren aller Stromverbraucher, also auch der empfindlichsten, der Glühlampen, nicht gestört wird, wenn die Verluste durch Ein- und Ausschalten der Lampen von 0 bis zur Maximalzahl gekindert werden. Das Netz soll also, soweit es erreichbar ist, zwei bzw. drei oder fünf elektrische Niveauebenen darstellen, zwischen denen die Stromverbraucher liegen. Auf den Spannungsfällen der Spielbereichs kommt es nicht so sehr an. Der Verlust in den Spielbereichs darf im allgemeinen bis etwa 15% betragen, der maximale Verlust in den Netzeleitungen dagegen soll 3% nicht überschreiten; diese 2% stellen also gleichzeitig die maximale Weichenhöhe auf unserer elektrischen Niveauebenen dar.

Wenn die positiven und negativen Spielpunkte knapp nebeneinander liegen, so nehmen die Verluste im positiven Leiter sowohl als im negativen von den Spielpunkten aus an, sodass sich also gleiche Verluste in beiden Leitern stets addiren. Es liegt nahe, dies dadurch zu vermeiden, dass man die Spielpunkte des negativen Netzes gegen die des positiven versetzt und zwar so, dass der maximale Verlust im einen Leiter dem Spielpunkte, also dem Verlust 0 im anderen gegenübersteht.

Diese Schaltung mit versetzten Spielpunkten findet überall da mit Vortheil Anwendung, wo in einem Zweileitersystem die Stromabnahme sich mit einer gewissen Gleichmässigkeit auf die ganze Länge der Netzeleitungen vertheilt, wie es bei der Stromerzeugung ist, wo nur einzelne grössere Verbrauchsstellen angeschlossen sind, in deren Nähe also Spielpunkte gelegt werden kann. In dem letzten Falle, wo die Stromabnahme in dem ganzen Leiter völlig gleichmässig vertheilt ist, ist der maximale Spannungsverlust bei der Gleichschaltung und konsistenter Stromdichte gleich der Hälfte des Verlustes bei der gewöhnlichen Schaltung und also Lampen bromen mit denselben Verluste. Ist auf konstanten Querschnitt berechnet, so ist der Verlust bei der gleichmässigen Schaltung und dem vertheilten Spannungsverluste an den verschobenen Lampen ist gleich ein Viertel von dem bei gewöhnlicher Schaltung.

Da die Anbringung der Spielkästen unterirdischer Netze durch das System der versetzten Spielpunkte erschwert würde, so beschränkt sich überhaupt die Anwendung dieser Beleuchtungsanlagen kleinerer Ort oder Fabrikanlagen mit oberirdischer Leitungsführung, von grossen Vorteil würde die Gegenschaltung auch bei der Anwendung dieser Anlagen metallischer Rückleitung sein, da hierbei die Verluste, wie bei der gleichmässigen Stromerzeugung, im Verhältnisse 3:4 reduziert werden. Für die doppelt so Trolleyleitung werden in der Regel zwei verschiedene Stimmn laut, bei deren Strassebahn in Cincinnati ist diese

Stromführung im Interesse der Telefonleitungen, die ebenfalls Gesellschaft gehören, sogar bereits angewendet.

Bei Mehrleiternetzen würde sich diese Schaltung kaum vorteilhaft verwerten lassen.

Die Deutschen haben seit mehreren Jahren allen Feins darüber verwendet, die Theorie der Leitungsnetze nach allen Seiten gründlich auszubilden und sind von den Engländern dafür ausgezeichnet worden, welche sich heute zum grossen Theil etwa auf dem Standpunkt stellen, dass man die Querschnitte gründlich überhäupt nicht berechnen kann oder wenigstens nicht soll, da das viel zu unästhetisch sei, man müsse es eben im Gefühl haben, wie stark man die Querschnitte in den einzelnen Strassen zu machen habe, und wenn sie später nicht mehr reichten, so solle man neue Leitungen legen oder neue Speisepunkte schaffen. Die Meinung, dass das Berechnen sehr unästhetisch ist und dass man es besser im Gefühl haben muss, ist ganz richtig; es fragt sich nur, wie bekommt man dieses richtige Gefühl? Und da ist die Antwort, dass man es so machen muss, wie die Deutschen, nämlich, dass man alle Möglichkeiten, der Lösung des Problems abzu kommen, erschöpft, dass man im Projekte schon erfüllt verlegte Leitungen rechnet und es möglich ist, durch Messungen auf ihre Stromvertheilung und Spannungsverhältnisse untersucht. Auf diese Weise lernt man die Funktionen der Leitungsnetze nach einiger Zeit so genau kennen, dass man etwas freier bei der Wahl der Querschnitte vorgehen kann und in diesem Sinne allerdings nach englischen Vorbild arbeiten wird.

Es möge in grossen Zügen der Gang der Berechnung eines Leitungsnetzes skizziert werden.

Zuerst hat man sich über die Wahl des Stromschlusses zu werden welche man den oben angeordneten Grundzügen erzieht.

Die Form des Netzes ist durch die Lage der Strassen, die beleuchtet werden sollen, im grossen Ganzen bestimmt; doch hat man den Grundriss festzustellen, dass namentlich jeder Verbrauchsstelle von zwei Seiten Strom zugeführt werden soll; in schmalen Strassen wird ein Leitungsstrang, in breiteren werden zwei Leitungsstränge verlegt, an Strassenkreuzungen werden gleichartige Kabel in Kabelkästen verbunden. In das so skizzierte Netz werden die Stromnahmestellen der Lagen und Grösse nach eingetragen. Die erste Aufgabe ist also die Zahl und Lage der Speisepunkte zu bestimmen; schon die Beantwortung dieser Frage fordert entweder langwierige Rechnungen oder eines geübten Blick, denn wenn bei den Leitungen nicht weiter zu bezahlen wäre, als das Kupfer, so könnte man nicht genug Speisestellen (und dann auch sehr dünne) ausweisen, und damit die Kosten der Netzleitungen mehr und mehr verringern. Da aber an den Kosten des Kupfers die Kosten der Isolation und der Verlegung hinzukommen, die bei den meisten Leitungen unverhältnissmässig hoch sind, so muss sorgfältig abgemessen werden, bei welcher Zahl der Speisepunkte die Gesamtkosten am geringsten werden.

Wenn wir uns die Berechnung der Netzleistungen heranziehen, so müssen wir uns klar machen, dass wir den Querschnitt einer Leitung zur Berechnung kennen, wenn wir die Stromstärke in derselben kennen. In einem Netze, dessen Leiterquerschnitte unbekannt sind, kennen wir aber die Stromvertheilung, d. h. die Stromstärke in den einzelnen Leitungen, nicht vorher, sondern wir können dieselbe erst bestimmen, nachdem die Querschnitte bekannt sind. Dann steht sie für eine bestimmte Bestimmung mathematisch fest.

Es bleibt uns in diesem Dilemma nichts weiter übrig, als eine bestimmte Stromvertheilung auszumachen, was dadurch geschieht, dass wir das ganze Netz in so viele Bezirke theilen, als Speisepunkte da sind, und alle Leitungen in den einzelnen Bezirken so aufschneiden, dass nur noch Leitungsverzweigungen und keine Maschen mehr bestehen. Die Querschnitte dieser Leitungsverzweigungen werden nun nach dem oben angegebenen Verfahren unter Zugrundelegung eines bestimmten Spannungsverlustes berechnet und zwar auf konstanten Querschnitt.

Bei der Berechnung muss man sich stets gegenwärtig halten, dass die Leitungen als Netz ein grosses Ganze bilden sollen, und deshalb verschiedenen Bedingungen zu erfüllen suchen. So sollen möglichst wenig Querschnitte verwendet werden. Der Ausgleich bei Stromschwankungen soll sich leicht vollziehen, ebenso der Ausgleich bei Spannungsschwankungen an den Speisepunkten. Die Anlage soll leicht veränderungsfähig sein, sowohl was neue Anschlüsse an vorhandene Leiter, als auch was den Anschluss neuer Leiter betrifft. Endlich

soll die Stromzufuhr zu den Verbrauchsstellen selbst dazu nicht gestört werden, wenn ein Speiseleiter oder auch ein Vertheilungseileiter weicht. Bei alledem darf natürlich die Stromdichte das zulässige Mass nicht überschreiten, sondern schliesslich ändert sich wiederum die schliessenden Enden dieselbe Spannung herrschen.

Alle diese Bedingungen gleichzeitig durch die Rechnung zu erfüllen, ist unmöglich. Man muss vielmehr das berechnete Netz noch durch mehr oder weniger grosse Änderungen in den Querschnitten den genannten Forderungen anpassen, schliesslich ändert sich wiederum die zu Grunde gelegte Stromvertheilung, und wenn wir nun erkennen wollen, ob den wichtigen Bedingungen auf Spannungsverlust und Stromdichte Genüge geleistet ist, so bleibt weiter nichts übrig, als die endgültige Stromvertheilung zu ermitteln.

Das kann auf dreierlei Weise geschehen: 1. durch Rechnung; 2. durch elektrotechnische Messungen an einem Modell; 3. durch mechanische Messungen an einem Modell.

Da wir durch diese Rechnungen oder Messungen nachweisen wollen, ob in keinem Falle der normale Stromdichte und der maximale Spannungsverlust überschritten wird, muss die ungünstigste Strombelastung zu Grunde gelegt werden, und diese ist die maximale Belastung, die allein einwirkend werden kann.

Das war nicht von vornherein klar, sondern ist erst durch das werthvolle Gesetz von der Superposition der Abzweigströme bewiesen, welches uns lehrt, dass die Stromvertheilung in einem Leiter mit mehreren Entnahmestellen aus der algebraischen Summe der Stromvertheilungen zusammensetzt, die sich an jeder einzelnen Stelle allein angeschlossen wäre.

Bei den Berechnungen und Messungen braucht man nicht immer das ganze Netz gleichzeitig zu behandeln, man kann vielmehr immer da, wo sich das Netz in einzelne Bezirke zerlegen lässt, diese Bezirke für sich betrachten. Unter Beirke soll hierbei der kleinste Leiterkomplex verstanden werden, den man durch eine in sich geschlossene Linie abgrenzen kann, die von Speisepunkt zu Speisepunkt führt, ohne einen Leitungsstrang zu schneiden.

Es sind bisher 4 Methoden zur rechnerischen Bestimmung der Stromvertheilung und des Spannungsverlustes angegeben worden:

1. Die Schnittmethode von Herzog & Stark. Nach dieser werden die Leitungen, wie bei der Berechnung, durch Zerlegen in Leiterstränge in Verzweigungen aufgelöst, und die Spannungsverluste, genommen auf verschiedenen Wegen von der Stromzufuhrstelle bis zu beiden Enden eines Schnittpunktes, einander gleichgesetzt. Die Zahl der Unbekannten ist gleich der Zahl der Schnittpunkte. Dass die Schritte durch die Knoten geführt werden, ändert im Principe nichts. Die Zahl der Schnittpunkte und Unbekannten wird dadurch nur scheinbar vermindert.
2. Die (eigenlich unkorrekte) Weise so genannte Knotenpunkt-methode von Herzog. Sie beruht darauf, dass die algebraische Summe der Spannungsverluste in jeder Masche des Netzes gleich Null gesetzt wird. Die Zahl der Unbekannten ist gleich der Zahl der Maschen.
3. Die Methode von Coltri, in welcher die Spannungs-differenzen an den einzelnen Knotenpunkten als Unbekannte eingeführt werden. Die Zahl derselben ist also gleich der Zahl der Knotenpunkte.
4. Eine von Verträgen angegebene Methode, nach welcher die Spannungsverluste von einem beliebigen Speisepunkte nach den einzelnen Knotenpunkten auf verschiedenen Wegen einander gleich gesetzt werden. Die Zahl der Unbekannten ist ebenfalls gleich der Zahl der Knotenpunkte.

Erst wenn durch diese Rechnungen die Stromvertheilung und damit die Belastung der Speisepunkte bekannt geworden ist, kann man die Speisepunkte berechnen, was meistens unter Zugrundelegung der modifizierten Thomasschen Regel geschieht. Voraussetzung ist hier aber, dass in allen Speisestellen derselbe Spannungsverlust herrschen oder, was dies wegen der Stromdichte nicht zu erreichen ist, durch künstlich eingeschaltete Widerstände hergestellt werden muss.

Die Durchführung solcher Rechnungen ist ausserordentlich lehrreich, und man erhält einen interessanten Einblick in das Arbeiten eines Netzes, wenn man die Stromvertheilung desselben unter verschiedenen Belastungen und bei verschiedenen Querschnitten an bestimmten Stellen durchführt.

Die zweite Art des Nachweises verlangt das Vorhandensein eines Modells, welches es für die Zwecke des Vortrages von Herrn Geheimen Hofrath Prof. Dr. Kuttler in Darmstadt zur Verfügung gestellt war.

In diesem Modell sind alle Widerstände, sowohl die der Leitungen als die der Lampen, im Massstab von 100:1 nachgebildet; schaltet man also an den beiden Hauptklemmen ein Paar Elektroden ein, die Masche der Centralanlage darstellen, so erhält man eine Stromvertheilung, die der wahren in allen Theilen direkt proportional ist. Demnach kann man auch aus den Messungen der Spannungsverluste zwischen den Speisepunkten und den Anschlusspunkten der einzelnen Lampengruppen unmittelbar auf die wahren Spannungsverluste und die wahren Stromströme schliessen.

Diese Methode der direkten Messung hat den Vortheil, dass man die Belastungen und Leitungsquerschnitte leicht ändern kann, vorausgesetzt, dass das Modell für solche Änderungen besser eingerichtet ist, als das vorliegende. Ein Nachtheil ist der hohe Preis des Modells.

Die dritte Methode endlich beruht auf der Verwandtschaft der Strombelastungen eines Leiters mit den mechanischen Belastungen eines Trägers oder Fadens, welche bekanntlich darin besteht, dass man das Produkt Stromstärke \times Länge wie ein mechanisches Moment, Kraft \times Hebelarm, behandeln kann. Das ausgenutzte Modell ist von dem Ingenieur Halberger erfunden und von demselben in freundlicher Weise zur Verfügung gestellt worden.

Das Modell besteht aus drei zwischen je zwei Stützen ausgespannten und sich theilweise kreuzenden Fäden, an welche kleine Gewichte angehängt werden können. Die Fäden stellen die Leitungen dar, die Gewichte die Stromentnahme nach Lage und Grösse, die Stützen geben die Lage der Speisepunkte an, die Kreuzungspunkte der Fäden entsprechen den Knotenpunkten des Netzes.

Nun ist an je demselben einer von zwei zugehörigen Stützen der Faden an dem einen Arm eines Winkelhebels befestigt, auf dessen anderem Arm ein Gewicht verschiebbar angebracht ist, das Moment, das dieses Gewicht ausübt, stellt den Querschnitt des Leiters dar. In weiterer Analogie entsprechen die Senkungen der Fäden den Spannungsverlusten, während man aus den Winkeln, die die einzelnen Fäden mit der Horizontalen bilden, an die in dem entsprechenden Leiterstück fliessende Stromstärke schliessen kann.

Ist die Form des Leitungsnetzes, die Stromentnahme und die Querschnitte der Leitungen gegeben, so kann man die Spannungsverluste und die Stromvertheilung in dem Modell ablesen; man kann aber auch andere von diesen Grössen als Bekannte und andere als Unbekannte annehmen.

Wenn auch die Analogie des Modells mit dem Leitungsnetze nicht vollkommen sind, so ist es doch recht geeignet, die Wirkungsweise eines Netzes deutlich zur Anschauung zu bringen, und es soll auch bei der Berechnung von Leitungsnetzen gute Dienste leisten.

KORRESPONDENZ.

[Eisenfreie Dynamomaschine.]

An die Redaktion der „Elektrotechnischen Zeitschrift.“

Die Nr. 1 der „ETZ“ bringt einen Vortrag des Herrn Gymnasialprofessor Pietzker in Nordhausen über eine Dynamomaschine ohne Anwendung von Eisen. Ich erlaube mir zu bemerken, dass diese betrreffende Patentanmeldung des Herrn Pietzker vom 15 März 1892 datirt, während wir schon vor dieser Zeit mehreren Mitgliedern des Kaiserl. Patentamtes eine gleiche Maschine vorgeführt und auch ein darauf bezügliches Patent bereits am 8. Februar 1892 eingereicht haben. Nachdem wir an einer 8-pferdigen derartigen Maschine gefunden hatten, dass diese Konstruktion keinen Vortheil bietet, gaben wir dieselbe auf und nahmen auch die Patentanmeldung zurück. Bei dieser Sachlage kann aber Herr Pietzker die Priorität dieser Erfindung nicht für sich in Anspruch nehmen.

Köln-Ehrenfeld, 21. 12. 94.

Heller,
Aktiengesellschaft für elektrische Licht,
Ehrenfeld bei Köln.
Coerper.

[Gruppierung von Fernsprechdoppelleitungen.

An die Redaktion der „Elektrotechnischen Zeitschrift“.

Heft 49 der „ETZ“, Jahrg. 1894, bringt auf S. 668 unter der Ueberschrift: „Gruppierung von Fernsprechdoppelleitungen“ eine Mittheilung, deren Inhalt von weitgehender Bedeutung für die Fernsprechtechnik sein würde, wenn die Voraussetzungen des Verfassers zutreffend wären; dies ist aber unseres Erachtens nicht der Fall. Allerdings ist die angelegene Leitungsanordnung von der Reichspostverwaltung nach den angegebenen Strecken gebaut worden und funktioniert noch vorzüglich, aber die Gründe dieses guten Funktionirens dürften ganz andere sein, als die von dem Herrn Verfasser angegebenen. Es ist wissenschaftlich ganz undenkbar, dass die Leitungsanordnung Fig. 16 S. 668 induktionsfrei sein soll, es müsste vielmehr nach der bekannten Induktionsbestimmung zwischen den Doppelleitungen I und III die Induktion und somit das Mitsprechen am stärksten bemerkbar sein, wenn dieselbe auf Induktion beruht, und könnte dieselbe nicht durch die wirklich angenommene Entfernung von 64 cm der einzelnen Isolatorstützen, also 128 cm der bekannten Induktionsbestimmung zwischen den Doppelleitungen I und III, ausreichend vermindert werden. Ausserdem kann die Entfernung wohl an den Stützpunkten einigermassen innochoben werden, niemals aber zwischen zwei Pfosten, indem, vorausgesetzt durch das Durchhängen, die Drähte zwischen den einzelnen Pfosten ganz verschieden von einander entfernt sind und um ein gleiches Durchhängen auf einer z. B. nur 170 km langen Strecke zu erreichen müßte man im Stande sein, die Einlässe von Hitze, Kälte, Wind, Regen etc. auf dieser ganzen Entfernung genau zu regeln. Der wahre Grund, dass man nur den Linien Dresden-Freiberg, Berlin-München-Hannover-Hamburg, Berlin-Halle, Berlin-Wien etc. kein Mitsprechen hört, dürfte nicht darin zu suchen sein, dass man die Drähte jeder Schleife in einem Abstand von 25 cm auf derselben Winkelstütze und die Winkelstützen in einem Abstand von 64 cm an den Stäben befestigt hat, sondern darin bestehen, dass die Isolatorträger jeder einzelnen Schleifenleitung metallisch, also leitend mit einander verbunden sind. Die Behauptung des Verfassers, dass die Versuche mit der metallisch verbundenen Leitung zu keinem günstigen Resultate geführt haben, bezieht sich offenbar auf den Versuch auf der Linie Bremen-Hannover; dieser Versuch musste misslingen, weil überhaupt gar keine metallisch leitende Verbindung hergestellt war. Man hat nämlich auf dieser Strecke den Feilspieß gemacht, dass man die Stützen durch ein mittels Schrauben angeordnetes Flächchen metallisch verbinden wollte, während es doch klar auf der Hand liegt, dass bei den meisten Stützen vornehmlich dieser Zweck nicht erreicht ist, bei denen aber, die vielleicht anfangs metallisch verbunden waren, würde diese Verbindung durch die nach dem ersten Regen erfolgte Beschädigung auf den Berührungspunkten illusorisch gemacht. Bei den oben erwähnten Strecken Wien-Berlin, Dresden-Freiberg etc. ist die metallisch leitende Verbindung dadurch hergestellt, dass die Isolatorstützen mittels Bolzen und Mutterschrauben laug mit der Winkelstütze verbunden wurden. Unserer Meinung nach wird auch diese Verbindung mit den Jahren den Einflüssen der Feilspieß nicht widerstehen und sich dann allmählich das Mitsprechen auf den genannten Linien bemerkbar machen. Das einzige sichere Mittel zur Verhinderung der gegenseitigen Störungen von Fernsprechdoppelleitungen untereinander ist, fernser von Fernsprech-, Telegraphen- und Starkstromleitungen getrennter besteht eben darin, dass man die metallisch leitend verbundenen Isolatorträger der einzelnen Schleifenleitungen wieder gegen den gemeinschaftlichen Träger isolirt. Dies System ist bereits von mehreren hervorragenden Verwaltungen acceptirt und werden von diesen in allerklärtester Zeit Probenlinien gebaut werden.

Berlin 24. 12. 94.

Aktiengesellschaft für Fernsprechpatente, Rodewaldt.

Be m. d. Redaktion. — Was zuletzlich die Bemerkung betrifft, dass es wissenschaftlich ganz undenkbar sei, dass die Leitungsanordnung Fig. 16 induktionsfrei sein könnte, so bemerken wir, dass in den Angaben unseres Korrespondenten hiervon gar nicht die Rede ist, sondern lediglich gesagt wird: dass er probirt wurde, ob die Leitungsanordnung Fig. 16 tatsächlich „ohne Beeinträchtigung der Sprechverständ-

lung“ — und dass der Versuch von sehr günstigen Erfolge begleitet war — d. h.: die Induktionswirkung, die zwischen I und III notwendigerweise vorhanden sein muss, hat sich bei den gewählten Zahlenverhältnissen nie so gering herausgestellt, dass die Sprechverständigung nicht beeinträchtigt würde; die Induktionswirkung ist bei den wirklich angenommenen Entfernungen nicht aufgehoben, sondern so gering, dass keine Störungen sich bemerkbar machen; sie würde noch geringer sein, wenn die Leitungen einer Schleife einander näher und die Schleifen von einander weiter entfernt wären.

Die Bemerkung, dass die Entfernung wohl an den Stützpunkten, nicht aber zwischen zwei Pfosten eingehalten werden kann, gilt nicht für diese Anordnung allein, sondern auch für die Anordnung Fig. 15 der angezogenen Korrespondenz, sowie für jede andere sogenannte Induktionsfreie Leitungsanordnung; dass aber die Verschiedenheit der Witterungsverhältnisse an den verschiedenen Stellen einer 170 km langen Linie von Einfluss sein soll auf die Induktionswirkung, ist uns nicht recht ersichtlich.

Es ist uns nicht bekannt, ob die zuletzt angezogene Bemerkung unseres Korrespondenten tatsächlich auf die Linie Bremen-Hannover bezieht; mit der Behauptung, dass „dieser Versuch misslingen musste, weil überhaupt gar keine metallisch leitende Verbindung zwischen den Stützen der Isolatoren hergestellt war“, dürfte sich der Verfasser vorbehalten. Ein mittels Briefes jedoch im Irrthum befindend. Ein mittels Schrauben gegen die Isolatorstützen angepresstes Flächchen dürfte auf ziemlich lange Zeit hinaus einen adäquaten Kontakt sichern.

Abgesehen von diesen Bemerkungen wollen wir uns im übrigen vorerst eines weiteren Eingehens auf diese Sache und namentlich eines Urtheiles enthalten, ob die in dem vorstehenden Brief so bestimmt ausgesprochene Ansicht zutreffend ist, dass das „einzige sichere Mittel zur Verhinderung der gegenseitigen Störungen“ in der angegebenen Anordnung zu suchen ist; es muss als wahrscheinlich angesehen werden, dass eine solche Anordnung günstig auf die Sprechübertragung einwirken wird; wir halten aber die hier in Betracht kommenden elektrischen Verhältnisse für noch nicht hinreichend aufgeklärt, um ein bestimmtes Urtheil zu rechtfertigen.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 29. December 1894.

Die Börse war in der verflochtenen Woche ausschließlich mit der Prolongation beschäftigt, die sich jetzt akutenweise scheint. Ultimogeld, das zunächst recht stief und zu 5% gesucht blieb, war am Schluss zu 4 1/2% reichlich zu haben.

Inruff hin konnte sich auch die Tendenz der auf dem festen Geldmarkt etwas abgemindert war, wieder befestigen.

Der herannahende Jahresabschluss äusserte sich in einer vorübergehenden Erhöhung des Privatdiskontes mit 2%, Schluss wieder 1 1/2%.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Fast unverändert ex. 505.

Berliner Elektrizitätswerke. Zu 907.50 einsetzend, dann sehr fest und steigend bis 210.

Deutsche Gas-Glihblicht-Gesellschaft. Legen auf eine neue Gasglühlicht-Erfindung zunächst recht matt und gaben bis 450 nach, dann erholt und zu 457 schliessend.

Mix & Genest. Erst steigend bis 182, dann wieder matter schliessend.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Bei geringem Angebot etwas matter und zu 167 1/2 schliessend.

Schwartzkopf. Fester bis 298.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schueker & Co. Liegen gleichfalls recht fest.

General Electric Co. Sehr stilles Geschäft.

Washington Electric Light Co. — 51—52 ohne Umsätze.

Metalle. Kupfer: Fest.
Silber: Lstr. 41. 15. per 3 Mon.
Eis: Stetig.
Spinneisen: Lstr. 9. 12. p. t.

Die Aktiengesellschaft Mix & Genest theilt uns mit, dass sie nach beendeter Inventuraufnahme namentlich mit dem Umzuge nach ihren neuen Fabrikgebäuden begonnen hat und die umfangreichen Arbeiten so beschleunigt werden, dass die Betriebe schon am 2. Januar in der Bilanzstr. 67 aufgenommen werden können. Die Dividende pro 1894 wird bei reichlichen Abschreibungen mit 10% geschätzt.

Leipzig. Elektrizitätswerke. Unter dieser Firma ist am 18. December eine neue Aktien-Gesellschaft mit dem Sitze in Leipzig in das Leipziger Firmenregister eingetragen worden. Die Inhaber der Aktien der Leipziger Elektrizitätswerke sind Inhaber der Firma und die Einlage derselben betrug 2 000 000 M., zerlegt in 2000 — auf den Inhaber lautende — Aktien. Als Vorsteher des Konzerns Herr Emil Kruschmeister ist als Direktor alleiniger Vorstand und Herr Oscar Franz Prokurist; letzterer darf aber nur in Gemeinschaft mit einem Prokuristen oder einem anderen Prokuristen zeichnen.

Der Gesellschaftsvertrag datirt vom 24. November 1894. Die Gesellschaft bezweckt die gewerbmässige Ausnutzung des elektrischen Stromes zur Beleuchtung und Kraftübertragung und der damit zusammenhängenden Geschäfte in Leipzig und in deren nächster Umgebung.

Gründer der Gesellschaft sind: die Allgemeine Deutsche Kreditanstalt zu Leipzig, die Leipziger Immobilien-Gesellschaft zu Leipzig, die Discontogesellschaft zu Berlin, die Kommanditgesellschaft in Firma v. Koenen u. Co. zu Berlin und die Dresdner Bank zu Dresden. Dieselben haben die sämtlichen Aktien übernommen. Mitglieder des Aufsichtsrathes sind die Herren: Bankdirektor Max Huth in Leipzig, Justizrath Dr. Ludolf Colditz daselbst, Bankdirektor Gustav Klemperer in Dresden, Bürgermeister a. D. Dr. Joseph Rosenthal in Berlin, Kaufmann Pnii Bassenge in Leipzig, Direktor Curt Erlich in Berlin und Professor Dr. Emil Buddo in Berlin.

Kabelwerk Dnaburg. An der mit einem Grundkapital von 1 100 000 M. vor Kurzem errichteten neuen Gesellschaft ist nach der „Köln. Zig.“ ein grosser Anzahl niederösterreichischer Grossindustriellen aus die Berliner Elektrizitätsgesellschaft Union beitreten.

Britisch Aluminium Company. Mit 900 000 Ltr. Kapital wurde die British Aluminium Company gegründet behufs Fabrikation von Aluminium in elektrolytischem Verfahren der Aluminium-Industrie-Aktiengesellschaft in Neuhaven.

Briefkasten der Redaktion.

Be Aufträgen deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist Folgendes beizufügen, sonst wird angenommen, dass die Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgen soll.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umbruchen des Textes auf kleineren Format nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des best. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein datirtebender Wunsch bei Einreichung des Manuskriptes mitgetheilt wird. Am Irren des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Dr. R. Karlsruhe. Elektrische Beleuchtung ist in Folge der Kirchen zur Anwendung gekommen; in Berlin sind die Luther-, Gnaden-, Sophien- und Friedrich-Werdersche Kirche elektrisch beleuchtet, ebenso hat die noch im Bau begriffene Apostel-Paulus-Kirche in Schöneberg elektrische Beleuchtungsanlage erhalten. Wenn Sie sich an die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin oder an Gebrauder Naglo, Berlin.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen belieben man nicht an die Person des Redakteurs, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Mohlenplatz 12.

Schluss der Redaktion: 29. December 1894

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Vorlag: Julius Springer in Berlin und S. Ottenberg in München.
Redaktion: Oskar Kapp und Jul. K. West.
Expeditio nur in Berlin, N. 24. Neuhofplatz 3.

RUNDschau.

In Heft 49 der „ETZ“ berichteten wir über einen durch Isolationsfehler in der Hochspannungsleitung der City of London Electric Light Co. verursachten Unfall. Die unter Vorsitz des elektrotechnischen Sachverständigen des Handelsministeriums abgehaltene Untersuchung zeigte, dass der Unfall durch Isolationschäden und falsche Verbindung von zwei Kabeln entstand, ob jedoch die Explosion durch Leuchtgas verursacht wurde, konnte nicht festgestellt werden. Einige der Zeugen sprachen sich sogar gegen diese Ansicht aus, und behaupteten, dass sie noch vor der Explosion einen Geruch wie von Theer oder Kautschuk beobachtet hätten. Es ist innerlich möglich, dass das explosive Gasgemenge erst an Ort und Stelle durch trockene Destillation des Isoliermaterials der Kabel bei der durch den Kurzschlussstrom sehr starken Erhitzung erzeugt wurde und diese Ansicht findet eine gewisse Begründung durch Versuche, welche Herr J. Enright in der letzten Nummer der „Electrical Review“ veröffentlicht. Bei diesen Versuchen wurden kleine Stücke isolierten Kabels in einer Retorte auf 300° bis 400° C. erhitzt und es wurde gefunden, dass der abgegebene Dampf leicht entzündlich und, wenn mit Luft gemengt, explosiv war. Gegen die Annahme, dass Leuchtgas die Explosion verursachte, spricht auch die Aussage des Analytikers der Gasgesellschaft, welcher Luftproben aus den Vertheilungskästen untersuchte, ohne Leuchtgas zu finden. Dass Leuchtgas solche Explosionen verursachen kann, ist selbstverständlich. Der Londoner Unfall stellt es jedoch als wahrscheinlich hin, dass Explosionen auch möglich sind, wenn die Rohrleitungen und Vertheilungskästen gegen das Eindringen von Leuchtgas vollständig abgedichtet sind. Die Verlegung von Kabeln in Rohren, welche mit grösseren geschlossenen und nicht besonders ventilirten Räumen in Verbindung stehen, würde also selbst dann bedenklich sein, wenn es möglich wäre, diese Rohre und Räume vollständig gegen das Eindringen von Leuchtgas aus dem Boden abzudichten. Das ist ein bedenklicher Nachtheil des sogenannten Knieziehsystems, welches übrigens in Deutschland deshalb wenig Anklang gefunden hat, weil man hier die Kabelnetze sehr gründlich vorausberechnet und gleich von Anfang an in dem richtigen Umfange verlegt. (Siehe den Vortrag von Herrn Teichmüller, „ETZ“ 1895, Heft 1 S. 22.)

Der Loudouer Unfall hat auch eine Nachwirkung gehabt, welche der Entwicklung der elektrischen Beleuchtung sehr hinderlich zu werden drohte. Es haben nämlich die verschiedenen Stadtgemeinden und andere Körperschaften, welche an der Benutzung der Strassen ein Interesse haben, dem Handelsministerium vorgeschickt, dass die Explosionsgefahr, welche erfahrungsgemäss bei den verhältnissmässig kleinen Vertheilungskästen vorliegt, bei dem grossen zum Einbau der Transformatoren unter der Strasse angelegten Räumen noch in viel höherem Masse vorhanden sei und dass deshalb diese Räume ganz und gar verboten werden sollten. Ein solches Verbot konnte aber nicht erlassen werden, ohne den Elektrizitätswerken unabwehrbaren Schaden zuzufügen, denn wenn keine Transformatorenkammern unter der Strasse angebracht werden dürfen, so sind die Werke auf die Bereitwilligkeit der Hausbesitzer zur Ueberlassung von Kellern und dergleichen Räumen angewiesen, also nicht mehr im Stande, ihren gesetzlichen Verpflichtungen in Bezug auf Stromlieferung überall nachzukommen. Im Uebrigen wären

Transformatorenkammern (wenn sie wirklich als explosionsgefährlich angesehen werden) ebensowenig unter Hausen n. unter der Strasse statthaft und ein Verbot ihrer Anlage unter der Strasse würde die Stromvertheilung mittels Transformatoren-Unterstationen überhaupt unmöglich machen.

Unter diesen Umständen hat das englische Handelsministerium, welches, nebenbei bemerkt, der Starkstromtechnik gegenüber immer eine mässige und wohlwollende Stellung einnimmt, nicht ohne Weiteres das verlangte Verbot erlassen, sondern die interessirten Parteien zu einer Konferenz befohlen, um die ganze Frage zu ventiliren. Die Rechte und Pflichten der Elektrizitätswerke sind in England durch ein vom Parlamente genehmigtes Gesetz geregelt, welches auch in Bezug auf die Benutzung der Strassen zum Zwecke der Stromvertheilung verschiedene Bestimmungen enthält. Eine dieser Bestimmungen bezieht sich auf die Verwendung von sogenannten „Strassenkästen“ (street-boxes), wobei jedoch dieser Ausdruck nicht deutlich erklärt ist. Die im Gesetz gegebene Definition eines Strassenkastens ist ein unter die Strasse verlegter Kasten zur Kontrolle der elektrischen Energie, und die von den Stadtgemeinden beigesteuerte Auslegung dieser immerhin zweifelhafte Definition war, dass ein Strassenkasten nichts anderes sei als das, was man gewöhnlich unter dem Namen Vertheilungskasten bezeichnet, während die Elektrizitätswerke darüber auch einen grossen Raum zur Aufstellung von Transformatoren verstanden wissen wollten. Bei den Verhandlungen vor dem Handelsministerium stellten sich die üblichen Meinungsverschiedenheiten zwischen den Sachverständigen ein. Dr. Hopkinson war der Ansicht, dass solche Räume in Verhältniss zu ihrer Grösse eine erhöhte Gefahr in Bezug auf Gasexplosionen mit sich bringen und zur Vertheilung von Elektrizität nicht nöthig seien, da man es anders als das Wechselsystem benutzen könne. Sir Frederik Braumwell dagegen war der Ansicht, dass sich solche Räume ohne allen Zweifel in solcher Weise herstellen lassen, dass Gasexplosionen nicht möglich sind. Er verwies dabei auf eingehende Versuche, welche im Jahre 1867 in dem bei Southwark unter der Themse durchführenden Tunnel angestellt wurden und die ergaben, dass unter keinen Umständen eine Ansammlung von explosiven Gasen stattfindet. Andere Zeugen gaben gleiche wider-sprechende Urtheile über diese Frage ab, wobei jedoch die Ansicht der Gefährlichkeit von Transformatorräumen im Allgemeinen überwog. Schliesslich gab der Vorsitzende der Konferenz, Sir Courtenay Boyle seine Entscheidung, welche zur endgiltigen Annahme noch dem Handelsministerium vorgelegt werden wird. Diese Entscheidung lautet dahin, dass der Ausdruck „Strassenkasten“ den Begriff von Transformatorräumen in sich schliesst, die Belichtungsgesellschaften also berechtigt sind, solche Räume unter den Strassen anzulegen, dass ferner, wenn diese Räume zweckentsprechend gebaut und die nöthigen Vorsichtsmaassregeln in Bezug auf Ventilation und Entwässerung getroffen werden, kein Bedenken gegen dieselben erhoben werden kann. Im Uebrigen sei die öffentliche Sicherheit durch die im Elektrizitätsgesetz vorgesehene Berufung auf das Handelsministerium in zweifelhaften Fällen genugsam gewahrt und sind keine weiteren allgemeinen Verordnungen nöthig. Mit dieser durchaus praktischen und sinnigen Entscheidung ist also die Befürchtung, dass unterirdische Transformatorräume irgend welche Gefahr bringen, endgiltig bei Seite gelegt. Wir haben über

Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem hiesigen in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Heften und besteht, unterst aus den bevorzogensten Fachkenntnissen, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektricität betreffenden Verordnungen und Fragen in Original-berichten, Rundschauen, Korrespondenzen aus dem Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc.

GRUNDSATZARTIKELN werden gut honorirt und wie alle anderen die Belichtung betreffenden Mittheilungen arbeiten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Neuhofplatz 3.
Preisprospekt III, 1895

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Freitag Nr. 200) oder auch aus der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 24.— (M. 26.— bei postfrei Verendung nach dem Auslande) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung sowie von allen seitigen Anzeigengeschäften zum Preise von 40 Pf. für die 4spaltige Festsatzzeile angenommen.

Bei 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 Zeileniger Aufgabe kostet die Zeile 30, 20, 15, 10, 7, 5, 4, 3, 2, 1 Pf.

Stilregeln werden bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigegeben.

Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anlagen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind anschlusslich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von **JULIUS SPRINGER** in Berlin N. 24, Neuhofplatz 3.
Preisprospekt III, 1895. Preisprospekt Adresse: Springer, Berlin, Neuhofplatz.

Inhalt.

- Redaction. S. 25.
- Die Entwicklung der städtischen Elektricitätswerke. Von Max Meyer. S. 26.
- Theorie des Synchronmotors. Von Chas. Proteus Steinmetz. S. 28.
- Abtrag-Apparaturen für Vließschmelzhalter. Von Heinrich Eggemann. S. 28.
- Die Elektrotechnik im Jahre 1894. (Fortsetzung.) S. 28.
- Chrosok. S. 31. Forts.
- Kleiner Mittheilungen. S. 31.
- Telegraphia. S. 31. Kabel von Madagaskar nach Mozambique. — Neues Kabel zwischen Geylon und Vertheilung. — Herzog's Telestationsbau.
- Telephonia. S. 31. Internationales Fernsprechnetz in England. — Neue Fernsprechanlagen in Russland. — Das Fernsprechnetz in Frankreich. — Die Telegraphenpost von Berlin.
- Elektrische Beleuchtung. S. 32. Elektricitätswerk der Stadt Köln. — Frankfurt a. M. — Mainz. — Zeitz in Thüringen.
- Elektrische Bahnen. S. 34. Elektrische Untergrundbahn Berlin-Tempelhof. — Elektrische Bahnen in Berner-Ebene. — Die Wiener Fernverkehrs- und Schnellbahnbetriebe. — Elektrische Bahnen in Prag. — Elektrische Bahn Payerbach-Prerau. — Elektrische Strassenbahn in Rostock. — Abnutzung des Kontaktstrahls bei elektrischen Strassenbahnen.
- Verordnungen. S. 35. Anwendung der Elektricität in der Landwirthschaft.
- Patente. S. 35. Anmeldungen.
- Korrespondenz. S. 35.
- Festsätze und geschäftliche Nachrichten. S. 36. Besondere. — Die Aktiengesellschaft M. & G. — Rittiner Elektricitätswerke. — Erfurter elektrische Strassenbahn. — Aktiengesellschaft System Follak (Aktiengesellschaft). Frankfurt a. M. — Deutsche Geld- und Billionscheinanstalt. Frankfurt a. M. — Wiener Privat-Telegraphengesellschaft.
- Briefkasten der Redaktion. S. 35.

diesen Gegenstand hier etwas eingehender berichtet, da ja auch in Deutschland das System der Stromverteilung mittels Transformatorsubstationen ziemlich Ausbreitung findet und die in England gemachten Erfahrungen mithin auch für uns einigen Werth haben.

Die Entwicklung der städtischen Elektrizitätswerke.

Von Max Meyer, Nürnberg.

Eine in der „Königlichen Volkzeitung“ entstandene Polemik und eine in dem Stadtrath zu Dresden stattgehabte Diskussion veranlassen mich, auf die Frage der Rentabilität städtischer Elektrizitätswerke, für welche ich in der „ETZ“ 1894 Heft 1 einiges statistisches Material brachte, kurz zurückzukommen. Trotz mancher, von meistens recht unbefangener Seite aufgestellten gegentheiligen Behauptungen steht auf Grund der beste vorliegenden offiziellen Berichte unserer Zweifel, dass die meisten deutschen Elektrizitätswerke, soweit sie rationell angelegt sind und betrieben werden, auch die erwarteten Ueberschüsse erzielen. Für die letzteren maassgebend sind: Die Zahl der Anschlüsse, die Betriebskosten und die Höhe der crzielten Preise.

In denjenigen Städten, welche Gaswerke besitzen, erfolgen die Anschlüsse an das Elektrizitätswerk im ersten Jahr etwas langsam, besonders bei hohen Preisen der elektrischen Energie. Deshalb kann man bei keinem Werk das erste Betriebsjahr zur Beurtheilung heranziehen. Wie aber die Anschlusserwerthe zu steigen pflegen, wenn das Werk durch seine Leistungen die Abnehmer befriedigt, zeigt folgende Tabelle 1.

Hierbei ist das Hinzutreten der Stromlieferung für Strassenbahnzwecke, die seit

Tabelle 2.

Elektrizitätswerk	Betriebsjahr	Anlagekapital Mark	Betriebs-Einnahmen Mark	Betriebs-Kapital-Verzinsung Mark	Betriebs-Ausgaben Mark	Ueberschuss	
						Mark	Mark
1892/93							
Barmen	5	849 096,00	98 948,99	11,7	84 497,58	4,09	64 451,46
Cassel	2	794 730,60	110 642,88	18,9	89 177,70	4,9	71 465,18
Darmstadt	5	850 566,67	190 519,61	14,8	98 919,15	6,32	67 600,46
Düsseldorf	1	2 297 709,90	225 008,15	8,82	63 208,92	3,76	162 399,23
Elberfeld	5	1 833 447,07	240 017,89	18,0	79 866,42	6,0	100 151,37
Hamburg	4	1 954 279,30	468 868,27	23,7	109 973,59	5,62	352 895,68
Hannover	2	1 769 782,31 ¹⁾	268 050,83	15,1	75 768,09	4,28	192 289,34
Nach Gusinde		1 907 000,00	—	14,5	—	3,97	—
Köln	1	2 005 743,59	225 736,27	11,2	81 372,06	4,64	144 354,21
Lübeck	5	586 186,75	89 500,84	15,2	44 989,70	7,76	44 511,14
1893/94							
Altona	2	1 867 286,18	178 389,88	12,6	69 060,53	5,56	108 929,29
Barmen	6	885 326,06	104 009,57	11,7	36 278,37	4,10	67 731,00
Breslau	2	1 501 974,52	360 180,18	25,98	125 497,64	9,92	224 632,54
Cassel	3	914 327,60	156 733,00	15,1	89 568,00	4,1	73 165,00
Christiana	1	1 254 000,00	176 178,00	13,1	67 401,67	4,90	110 771,93
Düsseldorf	2	2 249 194,83	229 947,49	9,92	69 041,73	3,94	163 865,76
Elberfeld	6	1 334 862,59	186 777,47	14,1	82 738,92	6,2	106 039,45
Neuhaldensleben	1 ¹⁾	205 000,00	89 849,31	19,4	16 665,76	8,2	23 183,55

1) Nach Abrechnung des Betrages für die Vordergebäude des Werkes.

2) Das gegenüber dem Vorjahre verhältnissmässig ungünstige Ergebnis hat seinen Grund in der Einführung der mittelenoptischen Zeit, der Konkurrenz des Gasglühlichtes und der Herabsetzung des Strompreises um ca. 6%.

ausreichend. Somit haben alle angeführten Werke eine auskömmliche Rente erzielt, trotzdem bei einigen schon, theils in Hinsicht auf den gemeinnützigen Zweck der Anlage, theils mit Rücksicht auf die Konkurrenz des Gasglühlichtes, eine erhebliche Ermässigung der Grundpreise für den Verkauf der elektrischen Energie eingetreten

Einen indirekten Beweis für die Rentabilität der Elektrizitätswerke liefern übrigens die scharfen Bemüthungen der Unternehmerfirmen, die auch gut zu rechnen verstehen, um die Erlangung von Koncessionen seitens der Städte zur Ausführung solcher Anlagen auf eigene Kosten.

Tabelle 1.

Anschlussbewegung in verschiedenen Elektrizitätswerken.

Elektrizitätswerk	Einwohnerzahl der Stadt	Derzeitige Anschluss an das Werk in kWh	Anschlusswerth in 10-kurzigen Glühlampen à 50 Watt						
			1889	1890	1891	1892	1893	1894	Dezember 1894
Aachen	100 000	8 900	—	—	—	—	8 000	—	11 600
Altona st. Pauli	143 000	11 000	—	—	—	1 500	4 300	7 300	9 300
Barmen	116 000	6 000	—	5 000	—	6 970	7 480	—	10 500
Cassel	75 000	—	—	—	—	4 400	5 800	6 400	—
Christiana	150 000	20 000	—	—	—	3 250	9 900	—	14 000
Düsseldorf	145 000	14 000	—	—	—	—	17 750	19 200	21 300
Elberfeld	122 000	9 000	2 500	3 360	4 770	6 480	8 550	10 050	11 100
Hannover	164 000	15 000	—	—	—	8 600	12 970	14 800	22 000
Köln	299 000	—	—	—	—	—	10 700	15 300	—
Lübeck	70 000	—	2 850	3 150	4 300	4 750	5 600	—	—

einer Zeit eine grosse Bedeutung annehmen im Begriff ist, noch nicht berücksichtigt worden.

Die erzielten geschäftlichen Resultate zeigt folgende, auf Grund weiterer Ergänzungen der betr. Direktionen vervollständigte Tabelle 2. Die letzte Rubrik dieser Tabelle enthält den Ueberschuss in Procenten des Anlagekapitals, welcher zur Verzinsung und Amortisation zur Verfügung steht.

Wenn man auch bei den einzelnen Werken je nach dem System, der Zusammensetzung der Anlagekosten und der Art des Betriebes die Abschreibungsquote verschieden sein muss, so kann man doch allgemein einen Satz von 4%, auf das ganze Kapital für die hier in Betracht kommenden Betriebe für ausreichend erachten (vergl. auch Betriebsbericht des Elektrizitätswerkes Christiania 1893/94). Die meisten Direktionen von Elektrizitätswerken halten sogar eine geringere Abschreibungsquote für vollkommen

war. Hierüber folgende Zusammenstellung (Tabelle 3).

Tabelle 3.

Elektrizitätswerk	Betriebsjahr											
	Strompreis pro Kilowattstunde für											
	1.			2.			3.			4.		
Li	Kr	Gr	Li	Kr	Gr	Li	Kr	Gr	Li	Kr	Gr	
Pf.	Pf.	Mark	Pf.	Pf.	Mark	Pf.	Pf.	Mark	Pf.	Pf.	Mark	
Aachen	80	25	—	70	18	—	—	—	—	—	—	
Berlin	75	196	47,5	6	67,5	25	5	67,5	186	—	186	
Christiana	84	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Düsseldorf	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Elberfeld	80	197	40	—	80	40	—	80	40	—	75	
Hamburg	80	—	5	—	—	—	—	—	—	—	80	
Hannover	80	—	—	74	34	—	—	70	24	—	—	

keit, nur dass im letzteren Falle unter Volt, Ampère, Watt diese Größen pro Phase verstanden sind, sodass z. B. beim Drehphasenmotor $\frac{1}{2}$ der Gesamtleistung als Leistung pro Phase eingeführt ist.

Sei $u = \sqrt{r^2 + s^2}$
gleiches Impedanz des Stromkreises vom (äquivalenten) Widerstande r und (äquivalenter) Reaktanz $s = 2\pi n L$.

Dieser Stromkreis enthalte die zugeführte EMK e_0 und die Gegen-EMK e_1 des Synchronmotors (d. h. die EMK, die in der Motorarmatur bei ihrer Rotation durch das (resultierende) magnetische Feld induziert wird).

Sei $c =$ Stromstärke, effektiv.
Die mechanische Leistung des Synchronmotors (einschliesslich Reibung und magnetische Verluste) ist der elektrische Effekt, den der Motor verzehrt, also

$$p = e_0 c \cos(c; e_0) \dots (1)$$

$$\left. \begin{aligned} \cos(c; e_0) &= \frac{p}{e_0 c} \\ \sin(c; e_0) &= \sqrt{1 - \left(\frac{p}{e_0 c}\right)^2} \end{aligned} \right\} \dots (2)$$

Die Phasenverschiebung zwischen Strom c und der von der Impedanz verzerrten EMK $e = u c$ ist:

$$\left. \begin{aligned} \cos(c; e) &= \frac{r}{u} \\ \sin(c; e) &= \frac{s}{u} \end{aligned} \right\} \dots (3)$$

Da die drei elektromotorischen Kräfte: $e_0 =$ EMK des Generators, $e_1 =$ Gegen-EMK des Synchronmotors, $e = u c =$ EMK der Impedanz

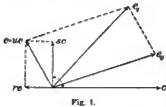


Fig. 1.

in einem geschlossenen Stromkreise wirken, und somit die drei Seiten eines Dreiecks darstellen, oder, was dasselbe ist, e_1 und e Komponenten von e_0 sind, so ist (Fig. 1)

$$e_0^2 = e_1^2 + e^2 + 2 e e_1 \cos(c; e_1) \dots (4)$$

also $\cos(c; e_1) = \frac{e_0^2 - e_1^2 - e^2}{2 e e_1} = \frac{e_0^2 - e_1^2 - u^2 c^2}{2 u c e_1} \dots (5)$

da aber, aus Diagramm Fig. 1 $\cos(c; e) = \cos(c; e - e_1) = \cos(c; e_1) \cos(c; e) + \sin(c; e) \sin(c; e_1) \dots (6)$

so ergibt sich, durch Substitution von (2), (3) und (5) in (6), nach einigen Umformungen

$$e_0^2 - e_1^2 - u^2 c^2 - 2 r p = 2 s \sqrt{e_1^2 - p^2} \dots (7)$$

die Fundamentalgleichung des Synchronmotors, als die Abhängigkeit von zugeführter EMK e_0 , Gegen-EMK e_1 , Stromstärke c , Leistung p , Widerstand r , Reaktanz s und Impedanz u .

¹⁾ Wenn $e_0 =$ Klemmenspannung des Motors ist, so ist u die Impedanz der Motorarmatur; ist $e_0 =$ Klemmenspannung des Generators, so ist $u =$ Gesamtimpedanz d. h. EMK induziert in der Generatorarmatur bei ihrer Rotation durch das magnetische Feld, so schliesst sich ebenfalls die Generatorimpedanz an.

Diese Gleichung (7) zeigt, dass bei gegebener zugeführter EMK e_0 und gegebener Impedanz $u = \sqrt{r^2 + s^2}$

drei veränderliche Größen übrig bleiben, e_1, c, p , von denen zwei unabhängige Variable sind.

In einem Synchronmotor ist daher, bei gegebenem e_0 und u , der Strom c nicht durch die Leistung p allein bestimmt, sondern gleichfalls durch die Felderregung, und derselbe Strom c kann daher sehr verschiedenen Belastungen p entsprechen; und bei derselben Belastung p kann der Strom c in weiten Grenzen verändert werden, je nach der Felderregung, d. h. je nach dem Werthe von e_1 .

Die Bedeutung der Gleichung (7) wird deutlicher gemacht durch einige Umformungen zur Trennung von e_1 und e als Funktionen von p , bei Einführung eines Parameters φ .

$$\left. \begin{aligned} r^2(e_1^2 + u^2 c^2) - u^2(r^2 - 2rp) &= s u e_0 \sqrt{e_0^2 - 4rp} \cos \varphi \\ r s(e_1^2 - u^2 c^2) &= s u e_0 \sqrt{e_0^2 - 4rp} \sin \varphi \end{aligned} \right\} \dots (18)$$

Diese Gleichungen (18) ergeben, umgeformt

$$e_1 = \sqrt{\frac{1}{2} \left\{ \frac{u^2}{r^2} (e_0^2 - 2rp) + \frac{u e_0}{r} \left(\frac{r}{u} \cos \varphi + \sin \varphi \right) \sqrt{e_0^2 - 4rp} \right\}} \dots (19)$$

$$c = \sqrt{\frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{r^2} (e_0^2 - 2rp) + \frac{e_0}{r u} \left(\frac{r}{u} \cos \varphi - \sin \varphi \right) \sqrt{e_0^2 - 4rp} \right\}} \dots (20)$$

Substituieren wir in (7) die neuen Koordinaten

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{e_1^2 + u^2 c^2}{\sqrt{2}} \\ y &= \frac{e_1^2 - u^2 c^2}{\sqrt{2}} \\ \text{oder} \\ e_1^2 &= \frac{x + y}{\sqrt{2}} \\ u^2 c^2 &= \frac{x - y}{\sqrt{2}} \end{aligned} \right\} \dots (8)$$

so ergibt sich

$$e_0^2 - x \sqrt{2} - 2rp = 2 \frac{x}{u} \sqrt{x^2 - y^2} - u^2 p^2 \dots (9)$$

Substituieren wir ferner $e_0^2 = a, 2up = b, r = s + u,$

somit $s = u \sqrt{1 - s^2} \dots (10) 2rp = sb,$

so ergibt sich $a - x \sqrt{2} - sb = \sqrt{(1 - s^2)} (2x^2 - 2y^2 - b^2) \dots (11)$

quadrirt $s^2 x^2 + (1 - s^2) y^2 - x \sqrt{2} (a - sb) + \frac{b^2}{2} (1 - s^2) + \frac{(a - sb)^2}{2} = 0 \dots (12)$

Substituieren wir nun $s x = \frac{(a - sb) \sqrt{2}}{2s} = v, y \sqrt{1 - s^2} = w, \dots (13)$

so ergibt sich, nach einigen Umformungen

$$v^2 + w^2 = \frac{(1 - s^2)}{2s^2} a (a - 2sb) \dots (14)$$

folglich, wenn $R = \sqrt{\frac{(1 - s^2)}{2s^2} (a - 2sb) a} \dots (15)$

so ist $v^2 + w^2 = R^2 \dots (16)$

die Gleichung eines Kreises mit Radius R . Substituieren wir nun rückwärts, so ergibt sich, nach einigen Umformungen

$$\left\{ r^2 (e_1^2 + u^2 c^2) - u^2 (e_1^2 - 2rp) \right\}^2 + \left\{ r s (e_1^2 - u^2 c^2) \right\}^2 = s^2 u^2 e_0^2 \{ a^2 - 4rp \} \dots (17)$$

die Fundamentalgleichung des Synchronmotors in modifizierter Gestalt.

Die Trennung von e_1 und c erfolgt durch Einführung eines Parameters φ vermittelt der Gleichungen

die Parametergleichungen des Synchronmotors.

Der Parameter φ hat anscheinend keine direkte physikalische Bedeutung.

Die Gleichungen (19) und (20) ergeben die Werthe von e_1 und c als Funktionen von p und Parameter φ , und gestatten somit die Konstruktion der Leistungscharakteristiken des Synchronmotors, als der Abhängigkeitskurven von e_1 und c für gegebenes p .

Da die Variablen v und w der Kreisgleichung (16) quadratische Funktionen von e_1 und c sind, so sind die Leistungscharakteristiken des Synchronmotors Kurven vierten Grades.

Sie repräsentieren das Verhalten des Synchronmotors unter allen Zuständen von Belastung und Erregung, als Element der Kraftübertragung selbst mit Einfluss der Linie etc.

Vor der allgemeinen Diskussion dieser Leistungscharakteristiken sollen einige spezielle Verhältnisse betrachtet werden.

A) Maximalleistung.

Da die Ausdrücke von e_1 und c in Gleichungen (19) und (20) die Quadratwurzel $\sqrt{e_0^2 - 4rp}$ enthalte, entspricht die Maximalleistung des Motors dem Punkte, wo diese Quadratwurzel verschwindet durch Uebergang ins Imaginäre, d. h.

$$e_0^2 - 4rp = 0, p = \frac{e_0^2}{4r} \dots (21)$$

Dies ist derselbe Werth, der die Maximalleistung ausdrückt, welche die EMK e_0 über eine induktionsfreie Linie vom Widerstande r in einen induktionsfreien Stromkreis übertragen kann, oder allgemeiner die Maximalleistung, die über eine Linie von der Impedanz $u = \sqrt{r^2 + s^2}$

in irgend einem Stromkreis übertragen werden kann, der durch einen Kondensator von passender Kapazität nebengeschlossen ist.

Gleichung (21) in (19) und (20) substituirt, ergibt

c_1 = u/2 * e_0, c = e_0/2 * u' (22)

und die Phasenverschiebung im Synchronmotor

cos(e_1; c) = p/c_1 = r/u

somit

tg(e_1; c) = -r/u (23)

d. h. die innere Phasenverschiebung des Synchronmotors, oder der Winkel zwischen Stromstärke und Gegen-EMK, ist gleich aber entgegengesetzt gerichtet dem Phasenverschiebungswinkel der Linienimpedanz, oder Winkel zwischen Stromstärke und EMK der Impedanz

delta(e_1; c) = -delta(e; c), = -delta(u; r) (24)

und somit

delta(c_0; c) = 0 (25)

d. h. der Strom c ist in Phase mit der zugeführten EMK e_0.

Wenn u < 2r, ist e_1 < e_0, d. h. die Motor-Gegen-EMK kleiner als die Generator-EMK.

Wenn u = 2r, ist e_1 = e_0, d. h. die Motor-Gegen-EMK gleich der Generator-EMK.

Wenn u > 2r, ist e_1 > e_0, d. h. die Motor-Gegen-EMK grösser als die Generator-EMK.

In allen diesen Fällen ist der Strom im Synchronmotor phasenverführt.

B) Leerlauf: p = 0.

Für Leerlauf, oder p = 0, ergibt sich durch Substitution von p = 0 in (19) und (20):

c_1 = e_0 * u / sqrt(1/2 * (1 + u cos phi + r sin phi)), c = e_0 / r * sqrt(1/2 * (1 + u cos phi - r sin phi)) (26)

In der Praxis kann diese Bedingung niemals vollständig erfüllt werden, da p wenigstens die in Reibung etc. verzehrte Arbeit repräsentieren muss, und die Leerlaufkurve nähert sich daher nur der Kurve p = 0, ist aber abgerundet, wo (26) scharfe Ecken ergibt.

p = 0 in Gleichung (7) eingesetzt, quadriert und umgeformt, ergibt

e_1^2 + e_0^2 + u^2 c^4 - 2 e_1^2 e_0^2 - 2 u^2 c^2 e_0^2 + 2 r^2 c^2 e_1^2 - 2 u^2 c^2 e_1^2 = 0 (27)

Diese Gleichung vierten Grades kann in das Produkt zweier quadratischen Gleichungen zerlegt werden:

e_1^2 + u^2 c^2 - e_0^2 + 2 s c e_1 = 0 (Generator), e_1^2 + u^2 c^2 - e_0^2 - 2 s c e_1 = 0 (Motor) (28)

Dieses sind die Gleichungen zweier gegen die Achse geneigten Ellipsen, von denen die eine das Spiegelbild der anderen ist.

Der Minimalwerth der Gegen-EMK e_1 ist

e_1 = 0 für c = e_0/u (29)

Der Minimalwerth des Stromes c ist

c = 0 für e_1 = e_0 (30)

Der Maximalwerth der Gegen-EMK e_1 ergibt sich aus Gleichung (28)

f = e_1^2 + u^2 c^2 - e_0^2 +/- 2 s c e_1 = 0

durch die Bedingung

d e_1 / d c = 0,

als

u^2 c +/- s e_1 = 0,

somit

c = e_0 * s / r * u, e_1 = +/- e_0 * u / r (31)

Der Maximalwerth des Stromes c ergibt sich aus Gleichung (28) vermittelst

d c / d e_1 = 0

als

c = e_0 / r, e_1 = +/- e_0 * s / r (32)

Wird e_1 als Abscisse, und u c als Ordinate benutzt, so gehen die Achsen der Ellipsen (28) durch den Punkt maximaler Leistung (22), und sind um 45° geneigt.

Hieraus ergibt sich, dass in den von Mordey und Anderen veröffentlichten Leerlaufkurven des Synchronmotors die beiden Schenkel der V-förmig gestalteten Kurve nicht gerade Linien sind, wie gewöhnlich angenommen, sondern Ellipsenbögen, der eine mit konkaver, der andere mit konvexer Krümmung.

Diese beiden Ellipsen sind in Fig. 2 dargestellt, und theilen die Ebene in 6 Gebiete. Die Flächen der Gebiete A und A' enthalten die biquadratischen Kurven des Generators, während die innere Fläche C und die äussere D keine realisierbare Laufbedingung darstellen, sondern die Abhängigkeit e_1; c imaginär machen.

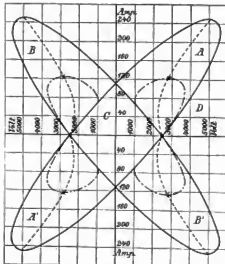


Fig. 2

A und A', und ebenso B und B', entsprechen identischen Zuständen, und unterscheiden sich nur durch eine gleichzeitige Umkehr des Stromes und aller elektro-motorischen Kräfte, d. h. eine halbe Periode Phasenverschiebung.

Jede der Flächen A, A', B, B' enthält einen Punkt der Gleichung (22), der die Maximalleistung des Generators resp. Motors darstellt.

(Schluss folgt)

Abfrage-Apparatsystem für Vielfachumschalter.

Von Heinrich Engelmann.

Bei dem im Nachstehenden beschriebenen Abfrage-Apparatsystem ist durch Fortfall des Apparat-Ein- und Ausschalters die Anzahl der zur Herstellung einer Verbindung notwendigen Handgriffe reducirt und ausserdem eine Vereinfachung der Apparatverbindungen erzielt worden. Das zu beschreibende Apparatsystem kann bei Vielfachumschaltern für Einzelleitungen nach dem Zweischnur- und Einschursystem angewendet werden. Das Abfrage-Apparatsystem, welches bei Vielfachumschaltern auf dem Zweischnursystem angewendet wird, enthält zwei verschiedene Verbindungstöpsel, welche in Verbindung mit vorhandenen Klinke benutzt werden können.

Der Stöpsel A (Fig. 3), der sogenannte Abfragestöpsel, welcher in die Klinke des eine Verbindung verlangenden Theilnehmers gesteckt wird, ist ein einfacher Verbindungstöpsel mit einadriger Leitungsschnur. Der Stöpsel V (Fig. 4), welcher



Fig. 3.



Fig. 4.

in die Klinke des verlangenden Theilnehmers gesteckt wird, ist ein Doppeltöpsel mit zweidriger Leitungsschnur. Die Ader l der Stöpselschnur ist mit dem Körper des Stöpsels verbunden, welche letztere vom Körper isolirt ist. Beim Einsetzen des Stöpsels in die Klinke berührt der Körper desselben Klinkehülse und Klinkenfeder, während die Stöpselspitze von der Klinke isolirt bleibt.

Fig. 5 zeigt die Verbindung der Stöpselschnüre mit dem Abfrage-Apparat. Der Abfragestöpsel A liegt isolirt auf dem Lager L. Der Verbindungstöpsel V liegt auf einer für sämtliche Verbindungstöpsel eines Arbeitsplatzes gemeinsamen Schiene s, welche mit Bohrungen für die Stöpselschnüre versehen ist. Diese Schiene steht über Klemme k_2 mit dem Abfrage-Apparat in Verbindung, der aus der Induktionsrolle J, dem Mikrophon M, dem Kopfhörer F und der Kontrollbatterie c besteht. Der Abfragestöpsel A ist über die Klemme k_1 durch die Schlussklappe S mit dem Ruhkontakt der Wecktaete w_1 für Stöpsel V verbunden. Eine Wecktaete w_2 von dem Abfragestöpsel ist nicht vorhanden, da es selten vorkommt, dass ein verlangender Theilnehmer anzurufen ist und für diesen Zweck ein entsprechend geformtes, mit der Batterie verbundenes Stromschliessstück genügt, mit welchem der Körper des Stöpsels V in Verbindung gebracht wird; ausserdem kann aber der Stöpsel f, welcher für jeden Arbeitsplatz besonders vorhanden und mit welchem die Wecktaete w_2 verbunden ist, dazu dienen, Sprechstellen anzurufen. Die Ader l der Stöpselschnur V steht über Klemme k_2 und Taste t mit Taste w_1, die Ader a mit Klemme k_3 in Verbindung, welche ebenso wie der Arbeitskontakt der Taste t und Stöpselschnur f durch die Induktionsrolle J mit

dem Abfrage-Apparat verbunden ist; Stöpsel t dient zur Schlüssellochkontrolle der bestehenden Verbindungen, welche mittels der bei den Teilnehmersparaten während der Dauer des Gesprächs eingeschalteten Kontrollelemente in bekannter Weise ausgeführt wird; unter Anschluss der Kontrollbatterie c ist k mit dem Kopfhörer F verbunden, sodass die Handhabung einer Kontrolltaste in Wegfall kommt und hierdurch ein leichteres und schnelleres Kontrollieren der Verbindungen erzielt wird.

Die Abfragestellung, bei welcher Stöpsel A in die Abfrageklinke des anrufenden Teilnehmers i steckt, ist in Fig. 5 gleichzeitig dargestellt. Stöpsel V ruht auf der Schiene a . Somit ist die Verbindung des

Die Schiene a_1 ist mit der Erde verbunden. Der Strom des anrufenden Teilnehmers geht durch die Klappe S über w_1, t, k_p, l nach V bzw. von t über f_1 nach V und dann über Schiene a_2 zur Erde.

Nach dem Abfall der Klappe S erfolgt die Verbindung des Abfrage-Apparates mit der Leitung dadurch, dass der Stöpsel herabgehoben und der Stöpselkörper gegen die Schiene a_2 gedrückt wird. Die Feder f_1 legt sich hierbei an f_2 und verbindet somit den Prüfungsdraht p mit der Leitung des anrufenden Teilnehmers, sodass diese Leitung in einer anderen Umschaltetafel nicht mehr besetzt werden kann. Nach Entgegennahme der Verbindung erfolgt die Ausführung der Kontrolle und die Herstel-

V hierbei gegen Schiene a_2 zu legen, um den Abfrageapparat wieder einzuschalten. Die Einschaltung des Abfrage-Apparates kann in diesen Fällen auch durch Drücken der Taste t erfolgen. Die Trennung der Verbindung geschieht nach erfolgter Schlüssellochkontrolle mittels des Kontrollstöpsels k .

Die Elektrotechnik im Jahre 1894.

(Fortsetzung.)

Berliner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft verm. L. Schwarzkopff, Berlin, schreiben:

Die elektrotechnische Abteilung der Berliner Maschinenbau-Aktiengesellschaft vermeldet

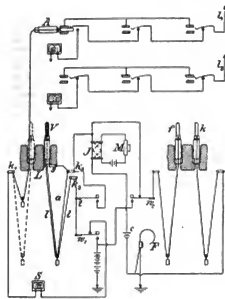


Fig. 5.

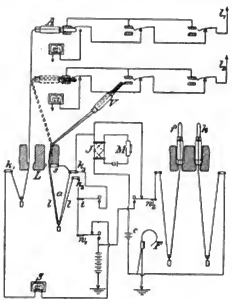


Fig. 6.

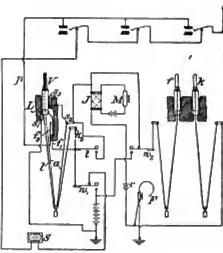


Fig. 7.

Abfrage-Apparates mit der Leitung des anrufenden Teilnehmers hergestellt. Fig. 6 zeigt die Kontrollstellung. Durch Abheben des Verbindungsstöpsels V von der Schiene a wird der Abfrage-Apparat ausgeschaltet. Um die zu besetzende Leitung mittels des Kopfhörers und der Kontrollbatterie c auf Freisein kontrollieren zu können, wird die Spitze des Verbindungsstöpsels V mit der Klinke k der zu besetzenden Leitung in Berührung gebracht, sodass hierdurch der Kopfhörer F mit dem Kontrolldraht zur prüfenden Leitung verbunden wird, und geprüft werden kann, ob die Leitung im Amte frei ist. Ist dieses der Fall, so wird der Verbindungsstöpsel V in die betreffende Klinke gesetzt (Fig. 6 punktiert), und die Verbindung ist hergestellt. Der Abfrage-Apparat ist ausgeschaltet, da die Spitze des Verbindungsstöpsels V die Klinke nicht berührt. Die Taste t dient dazu, den Abfrage-Apparat in Bedarfsfällen in die Verbindung einzuschalten.

Fig. 7 zeigt die Anwendung des Abfrage-Apparates bei Vielfachumschaltern nach dem Einschnurssystem. Das Auflager L für den Verbindungsstöpsel V ist abweichend von dem beim Zweischnurssystem angewandten konstruiert und enthält ausser der Schiene a_2 zwei von einander isolierte Federn f_1 und f_2 , von denen f_1 in der Ruhelage durch den Stöpsel, welcher mit seinem Körper gegen f_1 liegt, von der Feder f_2 abgedrückt wird. Beim Heben des Stöpsels legt sich f_1 gegen f_2 . In dem Lager L ist die winkelförmige Schiene a_2 eingelassen, welche mit dem Abfrage-Apparat verbunden ist. Die Feder f_1 steht über Taste t und w , mit der Leitung und die Feder f_2 mit dem Prüfungsdraht p in Verbindung.

lung der Verbindung in der beim Zweischnurssystem beschriebenen Weise.

Ein besonderer Vortheil bei beiden Anwendungen des Abfrage-Apparatesystems besteht darin, dass die Leitung des anrufenden Teilnehmers während der Ausführung der Kontrolle eingeschaltet ist, wodurch vielen Unzuträglichkeiten bei der Herstellung der Verbindungen vorgebeugt ist. So z. B. kann der Teilnehmer nicht durch einen vorzeitigen Anruf die Kontrolle stören. Ebenso kann der Teilnehmer nicht in den Irrthum versetzt werden, dass er falsch verbunden sei, wenn bei der Kontrolle auf den Leitungen gesprochen wird. Die Teilnehmer verlassen in diesem Falle besonders bei Verbindungen mit einem zweiten Amte sehr häufig den Apparat, ohne abzuwarten, bis das gewünschte Amt sich meldet.

Der Betrieb gestaltet sich bei Anwendung dieses Abfrage-Apparatesystems in der Weise, dass nach Entgegennahme der gewünschten Verbindung der Beamte „Gut“ sagt, zum Zeichen, dass er die Verbindung verstanden hat, und dieselbe ausführt, falls die Leitung nicht bereits besetzt ist. Die Bemerkung „Bitte rufen“ kann weggelassen, da es jedem Fernsprechtheilnehmer bekannt ist, dass er den verlangten Teilnehmer anrufen hat, vorausgesetzt, dass die gewünschte Leitung nicht besetzt gegeben wird. Kann eine verlangte Verbindung wegen besetzter Leitung nicht zur Ausführung gelangen, so wird beim Zweischnurssystem der Verbindungsstöpsel V wieder in seine Ruhelage zurückgebracht und der Abfrage-Apparat hierdurch wieder eingeschaltet, sodass dem verlangenden Teilnehmer entsprechend Mittheilung gemacht werden kann. Beim Einschnurssystem ist der Stöpsel

L. Schwarzkopff besteht seit dem Jahre 1886. Während sich die Thätigkeit dieser Abteilung entsprechend dem damaligen Stande der Elektrotechnik, wo Specialfabriken noch nicht existierten, auf das gesammte Gebiet der Starkstromtechnik erstreckte, hat sich dieselbe neuerdings auf den Bau elektrischer Maschinen und Motoren mehr und mehr zu beschränken geübt und als eine Specialität den direkten Einselntrieb von Werkzeugmaschinen ausgebildet.

Als eine bemerkenswerthe Neuerung muss in dieser Beziehung der durch das deutsche Reichspatent No. 78 789 geschützte Elektromotor betrachtet werden, dessen Eigenthümlichkeit in der Veränderlichkeit seiner Umdrehungszahlen besteht. Die ausgeführten Typen gestatten dieselben im Verhältnis von 1 zu 4 bei stets gleicher Leistung des Motors und ohne Verstellung der Bürsten zu variiren, sodass die früher notwendigen mechanischen Ueberzeugungsmittel, wie Stufenschleiben, Wechselräder etc. überflüssig werden.

Dem skizzirten Charakter der Abteilung entsprechend, liegt es nicht in der Absicht — weitestens verläufig — die Ausführung von grösseren elektrischen Centralanlagen in den Wirkungskreis mit hineinzuziehen. Der sich stetig steigende Absatz an Maschinen und Motoren lässt das besonders in Folge der wachsenden Einführung des elektrischen Antriebes von Werkstätten sich mehrenden Bedarf erkennen.

Elektricitäts-Gesellschaft Geinhausen früher Electricitäts-Maatschappij System de Kholinsky schreift:

Wir stellen in unserer Fabrik Glühlampen und Akkumulatoren her. Als Lampen fabriciren wir nach wie vor die de Kholinsky-Lampe, welche sich von jeder andern glühenden Lampe erfrente und sich dieses Rufes auch weiter würdig gezeigt hat; Beweis dafür ist die stetige Zunahme der Nachfrage für dieselbe.

Der Absatz in Glühlampen hat sich in letztem Jahre gegenüber den vorhergehenden ganz bedeutend erhöht; in unserer Akkumulatorenfabrik haben wir die Fabrikation des früheren de Kholinsky-Akkumulators verlassen

vermeidet die Fehler der früheren, die häufige Erhöhrung des ganzen Apparats und die Abnutzung der Bremsen durch eine rationellere Anordnung der schwingenden Massen um die Drehachsen. In der Maschine wurden auf immer größere Präzision hin gearbeitet. Die Elektricitätsleiter der Firma, beruhend auf dem Princip periodischer Sammlung der Ausschläge eines den Stromstrom stets direkt an der Spitze des Magnetes, werden systematisch weiter bearbeitet. Stromzeiger mit Ausschlag nach beiden Seiten, je nach der Stromrichtung, und ein bandförmiger Apparat zur immer größeren Präzision der Bestimmtheit von Eisenarten, lösten wichtig gewordene Fragen. Das Gleiche gilt von einer in laufenden Tagen fertig angearbeiteten Methode zur fertigeren Methode der Isolation von Leitungsnetzen während des Betriebes. Nennenswerthe Erfolge erzielte die Firma mit ihrem nun schon in längerer Praxis erprobten Kabeln mit Laisolations für Telephonie und besonders auch für Telegraphie. In den Oberpost-Direktionen Berlin, Leipzig, Dresden und Breslau sind heute insgesamt ca. 140 km solcher Telephonkabel verlegt im letzten Jahre allein ca. 70 km. Diese Kabel haben geringeren Anschaffungspreis und niedrigere Kapazität vor den älteren Konstruktions voraus. Auch für telegraphische Zwecke begannen die Bleikabel mit Jute- oder Luftisolation ohne Verwendung von Gutaparcha das Feld zu erobern, namentlich da, wo es gilt Kabel in freier Luft zu legen, da ein Austrocknen, wie es der Gutaparcha eigenbühnig, bei ihnen nicht möglich ist. Auf der Berliner Stadtbahn liegen heute bereits ca. 50 km solcher Kabel, zum ersten Theile freu an den das Bahnpflanz begrenzenden Gütern aufgebauht.

Es seien noch die neuen Luftleiterkabel der Firma erwähnt. Zwei in England geprüften Fäden sehr nahe gegenüberstehende Kohlenplatt sind in ein stark evakuiertes Glas, ungefähr von der Form einer Glühlampe, eingeschlossen und gestalten schon Spannungsdifferenzen von 200 V alchren Ausgleich.

Zum Schluße ist hier des im Juli des Jahres von Siemens Brothers, London, gelegenen atlantischen Kabels zu gedenken, welches durch die beispiellos schnelle und tadellos ausgeführte Legung nicht minder als durch seine elektrischen Eigenschaften die Aufmerksamkeit der Fachleute auf sich gelenkt hat. Es war das siebente atlantische Kabel, welches der Siemens'sche Kabeldamper "Faraday" gelegt hat, das dritte der seit 1854 von Siemens Brothers für die Commercial Cable Company gelegten Kabel. Es verbindet Irland mit Neuschottland und besitzt eine Gesamtlänge von 381 Seemeilen, davon ca. 170 Meilen Tiefseekabel. Sein Widerstand beträgt 828 Ohm bei 37°C. Die elektrostatische Kapazität ist 87,6 Mikrofarad, daher ist die Sprechgeschwindigkeit bestimmende Produkt Widerstand x Kapazität in der Form 4π hat gegenüber den zwischen 600 und 83 liegenden Werthen desselben Produktes für die älteren 6 Kabel der Firma. Bei den angeführten Sprechgeschwindigkeitsversuchen wurden 41 Worte in der Minute durch das Kabel gesendet.

(Fortsetzung folgt.)

CHRONIK.

Paris. (Société internationale des Electriciens.) Die Société internationale des Electriciens hat im Monat December zwei Sitzungen abgehalten, eine ordentliche am 8. December und eine ausserordentliche am 18. December. In der letzteren führte Herr Telegraphenconstru. J. Voliscent den Teleautographen von Elisha Gray vor und gab derselben einige Erklärungen über denselben. In der Sitzung vom 8. December stand auf der Tagesordnung: ein Vortrag des Herrn P. Reucherot über die Kraftübertragung und Erleuchtung durch Mehrphasenströme in der Werkh von Weyher & Richemond; 2 ein Vortrag von Herrn Ch. Ed. Grillaume über elastische Kupplung von Maschinen; 3 ein Vortrag von Herrn Vuilleumier über die elektrische Trambahn von der Lafayette-Brücke in Lyon nach dem Anstellungsplatze daselbst nach dem System Claret & Vuilleumier.

Herr Reucherot wies zunächst auf die Vortheile hin, welche die Vertheilung mittels Mehrphasenströme von der Vertheilung mittels Gleichstromes besitzt. Die Wirkungsgrade sind höher, die Motoren erfordern weniger Unterdrückungen. Diese Gründe bestimmten die Firma Weyher & Richemond hauptsächlich bei Anwendung der Zweiphasenströme. Die Installation umfasst eine Dampfmaschine von

400 PS bei 60 U. p. M., welche mittels Transmission 2 Zweiphasenwechselstrommaschinen von 88 Kilowatt, 1 Dreiphasenaltermotor und einen Gleichstromerzeugermaschine betreibt. Die Betriebskraft wird in den Verkäuferten an die Transmission mittels der Arbeitsmaschinen und eine Drehbrücke mittels 17 Motoren mit einer Gesamtleistung von 190 Kilowatt geliefert; die grösste Leistungsfähigkeit eines Motors beträgt 22 Kilowatt. Die Beleuchtung wird durch 80 Bogenslampen und 600 Glühlampen besorgt. Der industrielle Wirkungsgrad der Kraft-Installation erreicht 72% bei Vollbelastung.

Herr Ch. Ed. Grillaume zeigte sodann theoretisch mittels verschiedener Formeln, dass die elastische Kupplung der Maschinen gute Resultate geben müsse. Der Vortragende hat dieses Princip an einem praktischen Apparate von geeigneter Konstruktion erprobt und behält sich vor, demnächst darüber ausführliche Mittheilungen zu machen.

Herr Vuilleumier gab einige Mittheilungen über die auf der Ausstellung in Lyon installirte elektrische Trambahn. Das angewandte System ist das der unterirdischen Stromzuführung. Die elektrische Energie wird den einzelnen Schienenabschnitten nur während einiger Augenblicke beim Darüberwegfahren der Wagen zugeführt. Diese Zuführung geschieht durch einen Elektromotor oder durch Umwerke, die in den längs der Strecke angebrachten Schächten untergebracht sind. Die Installation umfasste einen Gasmotor von 1000 PS, einen Elektromotor von 500 V und 175 A Antrieb. Die Installationskosten eines solchen Systems würden in Paris 21 000 Frca. per Kilometer und die Betriebskosten 1000 Frca. pro Kilometer betragen. Dieses neue System, welches die bei den bisherigen Systemen bekannten Unzuträglichkeiten der unterirdischen Stromführung vermeidet, hat befriedigende Resultate ergeben. M. N.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Kabel von Madagaskar nach Mozambique. Die französische Regierung hat bei den Kabelfabrikanten A. Grammont in Pont-de-Chéran für ca. 500 km lange Kabel bestellt, welches zwischen Mozambique und Madagasc gelegt werden soll; dasselbe muss vor Ausgang des Monats Februar abgeliefert werden.

Neues Kabel zwischen Ceylon und Vorderindien. Das vorhandene Kabel zwischen Ceylon und Vorderindien, welches schon vor einer längeren Reihe von Jahren verlegt worden ist, wurde in letzter Zeit blutig unterbrochen; die Reparaturen sind schwierig auszuführen gewesen, weil das Kabel mit der Zeit sehr gelitten hat. Die Regierungen von Indien und Ceylon haben deshalb beschlossen, ein neues Kabel zu legen, welches zur Hälfte von jeder der beiden Regierungen bezahlt werden soll.

Herrn's Telesystem. Mehrere der ersten Hotels in Newyork besitzen seit einiger Zeit ein vollständiges Fernsprechnetz, welches die einzelnen Zimmer mit einem Klappenschrank im Bureau des Portiers telephonisch verbindet, wo dann in gewöhnlicher Weise die Verbindung hergestellt werden kann, sodass die Gäste, ohne ihr Zimmer zu verlassen, mit einander sprechen und jede Bestellung dem Portier mündlich mittheilen können. Aehnliche Einrichtungen bestehen bekanntlich auch jetzt in einigen der ersten Hotels in Europa. Man sollte meinen, dass die hierdurch erzielte Ersparnis an Bedienungspersonal eine erhebliche sein müsste und dass dies namentlich in Amerika, wo die Löhne höher sind, von grossem Werthe wäre. Wie die Praxis zeigt, hat, trifft dies indessen nicht zu, denn infolge der Leihbarkeit, mit welcher die Gäste kleine Bestellungen beim Portier ausrichten konnten, wurde das Bedienungspersonal weit mehr in Anspruch genommen als früher und namentlich wurde der Fernsprecher besonders von den Damen beim geringsten Anlass dazu benutzt, Klagen beim Portier anzubringen. Das führte wieder dazu, dass die beiden Beamten, welche den Klappenschrank bedienen, den an sie gestellten Anforderungen nicht immer angeblich entsprechen konnten, sodass die Anrufenden mitunter längere Zeit warten mussten, was wieder Klagen und Beschwerden Veranlassung gab.

Diese Umstände haben eine von den ersten Hotels in New York, welches kürzlich ein vollständiges Fernsprechnetz in seinen Räumen eingerichtet veranlasst, dasselbe zu entfernen und durch ein neues, sogenanntes Telesystem zu ersetzen. "Electr." London, giebt eine flüchtige Andeutung dieses Systems. In jedem Zimmer befindet sich ein Sender, der von aussen gesehen, eine kreisrunde Scheibe mit 136 Feldern, angeordnet in 16 konzentrischen Kreisen, zeigt. In jedem Feld ist eine Bestimmung eingezeichnet. Die Spitze eines Zeigers mit radiärer und cirkulärer Bewegung kann auf ein beliebiges von den 136 Feldern eingestellt werden. Nachdem der Gast den Zeiger auf dasjenige Feld, welches der zu gebenden Ordre entspricht, eingestellt hat, drückt er einen Knopf.

In dem Bureau des Portiers ist ein elektrochemischer Apparat nach Art des Sommering'schen Telegraphen, nur dass die Spitzen hinter einer Glasplatte angebracht, dem Beobachter zugewendet sind. Auf der Glasplatte sind direkt oberhalb der Spitzen die Nummern der verschiedenen Zimmer angeschrieben. Indem der Gast auf seinen Knopf drückt, erschallt auf der Glasplatte ein kleiner rother Punkt unter der Zimmernummer das betreffende Gastes. Um diesen Fleck wieder wegzubringen, braucht der Beamte nur durch ein kleines Röhren Luft in die Flüssigkeit hineinblasen. Nachdem der Beamte von der Nummer des Zimmers Kenntnis genommen hat, verbindet er seinen Klappenger mit der betreffenden Leitung; dieser hat einen Zeiger, der sofort in Bewegung gesetzt wird und nach einander bei zwei Zahlen einen kurzen Anschlag stemt. Dieser Anschlag zeigt die Nummern des Kreises und dann die Nummer des Feldes in dem betreffenden Kreise an, auf welches der Gast seinen Zeiger eingestellt hat, und so erfährt der Beamte den Wunsch des Gastes.

Telephonie.

Internationale Fernsprechnetze in England. — Am 1. Januar ist die neue staatliche Fernsprechnetz zwischen Newcastle on Tyne und Cardiff eröffnet worden; eine Anzahl von Städten in Süd-Wales sind auch über dieses Linie angeschlossen. Die Gebühr ist für ein Dreiminutengespräch auf 3 Shilling bis 3 Shilling 6 Pence (3-360 M.) je nach der Entfernung festgesetzt. Es sind von der englischen Telegraphenbehörde in jüngster Zeit sehr interessante Versuche angestellt worden, um zu prüfen, auf wie weit Entfernung eine Übertragung unter Anwendung von verhältnissmässig geringen aus Kupfer bestenden und 600 und 800 l'fund per engl. Meile (= 272,4 bzw. 368 kg per Kilometer) wiegen, möglich sei.

Es wurden mehreren Fäden zwischen Plymouth und Dublin, via Bristol, Glasgow und Belfast gesprochen. Einmal wurden die direkten Leitungen benutzt, so dass die Länge der Linie zwischen den beiden Endstationen über 1450 km betrug; bei dieser Entfernung war die Übertragung ausgezeichnet. Darauf wurde an verschiedenen Stellen die direkte Linie ausgeschaltet und statt dessen eine Linie eingeschaltet, welche einen bedeutenden Umweg machte; in dieser Weise wurde zwischen den beiden genannten Endstationen eine Linie von 2945 km Länge erzielt; auch auf dieser, einer längeren Versuchen Fernsprechnetze, war die Übertragung gut.

Bei den Versuchen wurden Deckert'sche Körnermikrophone und Bell'sche doppelpolige Fernsprecher benutzt.

Neue Fernsprechanlagen in Russland. Auf der Krim sind die beiden Städte Sebastopol und Simferopol durch eine Fernsprechanlage mit einander verbunden worden, die an der Eisenbahn entlang an den vorhandenen Telegraphenstationen angebracht werden ist. Es ist 39 km lang und verbindet die beiden kaiserlichen Docks in Sebastopol an verbinden. Die Herstellung der nöthigen Linien wird zur Zeit energisch betrieben.

Das Fernsprechwesen in Frankreich. Bekanntlich sind in Paris die sämtlichen Telephonleitungen unterirdisch in den Abgangskanälen verlegt. Nach dem Gesetze vom 29. Juli 1885 dürfen Telegraphen- und Telephonleitungen, sofern sie nicht "einem öffentlichen Interesse dienen", in den Abgangskanälen, welche der Kommune gehören, erst mit Einwilligung des Stadtraths und nach Erlegung einer Abgabe, falls eine solche vom Stadtrat verlangt wird, hergestellt werden. Die französische Regierung stellt sich nun an den Standpunkt, dass auch auf das Telephonwesen in Paris der Ausdruck "öffentliches Interesse" anwendbar sei, und dass demzufolge die Stadt keine andere Abgabe verlangen beabsichtigt sei, als diejenige, welche der Staat für Unterhaltung der Kanäle auf Grund der durch das Telephonetz verursachten Störungen erhob. Hiergegen hat die Stadt Paris eingewendet, dass der Staat, indem er das Resitz-

thum der früheren Société Générale des Télégraphes übernahm, ebenfalls die Verpflichtungen, welche diese Gesellschaft  bigen, übernehmen habe, und dass er, da die in Frage kommenden Leitungen nicht als solche zu betrachten seien, welche einem öffentlichen Interesse dienen, verpflichtet sei, eine Abgabe zu zahlen. Da eine Einigung nicht zu erzielen war, ist die Sache kürzlich dem Conseil d'Etat zur Entscheidung vorgelegt worden. Dieser hat sich indessen nach kurzer Berathung als in der Sache nicht zuständig erachtet und dieselbe vor die Berufurtheil verwiesen.

Wie aus Paris gemeldet wird, befindet sich augenblicklich der Leiter des französischen Telegraphenwesens, Herr de Selves, in der  bigen Lage, neue Gesuche um Telephonanschl ss zu  rwickeln zu müssen. Der Grund ist der, dass dem Telegraphen-Departement nicht die nöthigen Mittel zur Verfügung stehen, um sowohl die Kosten für den Betrieb, Reparaturen, die Herstellung neuer L nien und die Beschaffung der nöthigen Apparate bestreiten zu können. Es ist dies vom wesentlichen Theil darauf zurückzuführen, dass von den 8 Millionen Franc, welche bei der Übernahme des Fernsprechwesens durch 18. Dezember vorigen Jahres 1889 vom Parlament bewilligt wurden, bis heute nur 4 Millionen dem Telegraphenb ro zur Verfügung gestellt worden sind. Diese 4 Millionen sind verbraucht worden, theils um das Fernsprechwesen zu organisiren und theils zur Herstellung des Telephonnetzes in der Rue Gouteberg, welches als eines der schönsten Fernsprechnetze der Welt bezeichnet werden muss. Da die Regierung vorläufig die weitere Zahlung eingestellt hat, so ist es dem Generaldirektor für Post- und Telegraphenwesen nicht möglich, die mit der Herstellung neuer Anschlüsse verbundenen Kosten zu bestreiten und er hat deshalb wohl oder  bel die in jüngster Zeit eingegangenen Gesuche, wie vorstehend erwähnt, zurückweisen müssen.

Das Telephonpatent von Berliner. Der vor dem United States Circuit Court in Boston seit langem Zeit verlaufene Bell American Telephone Co. schwebende Process betreffend das bekannte Berliner Telephonpatent H. S. A. E. No. 468569 vom 17. November 1891 um 18. Dezember vorigen Jahres um Ungunsten der Gesellschaft entschieden worden, indem das Patent als unzureichend erachtet worden ist. Der Process war bekanntlich von der Regierung gegen die Gesellschaft angestrengt worden, indem angeführt wurde, dass 1. die Patentans che des älteren Berliner Patentes No. 233 169 vom 1. September 1876 vollaug die diese Erfindung betreffen, wie die des angefochtenen Patentes No. 468 569, - und dass 2. die Ertheilung dieses Patentes von der Gesellschaft ungesetzlicher Weise verz rgert worden sei.

Der Richter hat ganz in Ubereinstimmung mit den in der Begründung der Regierung geltend gemachten Gesichtspunkten geurtheilt; einerseits f hrt er in seinem Urtheilspruch an, dass der Patentsanspruch 4 des Berliner Patentes No. 233 169 vom 2. November 1880 genau dieselbe Erfindung behandle, wie das angefochtene Berliner Patent No. 468 569; andererseits hat er hervor, dass er der Gesellschaft, der es daran gelegen sein musste, die Ertheilung dieses Patentes zu verzögern, um dadurch ihr zunächst haben können. Dies ist jetzt durch die Entscheidung des Gerichtshofes begründetes Monopol auf das Fernsprechwesen sich für eine möglichst lange Zeit weiter zu erhalten, in ungesetzlicher Weise unter Benutzang verschiedener Verhältnisse gelungen ist, die Ertheilung eines Patentes auf das am 4. Juni 1877 angemeldete Erfindung bis zum 17. November 1891 hinauszuz gen. Dies ist die fragliche Erfindung schon seit 1876 in öffentlichem Gebrauch war.

Die fragliche Erfindung ist also thatsächlich seit 17 Jahren benutzt worden und gesch tzt zu werden; falls das angefochtene Patent als zu Recht bestehend erachtet worden wäre, und also bis zum 17. November 1908 Gültigkeit behalten wäre, wäre die Gesellschaft ihr Monopol noch 14 Jahre lang ausgebt haben können. Dies ist jetzt durch die Entscheidung des Gerichtshofes verhindert worden. Allerdings verurtheilt, dass die American Bell Telephone Co. gegen die Entscheidung des Circuit Court Berufung einlegt wird.

Das Urtheil ist in Amerika allseitig mit Befriedigung begrüsst worden, indem mit demselben nicht so sehr die Rechte der Fernsprechmonopolisten als vielmehr die Rechte der Gesellschaft überwunden wird. Der durch das Erlassen des Patentes der Gesellschaft verursachte Verlust wird auf 10 Millionen Mark gesch tzt.

Elektrische Beleuchtung.

Das Elektrizitätswerk der Stadt Köln. Aus dem Geschichtsberichte der Gas-, Elektrizität- und Wasserwerke der Stadt Köln pro 1. April 1893 bis 31. März 1894 entnehmen wir die nachstehenden, auf das Elektrizitätswerk bezüglich Angaben.

Am 1. April 1894 war das Elektrizitätswerk 9/10 Jahre in Betrieb, sodass n mmer die Resultate von zwei ganzen Jahren zum Vergleich vorliegen.

Die nutzbare Stromabgabe belief sich im Betriebsjahre 1893/94 auf 4 945 999 Hektowattstunden gegen 3 070 749 Hektowattstunden im Jahre 1892/93. Die Zunahme in der nutzbaren Abgabe betrug daher 1 875 150 Hektowattstunden oder 38,27 %. Ungefähr um denselben Prozentsatz stieg auch die Zahl der angegeschlossenen Normallampen oder deren Aequivalent, nämlich um 26,29%, und zwar von 15 329 am 31. März 1893 auf 21 279 Lampen   16 NK am 31. März 1894. Die Zunahme belief sich auf 5660 Stück. Diese Lampenzahl vertheilt sich am Jahresanfang auf 240 Abohemer und zwar bestand sie aus 17 455 Glühlampen, 846 Bogenlampen, 7 Motoren mit zusammen 30 PS, sodass auf einen Abohemer durchschnittlich 87 Lampen oder deren  rth kommen gegen 77 Lampen im Jahre vorher, wo 208 Abohemer angeschlossen waren.

Am Ende des Geschäftsjahres waren 231 Transformatoren aufgestellt gegen 186 am 31. März 1893, sodass von jedem Transformator im Mittel 99 Lampen gespeist werden gegen 83 im Jahre vorher.

Die Kapazität der sämmtlichen am 31. März 1894 angeschlossenen Lampen und Motoren betrug, jede Glühlampe zu 55 Watt und jede Bogenlampe an 550 Watt gerechnet, 1 169 500 Watt und diejenige der aufgestellten Transformatoren 1 735 500 Watt.

Nach einer Zählung waren in Köln innerhalb des Beleuchtungsgebietes des Kölner Gaswerkes 40 ausschliesslich Deutsche am 31. März 1894 an elektrischen Beleuchtungseinrichtungen vorhanden:

	Glühlampen	Bogenlampen	Motoren	Zusammen in Kilowattstunden
1. Städtische Centrale	17 458	346	30	918
2. Privatanlagen:				
a) Einzelanlagen	7 291	385	10 571	
b) Blockstationen	1 600	94	2 440	
c) Eisenbahn	456	182	2 170	
d) Stadttheater	485	10	515	
	27 164	947	36 684	

An Elektromotoren waren aufgestellt:

	Me- mit toren PS
1. im Anschluss an die städtische Centrale	7 30
2. in Privatanlagen:	
a) in Einzelanlagen	94 56
b) in Blockstationen	1 1 8
Summa	32 79

Die schlechten Erwerbsverhältnisse in fast allen Zweigen des Handels und der Industrie, sowie der Einfluss der mitteleuropäischen Zeit und die Konkurrenz des Anerlehtes haben den Konsum des elektrischen Lichtes für einzelne Zwecke wesentlich verringert. So verbrauchten die 1893/94 angeschlossenen 116 Ladengeschäfte zusammen ca. 40% weniger Strom als die 111 im Jahre vorher angeschlossenen Geschäfte, während Gasthofs- und Restaurants, von denen sich gegen 26 im Vorjahre angeschlossen waren, das 1/2-fache, Banken, B rasen und sonstige Gesch ftsraume (44 gegen 39) das 2/3-fache, ergebnisg nzliche bei gleicher Anzahl in beiden Jahren das Doppelte und Privathaltungen, deren 30 gegen 13 im Vorjahre angeschlossen waren, das 1/2-fache des Stromverbrauches im Vorjahre konsumirten.

Die Maschinenanlage des Elektrizitätswerkes und die mit dem Wasserwerk gemeinsame Kesselanlage des Elektrizitätswerkes wurden am 22. und 23. August 1893 einer Abnahme- und Zählung unterworfen. Die Resultate der Vertheilung sind folgende:

1. Die Verdampfungsfähigkeit von zwei Kesseln, deren jeder 212 m² Hei fliche und 4,9 m³ freie Räumliche Besse, wurde durch einen Kessel, dessen Wasserkessel 10,9 kg Dampf auf 1 kg kochende Brutto und 12,56 kg Netto festsetzt. Die Beanspruchung der Kessel betrug bei diesem Versuch allerdings 1895 kg Dampf pro Stunde nach Kessel, sodass der obige Werth etwas zu hoch sein dürfte.

2. Die Leistungsfähigkeit eines Kessels

wurde durch einen Dauerversuch von 4 Stunden ermittelt; derselbe ergab eine Verdampfung von 3905 kg Wasser pro Stunde und Kessel. Da 3400 kg garantiert waren, wurde der Kessel für kürzere Zeit noch höher beansprucht, er lieferte hierbei den Dampf für 369 PS, was einer Dampferzeugung von ca. 3800 kg pro Stunde entspricht.

3. Das Wasser aus dem Wasserabscheider und der Rohleitung betrug bei dem 4-st ndigen Leistungsversuch und bei einem Gesamt-wasserverbrauche von 13 222 kg zusammen 78,5 kg. Da ein Theil dieses Wassers infolge von Kondensation entstanden sein muss, so ist der als mitgerissenes Wasser zu beziehende Theil kleiner als 1/4 %, der garantierte Werth von höchstens 1 % der Leistung wurde also nicht überschritten.

4. Die Dampfmaschinen verbrauchten bei einer zehn Stunden hindurch entnommenen Leistung von 505,2 PS 6,75 kg per PSI-Stunde. Garantiert waren 7 kg.

5. Die maximale Leistung wurde bis zu 809 PS gesteigert.

6. Die Leistungen der elektrischen Maschinen waren bei einer nutzbaren Gesamtleistung der Wechselstrommaschinen von

Watt	Watt pro 1 PSI	Watt pro 1 PS
80 000	418,9	
115 000	467	54,1
180 000	519	61,05
234 000	544,4	64,05
421 000	593,4	61,2

Die nutzbaren Leistungen wurden bei der konstanten Betriebsspannung von 920 V entnommen. Die Inducirten schlossen alle mechanischen und elektrischen Verluste in der Wechselstrom- und Erzeugmaschine ein. Garantiert waren bei der normalen Leistung der Wechselstrommaschine von 300 000 Watt 515 Watt Wechselstrom pro 1 PSI.

Um ohne Stromunterbrechung die Schaltapparate der 4 Lichtmaschinen zugängig zu machen, wurde eine völlige Trennung der Schaltleitung in zwei Gruppen zur Ausführung gebracht.

Das Leitungsnetz des Elektrizitätswerkes erfuhr im Jahre 1893/94 eine Verlängerung von 4072,60 m Hauptkabel und 601,66 m Anschlusskabel. Ausserdem wurden 4 neue Schaltstellen eingerichtet und die Kabeltelefonanlage um 1000,30 m Kabel mit einer Sprechleitung erweitert. Es wurden hierfür veranschlagt 73 173,06 M. Transformatoren wurden 46 Stück gegen 43 im Vorjahre und Elektrizitätszähler 60 Stück gegen 60 im Vorjahre neu beschafft und aufgestellt, mit einem Kostenanwande von 36 946,92 bzw. 7700 M.

Die Werkstatte auf dem Elektrizitätswerke wurde mit allen erforderlichen Werkzeugmaschinen eingerichtet und zum mechanischen Antriebe ein 2-pferdiger Elektromotor aufgestellt.

Die Gestehungskosten des nutzbar abgegebenen Stromes betrugen im Jahre 1893/94 für 1000 Hektowattstunden 16,563 M gegen 23,296 M im Jahre 1892/93; im neuen Jahre werden sich dieselben entsprechend der grösseren Abgabe noch niedriger stellen.

Das Gewinn- und Verlustkonto zeigt einen Betriebsergebniss von 101 144,36 M gegen 111 854 M im Jahre vorher. Nach Abzug von 63 405 M Zinsen und 38 300 M Tilgung, wech letzterer Betrag gleichzeitg zu Abschreibungen benutzt wurde, bleibt ein Betrag von 82 439,36 M übrig. Ausserdem Erneuerungsfonds angeführt wurde. Der Erneuerungsfonds, der am 1. April 1893 48 364,80 M betrug, vermehrte sich dadurch auf 137 854,24 M, aus welchem Betrage die Neuanlagen während des Berichtsjahres in einer Gesamthöhe von 117 902,68 M bestritten wurden. Dieser Betrag wurde direkt abgeschrieben, sodass für Neuanlagen keine Kosten anfallen. Der Betrag, der die Höhe des Erneuerungsfonds betrug am 1. April 1894 nur noch 19 961,61 M.

Die am 1. Juli 1893 in Kraft getretene Erm ngung des Strompreises für motorische Zwecke (3/4 Pf. pro Hektowattstunde) hat die Aufstellung von Elektromotoren zur Folge gehabt. Am 1. April 1894 waren 7 Motoren mit zusammen 20 PS aufgestellt, während in dem ersten Vierteljahre des neuen Berichtsjahres bereits weitere 4 Motoren mit 10 PS hinzukamen.

Aus den Betriebsergebnissen haben wir folgende hervorgehoben:
Durch das Leitungsnetz wurden nutzbar abgegeben im Jahre 1893/94 4 945 999 Hektowattstunden gegen 3 070 749 Hektowattstunden im Vorjahre, also mehr 1 875 150 Hektowattstunden oder 38,27 %.

Die Gesamtabgabe vertheilt sich auf:

Gewinn- und Verlustkonto der Elektrizitätswerke der Stadt Köln vom 1. April 1893 bis 31. März 1894.

Debit.		
Ausgaben	Betrag	Last Etat
	Mark	Mark
Kohlen	18 190,97	91 600,—
Betriebslöhne	18 623,59	35 000,—
Kondenswasser	3 145,05	4 000,—
Gas- und Kohlenstoffe	1 736,12	3 000,—
Unterhaltung der Maschinen	5 661,03	12 000,—
Unterhaltung des Kabels und der Transformatoren	2 832,28	3 000,—
Unterhaltung der Elektrizitätsmesser	173,25	1 500,—
Reparaturen	3 101,55	2 000,—
Gehälter	16 325,63	16 478,—
Pension	158,01	—
Pacht aus Wasserwerk	3 040,—	3 000,—
Miethe aus Gaswerk	1 560,—	1 500,—
Löhne der Kasentboten etc.	4 460,96	5 045,—
Unkosten	38 900,—	38 900,—
Habau	21 371,42	14 910,—
Betriebsüberschuss		
191 141,35 M. u. zw.:		
Zinsen	63 455,—	63 455,—
Zinsen	38 900,—	38 900,—
Erneuerungsfonds	39 459,35	33 945,—
Summa	296 594,34	304 490,—

Credit.		
Einnahmen	Betrag	Last Etat
	Mark	Mark
Strom	979 065,30	998 500,—
Messermiethe	5 920,90	6 000,—
Privatanlagen	8 517,68	3 000,—
Abnahmegebühren	3 219,40	1 700,—
Aktivzinsen	—	3 980,—
Inkasso - Kanalgebühren	789,40	750,—
Inkasso-Strassenreinigungsgeldern	444,69	400,—
Verschiedene Erzeugnisse	370,02	100,—
Summa	996 594,34	304 490,—

Bilanz der Elektrizitätswerke der Stadt Köln pro 1. April 1894.

Gegenstand	Betrag am 1. April 1893		Anschaffungen		Betrag der Zugänge		Abgänge		Aus dem Erneuerungsfonds		Abrechnung Tilgungsgegenstände		Rest-Betrag
	Mark	Mark	Mark	Mark	Mark	Mark	Mark	Mark	Mark	Mark	Mark	Mark	
Conto	419 854,30	—	—	—	—	419 854,30	—	—	—	3 954,20	—	416 000,00	416 000,00
Dampfmaschinen	298 816,01	—	—	—	—	298 816,01	—	—	—	4 316,01	—	294 500,00	294 500,00
Dynamomaschinen	459 953,14	3 500,00	—	—	—	463 453,14	3 500,00	—	—	12 953,14	—	447 000,00	447 000,00
Dampfkessel	122 501,31	40,46	—	—	—	122 541,77	40,46	—	—	2 101,31	—	120 400,00	120 400,00
Kabel- und Hausanschlüsse	447 122,56	78 173,04	—	—	—	525 295,64	78 173,04	—	—	10 122,56	—	437 000,00	437 000,00
Transformatoren	135 017,42	26 946,92	—	—	—	160 964,34	26 946,92	—	—	3 017,42	—	132 000,00	132 000,00
Elektrizitätsmesser	33 889,00	7 700,00	—	—	—	41 589,00	7 700,00	—	—	480,00	—	33 400,00	33 400,00
Messapparate	2 995,93	—	—	—	—	2 995,93	—	—	—	45,93	—	2 950,00	2 950,00
Werkzeugmaschinen, Werkzeuge und Geräte	6 192,57	7 409,93	—	—	—	13 602,50	7 409,93	—	—	1 247,82	—	4 945,25	4 945,25
Mobilar	2 563,01	132,50	—	—	—	2 695,31	132,50	—	—	53,01	—	2 500,00	2 500,00
Magnat	25 504,26	1 433,59	—	—	—	26 937,85	—	—	—	—	—	26 937,85	26 937,85
Cassa	3 235,15	—	4 182,00	—	—	7 417,05	—	—	—	—	—	7 417,05	7 417,05
Debitoren	38 123,39	—	35 007,93	—	—	73 221,31	—	—	—	—	—	73 221,31	73 221,31
Summa	1 925 761,94	119 336,22	99 280,93	—	—	2 044 378,99	117 909,63	—	—	30 000,00	—	1 925 376,36	1 925 376,36

Passiva.

Gegenstand	Betrag am 1. April 1893		Betrag der Zugänge		Abgänge		Rest-Betrag
	Mark	Mark	Mark	Mark	Mark	Mark	
Kapital	—	—	1 813 000,00	—	—	—	1 813 000,00
Auf Betrag der Tilgung pro 1892 95	—	—	—	—	—	38 200,00	1 774 800,00
Gaswerk	—	—	46 000,00	52 000,00	—	—	98 000,00
Kreditoren	—	—	17 197,05	16 877,70	—	—	34 074,75
Depositen	—	—	1 200,00	250,00	—	—	1 450,00
Erneuerungsfonds	—	—	48 264,89	89 489,35	117 902,63	—	19 851,61
Summa	1 925 761,94	158 617,06	156 102,63	1 925 376,36	1 925 376,36	1 925 376,36	1 925 376,36

Frankfurt a. M. Die „Frank. Zig.“ schreibt Seit einiger Zeit ist nun auch die dritte 750-PS-Maschine in der Centrale im Betrieb, sodass diese bei normaler Belastung über 3200 PS verfügt, die 22500 gleichzeitig brennende Glühlampen zu speisen vermögen. Der Konsum ist gegenwärtig ein ausserordentlich starker, die meisten Lampen brennen Abends zwischen 6 und 7 Uhr, nämlich 14—15 000 gleichzeitig. Nachdem während etwa 8 Wochen der Verbrauch der elektrische Strom gratis abgegeben worden war, ist seit dem 15. December die Berechnung eingeleitet. Für die Bezahlung wurden den Konsumenten zwei Vorschläge gemacht und es ihnen anheimgegeben, sich für den einen oder anderen zu entscheiden. Der eine Vorschlag geht dahin, für die Zeit vom 15. bis 31. December den Betrag zu zahlen, der sich nach Aufstellung des Zählers für die Zeit vom 1. bis 31. Januar ergibt. Der andere Vorschlag verlangt pro Monat und Lampe je nach der täglichen Beanspruchung 1—4 M. Es handelt sich bei den Vorschlägen nur um ein Provisorium für ganz kurze Zeit, denn die Elektrizitätszähler werden bald alle gesetzt sein. Bis jetzt sind 284 Konsumenten an das Werk angeschlossen. Diese Abnehmer haben zusammen 24 000 Lampen. Da nun im Ganzen 38 000 Lampen abgemeldet sind, so beträgt die Zahl der Abnehmer auf etwa 4500 erblieben, wenn alle Installationen fertiggestellt und an das Werk angeschlossen sind, was sehr bald der Fall sein wird.

An einer anderen Stelle zieht die „Frank. Zig.“ an Grund des Geschäftsberichtes des Kölner Elektrizitätswerkes (vergl. oben) eine interessante Parallele zwischen der Entwicklung des bereits seit 9 1/2 Jahren im Betriebe befindlichen Kölner Elektrizitätswerkes und dem erst vor wenigen Wochen in Betrieb gesetzten Frankfurter Werke. Es handelt sich selbst: In 2 1/2 Jahren hat es also die Kölner Anlage auf 31 279 angeschlossen Lampen oder deren Äquivalent gebracht. Die Konkurrenz der Blockstationen und Einzelanlagen ist in Köln nicht so gross, denn aus solchen werden einschliesslich der Bahn- und Theaterbeleuchtung nur etwa 15 000 Glühlampen gespeist. Viel günstiger hat dagegen das Frankfurter Elektrizitätswerk den Betrieb begonnen. In Köln beträgt die Zahl der Abnehmer nach 2 1/2-jährigen Betrieb 340, in Frankfurt sind gegenwärtig schon 394 Abnehmer vorhanden, d. h. so viele Installationen sind vollendet und an das Werk angeschlossen. Diese 284 Abnehmer haben zusammen 24 000 Lampen. Da nun 38 000 Lampen bis jetzt abgemeldet sind, so werden wir hier, wenn alle angeschlossen

sind, was sehr bald der Fall sein wird, und wenn wir das gleiche Verhältnis annehmen, 450 Abnehmer haben, also fast das Doppelte wie in Köln. Dieses gute Resultat ist trotz der grossen Konkurrenz der Einzelanlagen und Blockstationen erreicht worden, an die (einschl. Bockenheim) über 500 Gegenlampen und mehr als 30 000 Glühlampen angeschlossen sind. Es sind in Frankfurt bis jetzt angeschlossen: Ladengeschäfte 156 (im Köln 115), Gasthöfe, Restaurants etc. 11 (22), Gesellschaftshäuser 2 (5), Banken, Biersäle 33 (4), Wohnungen 76 (90), Fabriken 4 (11). Auch in Bezug auf die Elektromotoren ist Frankfurt voraus, es sind hier 81 Stück angemeldet, wovon ein Theil bereits im Betriebe ist, während es in Köln erst 11 an das Werk angeschlossen Motoren giebt nach der Ermässigung des Preises wird es aber dort wohl rascher vorwärts gehen. In Köln war die grösste Zahl der gleichzeitig brennenden Lampen 8205, in Frankfurt branten in den letzten Tagen zwischen 6 und 7 Uhr Abends immer 14—15 000 Lampen gleichzeitig. Den etwa 25 km. langen in Köln etwa 81 km in Frankfurt gegenüber. Die Anlagekosten der beiden Werke sind bis heute nahezu die gleichen, bei 300 PS grösserer Leistungsmöglichkeit bedeutend grösserer Anlagenkosten in Frankfurt. Allerdings verdient hervorzuheben zu werden, dass in den letzten drei Viertel Jahren die Verwendung elektrischer Energie in Köln einen bedeutenden Aufschwung genommen hat.

Mainz. Wie der Herr Oberbürgermeister Dr. Gassner in der Stadtverordnetenversammlung mittheilte, wird derselbe binnen Kurzem derselben die Grundlagen zur Errichtung eines Elektrizitätswerkes für die Stadt Mainz unterbreiten. Bei der Regierung und der Militärbehörde sind die einleitenden Schritte dazu bereits geschehen.

Zeit in Thüringen. Die Stadt Zeitz erhält demnächst eine elektrische Centrale zur Abgabe von Licht und Kraft sowie eine elektrische Strassenbahn.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Untergrundbahn Berlin-Treptow. Zu dem Projekte der Anlage eines Tunnels unter der Spree zwischen Stralau und Treptow mit Anfang auf der Treptower Seite, sowie unter der Voraussetzung der Ausführung dieses Tunnels zu der im Anschluss an denselben geplanten elektrischen Strassenbahn in der Silesianer Chaussee und Mühlentrasse hat das Präsidium auf Grund gemeinsamer deutscher Verhandlung mit der Königlich-Preussischen Baukammer und dem hiesigen Magistrat seine principielle Zustimmung erklärt. Auch der Regierungspräsident in Potsdam hat gegen die Anlage des erwähnten Tunnels in strengen polizeilicher Beziehung grundsätzliche Bedenken nicht erhoben. Der Polizeipräsident hat die Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen m. b. H., welche das genannte Projekt ausführen will, mit dem Anbestellerteilprojekten in Kenntnis gesetzt, soweit öffentliche Wege benutzt werden sollen, mit den zur Unterhaltung derselben Verpflichteten Vereinbarungen im Sinne des § 6 des Gesetzes über die Kleinbahnen zu treffen und ihm die bezüglichen Nachweise unter Beifügung genehmer Pläne der projektierten Anlagen zur Erhaltung der Genehmigung, bzw. soweit das Weisbild der Stadt Berlin in Frage kommt, zur Herbeiführung der erforderlichen kaiserlichen Zustimmung zu übermitteln. Die Gesellschaft hat die erforderlichen Schritte zu den nöthigen Verhandlungen mit dem Magistrat zu Berlin und dem Gemeindevorstande zu Stralau bereits gethan.

Elektrische Bahnen in Harz. Eilberfeld. Wie der „Frank. Zig.“ aus Eilberfeld berichtet wird, ist zwischen Vertretern der Stadtgemeinden Harz und Eilberfeld, sowie der Elektrizitäts-Aktien-gesellschaft von Sebberckert & Co. in Nürnberg einseitig ein Vertrag zum Abschluss gelangt, wovon letztere im Zuge der Wupper eine etwa 7 km lange, vom ostlichen Ende Harz nach zum westlichen Ende Eilberfelds gehende Schwabebahn nach dem System Langen zunächst für den Personenverkehr innerhalb zweier Jahre erbaue und in Betrieb nimmt. Die Dauer des Vertrages ist auf 25 Jahre festgesetzt; doch können die beiden Stadtgemeinden nach 25 Jahren und später nach immer 5 Jahren die gesammte Anlage für einen Preis übernehmen, der dem 22-fachen über die geschätzte Einheitspreise der Betriebsperiode gleichkommt, mindestens aber 120% des Anlagekapitals beträgt, abgesehen Ankauf der Anlage. Die Schwabebahn durch die beiden Städte nach Ablauf von vollen 25 Kalenderjahren nicht zu Stande, dann nehmen sie an dem Reingewinn des Unter-

ngens in der Weite Theil, dass es zusammen 2% von dem über 6% und 50% von dem über 5% hinausgehenden Reingewinne beziehen. Dem Vertragsentwurf fehlt noch die Zustimmung der Stadtverordnetenversammlungen von Barmen und Elberfeld. — Die Stadtgemeinden Barmen und Elberfeld haben sich ferner damit einverstanden erklärt, dass die der Stadt anonyme des transp. in Barmen erteilte Konzession zum Betriebe einer Straßenbahn zwischen Elberfeld und Barmen, welche durch die Zeit angeklagt, an die Union. Elektricitäts-Gesellschaft, in Berlin übergeht. Die Gesellschaft verpflichtet sich die bisherige Straßenbahn in eine solche mit elektrischen Betriebe nach dem System Thomson-Houston unzuwandeln und diesen Betrieb derart zu verstärken, dass sich die Zahl der im Laufe des Jahres 1894 durchlaufenden Wagenkilometer um mindestens 35% erhöht. Die am 17. Jan. 1891 erteilende Konzession der belgischen Gesellschaft wird zu Gunsten der Union bis am 1. Januar 1890 verlängert. Die Gesellschaft hat an die beiden Städte 4% der gesamten Einnahme an Fahr- und Frachtagel als Abgabe zu entrichten, welcher Satz sich bis 1. Januar 1921 ab auf 1% erhöhen wird. Die Lieferung des Stromes erfolgt durch die Barmer Bergbahn-Contract-Gesellschaft in der Stadt Barmen während der Vertragsdauer an die Stadt Elberfeld jährlich 30.0 M. bezahlt. Am 1. Januar 1891 ab hat die beiden Städte das Recht, die Bahn zu kaufen. Bis Ende 1890 dieselbe kostenlos in ihren Besitz übergeht.

Die Wiener Probeversuche mit durch Akkumulatoren betriebenen Trambowagen. Der Wiener Vertreter der Akkumulatorenfabrik Aktiengesellschaft in Hagen veranstaltete gegenwärtig die seinerzeit angekündigten Versuche, betreffend die Verwendung von Akkumulatoren zum Betriebe von Straßenbahnwagen. Wie erinnerlich, hat die genannte Firma eine eigene Kommission zur Prüfung dieser Versuche und deren Ergebnisse eingesetzt, die aus sachverständigen Ingenieuren der Praxis, sowie aus Centralstellen der städtischen und staatlichen Verwaltung angelesen. Die Versuche erstrecken sich im Wesentlichen auf die Demonstration der Verwendbarkeit der bekannten Waddel-Ents-Akkumulatoren, die in Amerika vor nicht langer Zeit zum erstenmale fabricirt und allgemeinere Verwendung gefunden wurden. Es sind hierzu zum Unterschiede von den bisher üblichen Bleiakkumulatoren, Zinkkupferakkumulatoren, deren Füllhöhe Kälteanlage ist. Die Bedeutung dieser sogenannten Akkumulatoren liegt hauptsächlich darin, dass dieselben im Gegensatz zu den Bleiakkumulatoren eine in theoretischer Hinsicht tobegrenzte (?) Entladestärke besitzen, also mit einer gleich hohen Stromstärke ausgenutzt werden können, ohne dass sich dadurch in ihrer Haltbarkeit und Wirkungsweise eine empfindliche Beeinträchtigung erkalten. Es ist unzulässig, dass diese Eigenschaften von hervorragender Wichtigkeit ist, in dem mit diesen Akkumulatoren die grössten Steigungen bewältigt werden können, ohne dass einseitig das Nettogewicht des Apparates zu dem Vorzug der Geräuschlosigkeit, was aber von anderer Seite besprochen wird, ohne nicht vorhanden werden soll, dass ein event. doch vorhandener Geruch durch die Benützung vollständig reiner Chemikalien beseitigt werden dürfte. Wie bereits eingangs erwähnt, sind die Fahrversuche mit zwar auf der Probeanstalt Mariahilfer-Platz unter Mitwirkung der von der Akkumulatoren-Gesellschaft herbeigeführten Sachverständigenkommission des vollsten Ganges. Es wird dieser Kommission das abschliessende Urtheil über die Zweckmässigkeit der Verwendung der Akkumulatoren aber schon in vorläufiger Hinsicht unter Mitwirkung eventueller Gutachter dieser Versuche — welche auch bezüglich der behaupteten bedeutenden Rentabilität in der Anwendung dieser Akkumulatoren einen vollgiltigen Bescheid zu erbringen haben werden eine ganz besondere Bedeutung für die weitere Entwicklung des elektrischen Bahnbetriebes ausmachen wird. Schr.

Elektrische Bahn Payerbach-Prein. Die Firma B. Egger & Co. projektirt die Anlage einer elektrischen Lokalbahn von der Station Payerbach der Linie Wien-Triest der Südbahn-Gesellschaft über Reichenau nach dem Prein im vorderen Gebiete, und ist eben der genannten Firma Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für die Schaffung dieser Bahn erteilt. Die Bahn soll hauptsächlich der Bewältigung des abnehmenden Touristenverkehrs, welcher in dieser Gebirgsgegend im Sommer herrscht, dienen.

Elektrische Strassenbahn in Reichenberg. Herr Wilhelm von Lindheim, Chef der Verhandlung in Firma Lindheim & Co. in Wien, Strassenbahn in Reichenberg, auf die sich dieserwegen mit dem Reichenberger Stadtrath in mehrere Verhandlungen eingetreten, welche vorerst die Modalitäten die städtische Konzession zur Etablierung eines solchen Unternehmens erteilen würde. Hiervon werden die weiteren Massnahmen und speciell das Ansuchen um die staatliche Vorkonzession abhängig sein. Schr.

Abnutzung des Kontaktstrahles bei elektrischen Strassenbahnen. In mehreren Artikeln zu Heft 43 der „ETZ“ ist die Bemerkung enthalten, dass bei elektrischen Eisenbahnen die Stromzuführung eine besonders starke Abnutzung der Kontaktstrahles, wenn er den positiven Pol bildet, wahrscheinlich durch elektrolitische Vorgänge bei der Stromzuführung verursacht wird.

Bezüglich dieses Punktes hat uns Herr v. Heuser-Altenack zwischen seine Ansicht dahingehend mitgeteilt, dass nicht den durch die Stromzuführung verursachten Verschleiss dieser stark abnutzenden Kontaktstrahles, sondern der Funkenbildung infolge mangelhaften Kontaktes zwischen Draht und Rolle oder Gleitstück. Eine solche funkenbildende Mangelhaftigkeit des Kontaktes sei hier, wie in allen Fällen, wo feste Körper unter sehr starkem Druck sich aneinander vorbeibewegen, zweifelslos vorhanden und ebenso häufig bei jeder Funkenbildung, ähnlich wie beim Lichtbogen, eine starke Abnutzung des positiven Kontaktstückes ein, indem hier nicht nur die stärkere Verbräunung, sondern auch eine Ueberführung von Theilchen zum negativen Pole stattfindet.

Verschiedenes.

Anwendung der Elektricität in der Landwirtschaft. Im Jah. der Landwirtschaft sprach am 18. v. M. Abends Ingenieur Brutsche über die Anwendung der Elektricität in der Landwirtschaft. Der Vortragende ging, wie wir dem „Reichs-Anz.“ entnehmen, von der Belastung der Landwirtschaft durch die Verwendung der theuren Thierkräfte aus. Zum Ziehen, Pflügen, Dreschen etc. würden in der deutschen Landwirtschaft etwa 2,254 Mill. Rinde oder Gleitstück. Eine solche funkenbildende Mangelhaftigkeit des Kontaktes sei hier, wie in allen Fällen, wo feste Körper unter sehr starkem Druck sich aneinander vorbeibewegen, zweifelslos vorhanden und ebenso häufig bei jeder Funkenbildung, ähnlich wie beim Lichtbogen, eine starke Abnutzung des positiven Kontaktstückes ein, indem hier nicht nur die stärkere Verbräunung, sondern auch eine Ueberführung von Theilchen zum negativen Pole stattfindet.

dicke und Drähte und Spannung auf 16% Leistung und annehme, dass zur Erzeugung eines Motor eine Arbeit von 1 1/2 PS in der stationären Dampfmaschine nötig sei, so stellen sich die Kosten pro Stunde und Pferdickraft auf rund 12 Pf., bei Einführung der Elektricität in die landwirtschaftliche Kultur könne man auch in die auf den Zackerfabriken Brennerien und Anlagen disponibel und auf rund 1/2 Mill. Pfennig für schätzende Kraft verwenden. Günstig sei es, dass man mit dem an einer sich dem Boden anschliessenden Kette laufenden trischen Pflug den Motor verbinden könne. Zugleich sei es möglich, den elektrischen Pflug, der sich auch für Flackturen vortrefflich eigne, auch bei Nacht arbeiten zu lassen, wodurch sich die Annutzung der vorhandenen masselichen Kraft wesentlich steigern. Ähnliche Vortheile böte auch die Anwendung der Elektricität beim Dreschen, wo man, abgesehen von der pekuniären Ersparnis, die Aufteilung der Maschine dadurch vereinfache, dass man den Motor mit der Maschine vereinige, und bei Bodenmelioration, bei der Entwässerung und Bewässerung des Ackerlandes. Die mannigfachen Vortheile der Elektromotoren würden auch in der Landwirtschaft zur Anlage selbständiger elektrischer Centralen führen, in denen die Arbeit und zeitlich verschiedenen Arbeiten sich ausgleichen, sodass die Maschinen andauernd ausgenutzt werden könnten. Auch nicht gebe es in der Landwirtschaft für Anwendung der Elektricität kaum noch eine Grenze, wo diese wirtschaftlich liegt, sei von Fall zu Fall zu entscheiden. — In der Diskussion sprach sich Professor Budde von der Firma Siemens & Halske für Trennung des Motors von der Dreschmaschine aus, da der Motor nie dicht genug gegen Staub geschützt werden könne; auch habe er bei seinen praktischen Erfahrungen das Zwischensystem mit dazwischenliegenden Pflüge praktischer gefunden als die Vereinigung des Elektromotors mit dem Pfluge.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichs-Anzeiger vom 24. December 1894.)
- Kl. 20. E. 4305. Stromzuführungseinrichtung für elektrische Bahnen mit Theiljetrieb. — O. A. Enholm, New York; Vertr.: Hugo Patayk und Wilhelm Patayk, Berlin NW, Luisenstr. 25. 9. 94.
- Kl. 21. P. 6254. Stromwender zum Umwandeln von Wechselstrom. — Carl Pollak, Frankfurt a. M. 10. 4. 93.
- Sch. 5236. Elektrische Kontaktlampe. — C. A. J. Hugo Schröder und H. E. Richard Schröder, Whetstone-House, Haslop-Road, Bahham, Loudon SW. Eng.; Vertr.: C. Fehrer u. G. Loubier, Berlin NW, Doroteustr. 22. 4. 10. 92.
- Kl. 49. N. 9229. Loth und Finsalmittel zum Löthen von Aluminium. — Otto Nicolai, Wiesbaden. 24. 7. 94.
- (Reichs-Anzeiger vom 27. December 1894.)
- Kl. 21. R. 8147. Motor-Elektricitätszähler. — Carl Raab, Kaiserslautern. 5. 7. 93.

KORRESPONDENZ.

[Nabarmachung der chemischen Energie der Kohle als Elektricität.]

An die Redaktion der „Elektrotechnischen Zeitschrift“.

In der in Heft 47, Jahrg. 1894, der „E. T. Z.“ enthaltenen Mitteilung des Herrn Dr. W. Borchers bemerkt derselbe, dass er annimmt, vermuthet habe, der Gedanke Kohlenoxyd bzw. Generatorgas elektrolitisch auf dem Sauerstoff der Luft durch Vermittelung einer Kupferelektrolyse einwirken zu lassen sei wahrscheinlich schon veröffentlicht und bestigliche Versuche gemacht worden. Veröffentlichungen konnte er nicht finden, und solche sind auch meines Wissens nicht vorhanden. Der Gedanke selbst tauchte jedoch schon im Jahre 1857 auf und einige Versuche wurden zu der Zeit in dieser Richtung gemacht.

Damals besprachen Herr Ingenieur H. Ceuligny und ich die Frage der elektrolytischen Verwendung der Verbrennungsenergie der Kohle, und wir kamen genau zu demselben Schluss wie Dr. Borchers, nämlich dass eine direkte Oxydation wegen der Unreinheit des zur Verfügung stehenden Materials wohl niemals eine praktische Bedeutung erhalten würde, dass aber der indirekte Weg, vermittelst Anwendung von Generatorgas weit bessere Ausichten gewähre und dass zu diesem Zwecke Kupferchlorürlösungen wegen ihrer Absorptionfähigkeit für CO sowohl als für O₂ die zweckmässigsten Elektrolyte sein dürften.

Wir konnten nirgends bezügliche Angaben finden. Der nachfolgende praktische Vorschlag, den wir fanden, war ein Patent von A. Sternstein, in welchem die Verwendung von Wasserstoff beschrieben war. Angesichts des Mangels an Angaben in der Literatur legten wir die Sache Herrn Prof. K. Clausius vor, welcher uns jedoch abrieh, praktisch brauchbare Resultate zu erwarten. Auch theilten wir unsere Ansichten Herrn Prof. W. Spring und Herrn Prof. Ed. Stebler mit. Die Versuche schienen nicht ermutigend zu sein, und wir vermuteten, dass die von Helmholtz entdeckte Erscheinung, dass nämlich auch reversible, galvanische Ketten eine höhere oder geringere EMK besitzen mögen, als der thermochemischen Energie entspricht, hier vielleicht nachbiglich zur Geltung kommen.

Obwohl ich unsere Misserfolge durchaus nicht als maassgebend ansehen möchte, so befürchte ich doch, dass die Untersuchungen des Herrn Dr. Borchers nur ein theoretisches Interesse haben werden und dass die wirtschaftlich so wichtige direkte Umwandlung der Affinität der Kohle für Sauerstoff in elektrische Energie auf einem andern, noch unentdeckten Wege wird bewirkt werden müssen.

Philadelphia, Pa., den 14. 12. 94.

Paul Winaod.

„Auswahlung von Widerständen mit hoher Selbstinduktion.“

An die Redaktion der „Elektrotechnischen Zeitschrift“.

Erlauben Sie mir einige Zeilen mit Bezug auf das Schreiben von Herrn Egger Seite 708 des Heftes 31 (1894).

Die Schaltungsskizze in meiner ersten Mittheilung Seite 229 sollte nur die in obigen Titel angegebene Vorrichtung erläutern, und ist dann zur grösseren Deutlichkeit absichtlich alles, was für den angegebenen Zweck nicht nöthig war, fortgelassen. Dagegen ist alles Wesentliche auch in dem Schema dargestellt, zum Beispiel ist R_1 als Widerstand ohne Selbstinduktion, in anderer Weise bezeichnet wie R_2 . Dass aber R mit Unterabtheilungen versehen sein könnte, oder dass unter Umständen in dem Ankerstrom ein Aussenstrom einströmen, ist das sind Einzelheiten, die jedem Fachmann bekannt sind, und durch deren Hinzufügung wie in der von Herrn Egger angegebenen Fig. 7 S. 453 nichts wesentlich Neues geliefert wird.

Ich will dem Schreiben von Herrn Egger nicht in alle Einzelheiten folgen, sondern daraus nur hervorheben, dass sich die Grösse des Widerstandes lediglich nach der zulässigen Maximaltemperatur beim Anlaufen richtet“. Nun eben, das ist ja gerade das Grund, weshalb ich behauptete, dass der Widerstand bei der Eggerschen Vorrichtung der Ankerstrom plus Elektromagnetstrom zu führen hat, stärker sein muss wie ein Aussenstrom, welcher nur der Ankerstrom allein widersteht, wie bei Verwendung meiner Schaltung.

Der übrige Inhalt des Schreibens von Herrn Egger ist derselben Art; obgleich im Grunde mit meiner Auseinandersetzung vollkommen einverstanden ist, will er mir doch scheinbar etwas entgegenhalten, um zu beweisen, dass meine Zuschrift irrig sei. Missverständnisse hervorzuheben. Dass aber im Gegentheil durch meine Mittheilung das richtige Verständnis der Sache gefördert worden ist, davon giebt Herr Egger am Schluss seines Schreibens den klaren Beweis, indem er selber sagt, dass er „seitdem (nach meiner Zuschrift) seine Schaltung so abgeändert hat, dass ein Nachtheil, den ich (also mit Recht) vorher gesehen hatte, wesentlich vermindert werden ist.“

Oh neu durch diese Abänderung die Eggersche Schaltung im Allgemeinen, was ein Nachtheil, Verbranch an Widerstandsmaterial etc. betrifft, besser geworden ist, wie die meinige, überlasse ich dem Leser selber zu beurtheilen. Nur möchte ich noch hinzufügen, dass meine Aufsätze durchaus keine Reklame

für ein bestimmtes Fabrikat enthalten, sondern rein wissenschaftliche Mittheilungen sind, die ich zur freien Benutzung für jeden, vornehmlich für die Herren Fabrikanten veröffentlicht habe.

Haag, 24. 12. 1894. C. L. R. E. Menges.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 5. Januar 1895.

Die Börse eröffnete die Woche in unentschiedener und eher matter Haltung, konnte sich aber in weiteren Verläufe auf festes Wien, namentlich auf dem Bankmarkt gleichfalls befestigen und schloss in lebhafter Haltung auf fast sämtlichen Gebieten.

Privatdiskont etwas leichter 1½.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Recht fest und steigend bis 207.60.

Berliner Elektricitätswerke. Zu 211 einsetzend und bis 906 nachgebend.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Haagen. Wieder weiter ziemlich lebhaft gefragt und steigend bis 170.40.

Deutsche Gas-Glühlucht-Gesellschaft. Besser bis 497.

Mix & Genest. Zu 181.75 einsetzend, dann angeboten bis 178. Schluss erbolit bis 177½.

Elektricitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. Es lagen ziemlich bedeutende namentlich Frankfurter Ordres vor, welche den Kurs zunächst bis 180.50 erhöhten; Schluss nach geringer Reaktion weiter steigend bis 181.

Schwartzkopf. Gleichfalls sehr fest und steigend bis 941.

General Electric Co. Sehr stilles Geschäft.

Westinghouse Electric Light Co. — 50½—51½.

Metalle. Kupfer: etwas leichter.

Chilibras: Lstr. 41. par 3 Mon.

Blei: ruhig, fest.

Spanisches: Lstr. 9. 12. 6 p. t.

Die Aktiengesellschaft Mix & Genest, Berlin, theilt uns untern 29. December mit, dass sie ihre sämtlichen Werkstätten und Büreaus in ihre neubauten Fabrikgebäude Berlin W. Bülowstrasse 67 verlegt habe. Durch die wesentliche Vergrösserung ihrer Fabrikanlage und die gleichzeitig getroffenen vielfachen Verbesserungen der Fabrikeinrichtungen ist die Leistungsfähigkeit der Firma erheblich erhöht worden.

Stettiner Elektrizitätswerke. Die ausserordentliche Generalversammlung am 24. December genehmigte den neuen Vertrag mit der Stadtgemeinde Stettin und beschloss die Erhöhung des Aktienkapitals von 1½ Millionen auf 3 Millionen Mark. Die neuen Aktien sollen vom 1. Juli 1895 an dividendenberechtigt sein und werden den Aktionären zum Preise von 100% zum Bezuge in der Weise angeboten werden, dass auf drei alte Aktien eine neue entfällt. Neu in den Aufsichtsrath gewählt wurde der Geh. Obermannsrath A. D. von Keemen, in Firma von Keemen & Co. in Berlin.

Erforder elektrische Strassenbahn. Die Generalversammlung beschloss die Vertheilung von 5% Dividende pro rata temporis bei reichlichen Abschreibungen. Justizrath Braun von der Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Berlin wurde neu in den Aufsichtsrath gewählt. Die Geschäftsentwicklung ist weiter günstig; die Mehrerinnahme betrifft sich auf durchschnittlich 5000 M pro Monat.

Akkumulatorenwerke System Pollak (Aktien-Gesellschaft). Frankfurt a. M. Die Firma theilt mit, dass sie ihre unenerbare Fabrik Mainz Landstrasse 253 dem vollen Betrieb übergeben und ihre Büreaus ebendort verlegt habe. Für die Herstellung der Akkumulatoren wird das bisherige System beibehalten; eine Reihe von technischen Verbesserungen in den Einzelheiten des Fabrikationsganges gestattet jedoch, die Güte der Erzeugnisse der Firma noch weiter zu erhöhen.

Der Betrieb der Fabrik geschieht durch den von dem städtischen Elektrizitätswerk gelieferten Wechselstrom, welcher vermittelst des Poliakischen Gleichrichters in Gleichstrom verwandelt und in dieser Form für elektrolitische und motorische Zwecke verwendet wird.

Durch die getroffenen Einrichtungen ist die Firma in der Lage, Aufträge jeder Grösse in kurzer Frist auszuführen.

Deutsches Gold- und Silberscheideanstalt, Frankfurt a. M. Die Anstalt, welche an der dem Siemens-Prozess für Goldextraktion ausbeutenden Rand Central Ore Reduction Co. in Johannesburg finanziell theilhaftig ist, hat kürzlich unter der Firma Südafrikanisch-Metallurgische Gesellschaft ein neues Unternehmen ins Leben gerufen, welches in Südafrika die eigenen Goldextraktionspatente der Scheideanstalt praktisch verwerten soll. Diese Patente hatten vorher, wie die „Frankf. Ztschrift“, der Rand Central Ore Reduction Company zur Prüfung vorgelegen, und es ist von Interesse, was in der Generalversammlung der letzteren Gesellschaft durch Vorlesung darüber gekauert hat. Er theilte mit, dass die Gesellschaft auf die Untersuchung der der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt gebührenden Patente zur Entgeltung von Talgins einen gewissen Betrag verwandt habe. Diese Patente betreffen die Verwendung gewisser Oxydationsmittel und die Fällung des in Lösung befindlichen Goldes vermittelst Aluminium. Leider sei der Company nicht genügend Zeit gelassen worden, um diese Patente voll zu erproben, weshalb die Verhandlungen nicht zu einem befriedigenden Abschluss gelangt seien. Rednar glaube aber, dass dieses Verfahren, wenn es sorgfältig erprobt und durch Verbesserung für das Erz des Witwatersrand geeignet gemacht wird, sich noch als ein Erfolg erweisen werde.

Wiener Privat-Telegraphengesellschaft. Die am 29. December v. J. abgehaltene ausserordentliche Generalversammlung dieser Gesellschaft bat das von uns bereits besprochene Uebereinkommen mit der österreichischen Regierung betreffend die Verstaatlichung des Wiener Telephonnetzes genehmigt und somit die Liquidation des Unternehmens beschlossen. In den Liquidationsausweis wurden die bisherigen Revisoren und ausserdem der bisherige Direktor der Gesellschaft, Herr R. Howard Krause berufen, welcher letzterer die ganze Verstaatlichungsaktion geleitet und zum gedeihlichen Abschluss gebracht und sich überhaupt um das Unternehmen gross und allseitig anerkannte Verdienste erworben hat. Schr.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung erwünscht wird, ist Folgendes beizulegen, sonst wird angenommen, dass die Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion nicht erfolgt.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Unbrechen des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Dem Verfasser von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dahingehender Wunsch bei Einreichung des Manuscriptes mitgeteilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

E. F. Baden bei Wien. In Stallungen halten sich weder Bleikabel noch die besten Gummkabel. Auch blanke Kupferdrähte sind bald der Zerstörung ausgesetzt. Am besten verwendet man blanke Eisenstränge oder Kabel, welche jedoch mit einem die Oxydation verhindernden Anstrich zu versehen sind. Diese Leitungen müssen sorgfältig aus dem vielfachen Querschnitt von entsprechenden Kupferleitungen haben und dürfen nur auf aufreht stehenden Isolirkeulen verlegt werden. Die Lampenansätze müssen durch vulkanisierte Gummidrähte hergestellt werden, wobei allerdings eine zeitweilige Erneuerung dieser Drähte eobwendig sein wird.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person des Redakteurs, sondern wie folgen an die Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Nonnienplatz 3.

Schluss der Redaktion: 5. Januar 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Vorlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Dietrich Kapp und Jul. M. Weel.
Erscheinet nur in Berlin, N. 24. Monatsblätter 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erscheint — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem bisher in München erschienenen Centralblatt des Elektrotechnischen Vereins — in wöchentlichen Heften und berichtet, unter Leitung des hervorragenden Fachleutes, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschau, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc.
ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen selbst unter der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monatsplatz 3.
Fernsprechnummer: III. 1108.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preiskarte No. 200) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 30.— (M. 25.— bei postfreiiger Versendung nach dem Ausland) für den Jahresbogen bezogen werden.
ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen soliden Anzeigengeschäften zum Preise von 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile angenommen.
Bei 8 15 20 25maliger Anzeile bettet die Zeile 5 10 15 20 Pf.
Stallanzeigen werden bei direkter Aufgabe mit 30 Pf. für die Zeile berechnet.
BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigegeben.
Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsanstalt von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Monatsplatz 3.
Fernsprecher-Nr. 1108. Telegramm-Adresse: Springer, Berlin, Reichthum.

Inhalt.

Die elektrische Strassenbahn mit Akkumulatorenbetrieb in Hagen i. W. von C. P. Feldmann S. 25.
Theorie des Sparkstromes. von Chas. Protosch S. 26.
Die Elektrochemie im Jahre 1894. (Fortsetzung) S. 40.
Circuit. S. 41. Frag.
Eisener Mittheilungen. S. 42.
Telegraphie. S. 43. Das Telegraphenwesen des Jahres 1895 — Kabeltelegrammische Versuche von Detsch — Gray's Talamograph. — Telegraphenwesen in Serakka. — Telegraphenbahn nach Tripolis — Rastawoeker von Paul Hardgen & Co, Berlin.
Telephonie. S. 44. Neue Fernsprechanlagen — Neue Fernsprechanlagen in Bayern. — Telephonapparate für Bergwerke.
Elektrische Beleuchtung. S. 45. Die Berechnung der Abschreibung der Elektricitätswerke. — Erweiterung des Bromlauer städtischen Elektricitätswerks. — Elektrische Centralstation im oberbayerischen Hüttenort, — Straubing i. B. — Uraich in Württemberg. — Altdorf (Niederrhein). — Meiringen. — Wetzlar — Entwicklung des Karlsruhe'igen Elektricitätswerks.
Elektrische Bahnen. S. 46. Elektrische Schwabacher System Anlagen. — Elektrische Strassenbahnen in Bielefeld.
Verkehrsmittel. S. 47. Diesel'scher-Ratinger Röhren-Innenmotor von Dürr & Co. — Katalog von Paul Metz, Stuttgart. — Katalog von O. Kuhn, Stuttgart-Berg. — Zerkatalog von R. Mossa 1896.
Patente. S. 48. Anmeldungen. — Erfindungen. — Uebertragungen. — Erfindungen. — Anträge aus Patentämtern.
Verwaltungsberichte. S. 49. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Vortrag vom Oberingenieur Görges). — Verwaltungsberichte über die Wirtschaftlichkeit des Eisenbahn- und des Mehrphasenstromes. — Elektrotechnischer Verein München.
Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 50. Börsennotizen. — Kohlenwerk Duisburg. — Gasgesellschaften. — Aluminium-Industrie. — Aktiengesellschaft Maschinen. — Strassenbahn-Gesellschaft. — Omdenker Elektricitäts-Aktiengesellschaft. — Engländer Elektrische Stadtbahn-Aktiengesellschaft.
Berichte aus der Redaktion. S. 50.
Berichtigung. S. 50.

RUNDSCHAU.

Die am 7. dieses Monats stattgehabte Eröffnung der elektrischen Bahn in Hagen, über die wir an anderer Stelle berichtet, ist ein Ereignis, dessen Wichtigkeit augenblicklich noch nicht abgeschätzt werden kann. Wenn sich die Erwartungen der Akkumulatorenfabrik Aktiengesellschaft in Hagen in Bezug auf das von ihr eingeführte System im täglichen Betrieb bewähren, so ist damit das schwierige Problem des elektrischen Stadtverkehrs gelöst und die allgemeine Einführung von Akkumulatorenwagen auf südlichen Linien gesichert. Es ist aber immerhin auch möglich, dass sich im praktischen Betrieb noch unvorhergesehene Schwierigkeiten einstellen, an welchen die allgemeine Durchführung des Systems scheitert, und es ist dies auch der Grund, dass wir jetzt noch nicht im Stande sind, über die Bedeutung der Hagen'schen Anlage ein Urtheil zu fällen. Immerhin verdient diese Anlage seitens der gesammten Elektrotechnik die aufmerksamste Beachtung, denn von ihrem Erfolg hängt, wie schon bemerkt, die Lösung einer der wichtigsten Aufgaben ab, mit welchen sich die Elektrotechnik augenblicklich beschäftigt.

Versuche mit Akkumulatorenwagen sind in den letzten 12 Jahren vielfach vorgenommen worden. Dieselben sind aber insgesamt entweder geradezu misglückt oder haben doch so unglückliche Resultate ergeben, dass sie nicht als aufmunternde, sondern vielmehr als abschreckende Beispiele angesehen werden müssen. Auch an theoretischen Untersuchungen über die Unmöglichkeit, einen rationellen Betrieb mit Akkumulatoren einzuführen, hat es nicht gefehlt. Trotz alledem finden sich immer wieder Firmen und Gesellschaften, welche bereit sind, noch einen Versuch zu machen. Und zwar mit Recht. Theoretiker können sich irren und die früher in der Praxis erlittenen Misserfolge mögen vielleicht durch einen oder den anderen Fehler verschuldet worden sein, den man nunmehr vermeiden will. So belebt sich wieder die Hoffnung, dass der Akkumulatorenbetrieb, wenn rationell angelegt, doch möglich ist, und ein neuer Versuch wird gemacht.

Diese Ausdauer in der Verfolgung eines an und für sich höchst schwierigen Problems erklärt sich aus den grossen Vorteilen, welche erreicht würden, wenn es wirklich gelingen sollte, dieses Problem zu lösen. In erster Linie würde dadurch der elektrische Betrieb von Strecken möglich werden, auf denen er jetzt angeschlossen erscheint. Allerdings sind in dem Material für oberirdische Stromzuführung in letzter Zeit so erhebliche Verbesserungen gemacht worden, dass die Anlage von Kontaktstrahlen selbst in den schönsten und belebtesten Strassen einer Stadt weder eine Verunstaltung noch irgend welche Gefahr bringen würde. Es besteht jedoch ein allgemeines Vornrhehl gegen solche Anlagen innerhalb der Städte, und obwohl thatsächlich weder eine Verunstaltung der Strassen noch eine Gefährdung der öffentlichen Sicherheit mit der oberirdischen Leitung verknüpft sind, so ist doch das Vornrhehl einmal vorhanden und mit diesem Umstande muss der Elektrotechniker rechnen. Ein unterirdisches Leitungssystem stösst im Allgemeinen wegen der hohen Kosten und in gewissen Fällen auch wegen der grossen technischen Schwierigkeiten, die damit verbunden sind, auf Schwierigkeiten. An der Vervollkommnung solcher Systeme wird hier sowohl als im Auslande emsig gearbeitet und es ist immerhin möglich, dass sich schliesslich auf diesem Wege eine

Lösung des Problems finden wird. Vorläufig jedoch giebt es kein unterirdisches Leitungssystem, welches die Vortheile der Billigkeit, Betriebssicherheit und allgemeiner Anwendbarkeit in demselben Maasse vereinigt als das oberirdische. Es bleibt also in solchen Fällen, wo die Anwendung eines Kontaktstrahles unstatthaft ist, nur der Betrieb mit Akkumulatoren übrig. Dabei wird noch der Vortheil erzielt, dass keine Aenderung in der Bahn selbst nöthig ist. Die Schienen werden nicht zur Rückleitung des Stromes benutzt, brauche also keine besonderen Verbindungen; in den meisten Fällen wird ihre Tragkraft auch ausreichen, wenn man die Vorsicht gebraucht, die Wagen auf Hölzer-Gestellen zu montiren, wobei sich das grössere Gewicht auf acht Räder vertheilt. Es ist also die Einführung des elektrischen Betriebes in diesem Falle leichter als bei oberirdischer Stromzuführung und kann ganz allmählich geschehen. Ein weiterer Vortheil des Akkumulatorenbetriebes liegt darin, dass den Elektricitätswerken dadurch ein neues Absatzgebiet erschlossen wird. Die maschinelle Anlage derselben muss für die grösste Abendbelastung ausreichen, wird aber tagsüber sehr wenig beansprucht. Wenn diese Werke nun während der Zeit der geringen Beanspruchung durch Beleuchtung ihren Strom zum Laden von Akkumulatoren abgeben können, so erzielen sie dadurch ein bedeutend erweitertes Absatzgebiet ohne Vergrösserung ihrer maschinellen Anlage und werden mithin unter wirtschaftlich viel günstigeren Verhältnissen arbeiten. Dadurch würden auch die Werke in den Stand gesetzt werden, den Strom selbst für Beleuchtungszwecke erheblich billiger als bisher abzugeben, und das elektrische Licht sich sogar in Bezug auf den Kostenpunkt günstiger stellen als das Gaslicht. Alle diese Vortheile stehen in Aussicht unter der eines Voraussetzungen: Die Anlage in Hagen muss sich praktisch bewähren. Ist das der Fall, so wird sich die Akkumulatorenfabrik Aktiengesellschaft Hagen um die Elektricität ein Verdienst erwerben, das nicht zu unterschätzen ist. Wir wünschen ihrem Unternehmen den besten Erfolg.

Die elektrische Strassenbahn mit Akkumulatorenbetrieb in Hagen i. W.

Von C. P. Feldmann, KSlu.
Bei wirbelndem Schnee wurde am 7. d. M. die mit Kupfer-Zink-Akkumulatoren betriebene elektrische Strassenbahn in Hagen in Westfalen eröffnet. Die Probe- und Eröffnungsfahrt an der mit zahlreichen Krümmungen und Steigungen versehenen Strecke vollzog sich in bester Weise, obgleich wegen der unglünstigen Geleisbeschaffenheit und Witterung die Geschwindigkeit kaum mehr als etwa 8-9 km per Stunde erreichte. Die normale Geschwindigkeit, mit welcher die bis jetzt fertiggestellte, 3,125 km lange Strecke Kückelhausen-Markt-Hagen durchlaufen werden soll, ist 12 km per Stunde; die behördlich als maximal festgesetzte Geschwindigkeit beträgt 15 km. Die schärfste Kurve hat 15 m Radius, die höchste Steigung der Strecke beträgt 4%, die Spurweite 1 m. Die Zahl der bis jetzt vorhandenen Wagen beträgt fünf, wovon einer schon für die voraussichtlich zum 1. April zu eröffnende Strecke Hagen-Eckesey bestimmt ist. Die Wagen sind für 26 Personen (12 Sitzplätze und 14 Stehplätze) eingerichtet, besitzen je einen Motor von maximal 15 PS und enthalten die 88 Akkumulatoren unter den beiden Sitzbänken. Die Akkumulatoren

sind nach den Waddel-Entz-Patenten gebaut, enthalten je 7 negative und 6 positive Platten und weisen bei 320 mm Höhe eine Breite von 205, eine Tiefe von 110 mm auf; das Gesamtgewicht der angefüllten Zelle beträgt etwa 7, jenes der gefüllten Zelle etwa 14 kg. Mit Bezug auf die Konstruktion ist zu bemerken, dass eingehendere Detailangaben zur Zelle wegen noch schwebender Patentverhandlungen seitens der Akkumulatorenfabrik Hagen nicht gemacht werden können. Bekanntlich werden die negativen Elektroden durch Platten aus einem netzartigen, feinen Eisentressengewebe gebildet, welche bei der Ladung als Träger des aus der Zink-Kallilauge austretenden Zinks dient; diese Eisenplatten tragen zu beiden Seiten kleine Glasröhrchen, welche als Isolation zwischen den Platten verschiedener Polarität dienen; die Platten sind in der üblichen Weise mit einander verbunden und werden in ein Stahlblechgehäuse eingeführt, welches oben ein schwabenschwanzförmige Ansehnung zur Aufnahme einer unter einander gleichfalls verbundenen positiven Platten trägt. Die positiven Platten bestehen aus zu einer doppelten Spirale aufgewickelten, mittels eines besonderen Verfahrens mit fein verbleimtem Kupfer umgebenen Kupferdrahtlitzten, und werden einzeln in Banmwollwickeln eingeklebt; die unter einander verbundenen positiven Platten werden in die oben erwähnte Schwabenschwanznabe eingesetzt und sind von den negativen Platten mit dem Gehäuse mittels eines entsprechend geformten Ebonitstückes isoliert. Die Akkumulatoren gleichen also in vielen Punkten denjenigen von Commelin und Desmazures, von welchen ich zwei Stück vor etwa 7 bis 8 Jahren zu untersuchen Gelegenheit hatte; so unterscheiden sich aber dadurch wesentlich und vorteilhaft von den genannten, dass bei Entnahme starker Ströme die Klemmenspannung erheblich weniger abfällt. Die EMK der Zelle ist 0,85 bis 0,88 V; ihre Kapazität normal 250, maximal 300 A-Stunden; dabei soll die Leistungsfähigkeit unabhängig von dem Grade der Entladung sein. Auf meinen Wunsch hatte einer der Patentinhaber, Herr Entz, die Freundlichkeit, drei in Serie geschaltete Zellen, die bereits eine Fahrt (die Fahrt zur Fabrik) gemacht hatten, mittels zweier parallel geschalteter Kupferdrähte von etwa 3 mm Durchmesser auf ein Ampèremeter kurz zu schliessen; der Ausschlag des Ampèremeters blieb, nachdem die Drähte ihre Endtemperatur erreicht hatten, fast ganz konstant. Die Entladestromstärke betrug 400 A während 40 Minuten; die Klemmenspannung einer Zelle nach 20 Minuten noch 0,5 V, die EMK unmittelbar nach der Ausbuchtung wieder 0,85 V (am Westonvoltmeter). Die Ladung einer Batterie soll in Hagen für 88 Wagenkilometer ansehnlich; das Gewicht der Batterie einschliesslich der Holzkisten beträgt etwa 1,4 t bei einem Gesamtgewicht der besetzten Wagen von 7 t. Von den Wagen selbst sind zwei von der Firma van der Zypen & Charlier in Dentz gebaut und mit den üblichen Untergestellen versehen worden; die Einrichtung und die Motoren zu diesen Wagen haben Siemens & Halske geliefert; die drei anderen Wagen sind von P. Herbrand & Co. in Köln-Ehrenfeld gebaut und mit Untergestellen versehen worden, welche denen der Eisenbahnwagen ähnlich sind. Die Ausrüstung für zwei dieser Wagen ist von der Maschinenfabrik Oerlikon, für den dritten von der Aktiengesellschaft Schneckert geliefert worden. Bei den zwei Deutzer Wagen ist der Motor an der einen Seite federnd an einem Querträger zwischen beiden Rahmen des Gestelles befestigt, bei den Ehrenfelder

Wagen ist der Motor fest mit dem Untergestell verbunden und nur durch Anordnung von Gummipuffern über den Befestigungsbolzen federnd gelagert. Der Motor treibt nur auf eine Achse, während die zweite frei mitläuft. Die Uebertragung erfolgt durch einmalige Zahnradübersetzung, deren Umsetzungsverhältnis 3:1 ist. Die Motoren sind mit einer durch zwölf Akkumulatoren gespeisten Nebenschlusswicklung versehen, vor welche zur Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit über 12 km per Stunde noch Widerstand geschaltet werden kann. Von dieser kleinen Batterie sind auch die 5 Stück 12-kerzigen Lampen (3 Stirn-, 3 Deckenlampen) des Wagens abgezweigt, so dass die Beleuchtung von der Fahrgeschwindigkeit nicht beeinflusst wird. Die übrigen 76 Zellen des Wagens sind beim Anfahren in vier parallele Reihen geschaltet, und werden dann beim Uebergang in die Fahrgeschwindigkeit erst in 2 parallele Serien, dann alle in Serie geschaltet. Zur Ausführung dieser Schaltungen dient ein Regulatorhalter mit 8 Stellungen. Beim Anfahren bringt der Wagenführer die Kurbel von der Stellung 0 auf 2 (4 Reihen parallel), dann allmählich auf 3 (2 Serien parallel) und 4 (4 Reihen in Serie). Stellung 4 entspricht der normalen Geschwindigkeit; bei 5 und 6 werden Widerstände in den Nebenschluss geschaltet. Stellung 1 dient zur Bremsung des Wagens, die auch bei voller Fahrgeschwindigkeit ausserordentlich präzis dadurch erreicht wird, dass die lebendige Kraft des Wagens zur Ladung der Akkumulatoren verwendet wird. Die Bremsung wurde mehrmals auf $\frac{1}{2}$ bis 1 Wagenlänge durchgeführt, ohne dass die zur Reserve bedingene Kettenbremse oder der Sandstreuer auf der glatten Geleisestrecke benötigt worden wäre. Die Wirkung der elektrischen Bremsung ergibt sich auch aus der Tatsache, dass die normale Geschwindigkeit bei der Bergabfahrt in Hagen um nicht mehr als 15% überschritten wird; die Ladestromstärke erreicht dabei allerdings 200 bis 300 A und die Erfahrung muss erst zeigen, ob diese elektrische Bremsung in Einklang zu bringen ist mit der sonst bei der Ladung der Zellen zu beobachtenden Vorsicht. Die Ladestation ist auf dem Grundstück der Akkumulatorenfabrik errichtet und enthält an der einen Längswand das Schaltbrett, an der gegenüberliegenden die Standgeleise für die jetzt vorhandenen 5 Wagen. Vor dem Schaltbrett, in gleicher Höhe mit dem Fussboden der Wagen, stehen die zu ladenden Batterien (je 44 Zellen in einem Holzkasten) über schlangenförmig angeordneten Warmwasserrohren. Die Ladung beginnt mit einer Spannung von etwa 0,9 V pro Zelle und ist bei 1 V als beendet zu betrachten. Während derselben ist zur Aufrechterhaltung einer lebhaften Zirkulation des Elektrolyts eine Erwärmung der Elemente um etwa 50° erforderlich. Die Ladestation selbst bestehen aus einzelnen mit Holz verkleideten, eisernen Gestellen. Vor den Ladetischen ist eine senkrecht zur Längswand bewegliche, mit Zieh- und Ladevorrichtung versehene Schiebebahn angeordnet, die von Hand bedient wird. Der zu ladende und nun zu füllende Wagen wird auf das letzte der Standgeleise gebracht, dann wird der Ziehtisch der Schiebebahn durch Bewegung der Kurbel bis an die Plattform des Wagens gebracht, so dass die führenden Winkelkeile derselben in einer Ebene mit der Unterkante der Batterie stehen. Darauf wird durch eine zweite Winkelkeile liegende Gliederkette vom Wagen weg bewegt, so dass sie die mit Haken an sie gehängte entladene Batterie mit sich führt. In ähnlicher Weise

vollzieht sich die Einbringung der geladenen Batterie unter die Sitzreihen des Wagens. Diese Ladestation ist einsehlich in den Details, soll aber bei späterer Ansehnung der Anlage mit motorischem Betriebe versehen werden. Die Akkumulatorenfabrik behauptet, dass bei gleicher Leistungsfähigkeit die Gewichte der Blei- und der Kupfer-Zinkakkumulatoren sich wie 1:0,55 verhalten, und dass die Lebensdauer der Platten durch den Grad der Entladung nicht beeinflusst wird. Wenn der praktische Betrieb in Hagen in ebenso günstiger Weise verläuft, wie die Eröffnungsarbeiten, so dürfte dem Betriebe der Strassenbahnen mit Kupfer-Zinkakkumulatoren eine grosse Zukunft beschieden sein.

Theorie des Synchronmotors.
 Von Chas. Proteus Steinmetz, Schenectady, N. Y. (Schluss.)

(C) Minimalstrom bei gegebener Leistung.
 Die Bedingung des Minimalstromes c bei gegebener Leistung p ist die Abwesenheit einer Phasenverschiebung zwischen Stromstärke c und äusserer EMK e_0 .

$$\varphi(e_0, c) = 0.$$

Aus dieser Bedingung ergibt sich, aus Fig. 1

$$e_1^2 = e_0^2 + c^2 u^2 - 2 c e_0 \frac{r}{u} \dots (33)$$

oder umgeformt

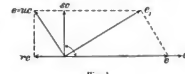
$$e_1 = \sqrt{(e_0 - cr)^2 + c^2 u^2} \dots (34)$$


Fig. 1.

Diese quadratische Kurve geht durch den Punkt von Nullstrom und Nullleistung $c = 0, e_1 = e_0$, durch den Punkt der Maximalleistung (22) $c = \frac{e_0}{2r}, e_1 = \frac{e_0 u}{2r}$, und durch den Punkt von Maximalstrom und Nullleistung $c = \frac{e_0}{r}, e_1 = \frac{e_0^2}{r} \dots (35)$

und bildet jene der bikvadratischen Leistungscharakteristiken (17) in zwei Gebiete, das eine mit phasenverführtem, das andere mit phasenverapertem Strome. Diese beiden Gebiete sind durch zwei Punkte der Kurve (34) von einander getrennt, von denen der eine minimalen, der andere maximalen Strom ergibt.

Die Gleichung (34) des Minimalstromes bei gegebener Belastung ist identisch mit der Gleichung, die die maximale Spannung e_1 ergibt, welche bei gegebener Stromstärke c am Impfangende der Leitung der Impulse $u = \sqrt{r^2 + c^2}$ erzeugt werden kann durch Nebenschluss mit einem Kondensator von passender Kapazität, $e_1 = e_0 \frac{u}{r}$

(33) ist somit die maximale Resonanzspannung der Linie, die erreicht wird bei einer Kondensator-Reaktanz $x = -\frac{e_0}{c}$

Die Gleichung (34) ist ähnlich der Gleichung $e_1 = \sqrt{(e_0 - cr)^2 + c^2 u^2}$, die die Leistung ergibt, welche über eine induktive Leistung von der Impuls $u = \sqrt{r^2 + c^2}$ in einen induktionsfreien Empfangstromkreis übertragen werden kann.

Im letzteren Punkte kann der Strom vielmals grösser sein, wie der Strom, der bei Stillstand des Motors unter voller Spannung durch denselben geht:

$$c = \frac{e_0}{u} \dots \dots \dots (36)$$

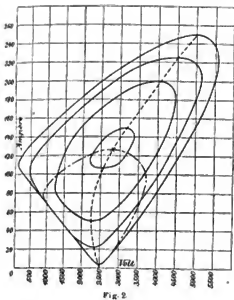


Fig. 2

Der Minimalwerth der Gegen-EMK e_1 , bei dem noch Phasengleichheit zwischen Strom c und Aussenspannung e_0 eintreten kann, ergibt sich aus (34):

$$\frac{\partial e_1}{\partial c} = 0,$$

somit

$$c = e_0 \frac{r}{u^2}, \quad e_1 = e_0 \frac{s}{u} \dots \dots (37)$$

Die Kurve minimalen Stromes, oder Abwesenheit von Phasenverschiebung, ist in Fig. 2 (S. 28) und 2 (oben) punkirt.

D) Maximale Phasenverschiebung.
 $\Delta(e_1; c) = \text{maximum.}$

Bei gegebener Leistung p ist der zugeführte Effekt:

$$p_0 = p + c^2 r = e_0 c \cos(\epsilon_0; c) \dots \dots (38)$$

somit

$$\cos(\epsilon_0; c) = \frac{p + c^2 r}{e_0 c} \dots \dots (39)$$

Dieser Werth ist, als Funktion des Stromes c , ein Maximum für

$$\frac{\partial}{\partial c} \left(\frac{p + c^2 r}{e_0 c} \right) = 0,$$

woraus sich ergibt

$$p = c^3 r \dots \dots \dots (40)$$

oder

$$c = \sqrt[3]{\frac{p}{r}} \dots \dots \dots (41)$$

D. h., die Phasenverschiebung — Verfrühung oder Verspätung — ist ein Maximum, wenn die Leistung des Motors gleich dem im Widerstand verzehrten Effekte ist, d. h., wenn das elektrische Güteverhältniss gleich 50% ist.

(40) in (7) substituirt giebt die biquadrate Gleichung maximaler Phasenverschiebung

$$(e_1^2 - e_0^2)^2 + e_1^4 (u^2 + 8r^2) + 2c^2 e_1^2 (5r^2 - u^2) - 2c^2 e_0^2 (u^2 + 3r^2) = 0 \dots \dots (42)$$

Die Kurve maximaler Phasenverschiebung ist in Fig. 2 (S. 28) und 2 (oben) strichpunktirt.

Die Kurve (42) geht durch den Punkt von Nullstrom — als Doppelpunkt — und durch den Punkt maximaler Leistung, in welchem letzterem Punkte sie die punktirte Kurve (34) schneidet.

E) Konstante Gegen-EMK.

Bei konstanter Gegen-EMK $e_1 = \text{konstant}$, ergibt sich:

Wenn

$$e_1 < e_0 \sqrt{1 - \frac{r^2 p^2}{u^4}},$$

Ist der Strom bei Leerlauf nicht ein Minimum, sondern verspätet. Mit zunehmender Belastung nimmt die Phasenverspätung ab, erreicht ein Minimum, und nimmt alsdann wieder zu: der Motor fällt aus dem Synchronismus, ohne je in Phasengleichheit zu kommen.

Wenn

$$e_0 \sqrt{1 - \frac{r^2 p^2}{u^4}} < e_1 < e_0,$$

Ist der Strom bei Leerlauf phasenverspätet; mit zunehmender Belastung nimmt die Phasenverspätung ab, und wird Null: der Strom ist in Phase mit e_0 , wird alsdann phasenverfrüht; die Phasenverfrühung erreicht ein Maximum, nimmt alsdann ab und verschwindet; der Strom wird wieder phasenverspätet, und alsdann fällt der Motor aus dem Synchronismus.

Wenn

$$e_0 < e_1,$$

Ist der Strom bereits bei Leerlauf phasenverfrüht, und die Phasenverfrühung nimmt Anfangs noch zu, erreicht ein Maximum und nimmt wieder ab und verschwindet; der Strom kommt in Phasengleichheit mit e_0 und wird weiterhin phasenverspätet, bis der Motor ausser Synchronismus kommt und stehen bleibt, oder der Motor kommt bereits zum Stillstande, während der Strom noch phasenverfrüht ist, je nachdem ob im Punkte maximaler Leistung $e_1 > e_0$ oder $e_1 < e_0$ ist.

F) Zahlenbeispiel.

Fig. 2 (S. 28) und 2 (oben) geben die Leistungscharakteristiken eines 100 Kilowatt-Synchronmotors, der von einem 2500 V-Generator über eine Linie von 8 km Länge gespeist wird, wobei die Linie aus zwei im Abstande von 45 cm ausgespannten Drähten von ungefähr 6,5 mm Durchmesser besteht.

In diesem Falle ist:

$$\left. \begin{aligned} e_0 &= 2500 \text{ V,} \\ \text{konstant an den Generatorklemmen,} \\ r &= 10 \Omega, \\ \text{einschliesslich Linie und Motor,} \\ s &= 20 \Omega, \\ \text{einschliesslich Linie und Motor,} \end{aligned} \right\} (43)$$

somit $u = 22,36 \Omega$.

Diese Werthe substituirt ergeben:

$$2500^2 - e_1^2 - 500c^2 - 20p = 40 \sqrt{c^2 e_1^2 - p^2} \dots \dots \dots (7)$$

$$\{e_1^2 + 500c^2 - 31,25 \times 10^6 + 100p\}^2 + \{2e_1^2 - 1000c^2\}^2 = 7,8125 \times 10^{13} - 5 \times 10^7 p \dots \dots (17)$$

$$e_1 = 5590 \sqrt{\frac{1}{2} \left\{ (1 - 3,2 \times 10^{-10} p) + (0,894 \cos \varphi + 0,447 \sin \varphi) \sqrt{1 - 6,4 \times 10^{-10} p} \right\}} \dots \dots (19)$$

$$c = 559 \sqrt{\frac{1}{2} \left\{ (1 - 3,2 \times 10^{-10} p) + (0,894 \cos \varphi - 0,447 \sin \varphi) \sqrt{1 - 6,4 \times 10^{-10} p} \right\}} \dots \dots (20)$$

Maximaleistung:

$$p = 156,25 \text{ Kilowatt} \dots \dots (21)$$

bei

$$\left. \begin{aligned} e_1 &= 2795 \text{ V} \\ c &= 126 \text{ A} \end{aligned} \right\} \dots \dots (22)$$

Leerlauf:

$$e_1^2 + 500c^2 - 6,25 \times 10^4 \mp 40c e_1 = 0 \dots \dots (23)$$

Für den Minimalwerth der Gegen-EMK

$$e_1 = 0 \text{ ist } c = 112 \dots \dots (29)$$

Für den Minimalwerth der Stromstärke

$$c = 0 \text{ ist } e_1 = 2500 \dots \dots (30)$$

Für den Maximalwerth der Gegen-EMK

$$e_1 = 5590 \text{ ist } c = 238,5 \dots \dots (31)$$

Für den Maximalwerth der Stromstärke

$$c = 250 \text{ ist } e_1 = 5000 \dots \dots (32)$$

Kurve der Phasengleichheit:

$$\begin{aligned} e_1 &= 10 \sqrt{(250 - c)^2 + 4c^2} \\ &= 10 \sqrt{6,25 \times 10^4 - 500c + 5c^2} \dots \dots (34) \end{aligned}$$

Minimalwerth von e_1 bei Phasengleichheit:

$$c = 50 \quad e_1 = 2240 \dots \dots (35)$$

Kurve maximaler Phasenverschiebung:

$$\begin{aligned} p &= 10c^2 \dots \dots (40) \\ (6,25 \times 10^4 - e_1^2)^2 + 0,65 \times 10^6 e_1 - 10^{10} c^2 &= 0 \dots \dots (42) \end{aligned}$$

Fig. 2 (S. 28) giebt die beiden Ellipsen der Nullleistung, mit den Phasengleichheitskurven punkirt, und den Kurven maximaler Phasenverschiebung strich-punkirt, den Punkten maximaler Leistung markirt durch Kreuze.

Fig. 2 (oben) giebt die Leistungscharakteristiken des Motors, für

$$\left. \begin{aligned} p &= 10 \text{ Kilowatt,} \\ p &= 50 \text{ " } \\ p &= 100 \text{ " } \\ p &= 150 \text{ " } \\ p &= 156,25 \text{ " } \end{aligned} \right\}$$

mit der Phasengleichheitskurve punkirt, und der Kurve maximaler Phasenverschiebung strich-punkirt.

G) Diskussion der Resultate.

Die in Fig. 2(oben) wiedergegebenen charakteristischen Kurven des Synchronmotors habe ich häufig zu beobachten Gelegenheit gehabt, mit ihren wesentlichen Eigenschaften: die V-förmige Leerlaufkurve mit abgerundeten Ecken und mit etwas gekrümmten Schenkeln; der eine konvax, der andere konvex; die zunehmende Abrundung und Verkürzung der Kurven mit zunehmender Belastung; und die allmähliche Verschiebung des Punktes minimalen Stromes mit zunehmender Belastung, erst nach der Richtung niederer, dann nach der Richtung höherer Gegen-EMK e_1 .

Den oberen Theil der Kurve indessen bin ich niemals zu beobachten im Stande gewesen, und muss als wahrscheinlich annehmen, dass er keinem stabilen Arbeitszustande des Motors entspricht.

Experimentelle Beobachtung erstreckt sich ungefähr über den Theil der Kurven von Fig. 2 (oben), der in Fig. 3 reproduziert ist. Ein Versuch, diese Kurven weiter nach oben oder nach unten auszudehnen, resultirte stets darin, dass der Motor aus dem Synchronismus fiel.

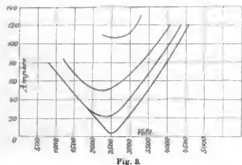


Fig. 2.

Es muss indessen berücksichtigt werden, dass die Leistungscharakteristiken des Synchronmotors in Fig. 2 (oben) nur als Annäherungen betrachtet werden können, da in der Ableitung eine Reihe von Annahmen gemacht wurden, die in der Praxis nicht, oder nur theilweise, erfüllt sind.

Die wesentlichsten Abweichungen von der Praxis sind:

1. Es wurde die Annahme gemacht, dass e_s unbeschränkt veränderlich ist, während in Wirklichkeit das unbeschränkte Anwachsen von e_s durch die magnetische Sättigung begrenzt ist. In Fig. 2 (oben) z. B. erstreckte sich e_s bei $e_s = 2500$, bis e_{empor} zu 5500 V, ein Werth, der möglicher Weise höher ist, als der Motor geben kann, sicher aber höher ist, als der Motor konstant leisten kann.
2. Die Reaktanz s ist als konstant angenommen. Während die Liniereaktanz praktisch konstant ist, ändert sich die Motorreaktanz mehr oder minder mit der Sättigung, und nimmt ab für höhere Werthe von e_s . Diese Abnahme von s vermehrt den Strom c , der höheren Werthen von e_s angehört, und verursacht damit ein Emporbiegen der Kurven bei etwas niederen Werthen von e_s , als in der obigen Fig. 2 dargestellt.

Man muss berücksichtigen, dass die Motorreaktanz keine einfache Grösse ist, sondern den Gesamteffekt von Selbstinduktion und Armaturreaktion darstellt — zwei wesentlich verschiedene Erscheinungen, von denen die erste, die Selbstinduktion, die vom wechselnden Armaturstrom im Armaturleiter induirte EMK ist, während die Armaturreaktion die Veränderung des resultirenden magnetischen Feldes infolge der Ueberlagerung der MMK des Armaturstromes über die MMK des Felderregestromes darstellt.

3. Die Kurven in Fig. 2 repräsentiren den Zustand konstanter elektrischer Leistung des Motors, und schliessen somit nicht die mechanische Reibung und molekulare magnetische Reibung ein. Während die mechanische Reibung als annähernd konstant angenommen werden kann, ist die magnetische Reibung nicht konstant, sondern nimmt zu mit der magnetischen Induktion, d. h. mit e_s , und desshalb gilt für den für Felderregung verbrauchten Effekt.

Die mechanische Nutzleistung des Motors ist daher auf derselben Kurve $p = \text{const}$ grösser für kleinere Werthe von e_s , wie für grössere Werthe von e_s , und konstruirt man somit das System der Kurven konstanter mechanischer Nutzleistung (transcendentale Kurven), so erscheint das Kurvensystem Fig. 2 etwas nach links, d. h. gegen niedere Werthe von e_s , verschoben, und die Maximal-

leistung entspricht gleichfalls einem etwas niedrigeren Werth von e_s .

Offenbar lassen sich die Kurven konstanter mechanischer Nutzleistung nur bei Kenntniss der lokalen Verhältnisse der speziellen Installation konstruiren.

Die Elektrotechnik im Jahre 1894.

Fortsetzung.

C. Theod. Wagner, Elektrotechnische Fabrik in Wiesbaden, schreibt:

Von der Firma C. Theod. Wagner in Wiesbaden wurden im Laufe des Jahres 1894 elektrische Uhrenanlagen in dem Hauptbahnhof zu Köln, und in 12 anderen Bahnhöfen wie Hildesheim, Osnabrück, Pforzheim etc. sowie in den Städten Dortmund in Holland und in Langenberg (Rheinprovinz) ausgeführt, während jede der bereits früher hergestellten elektrischen Uhrenanlagen in den Städten Wiesbaden, Duisburg, Hagen in Westf., Nordhausen, Freiburg im Breisgau und Nürnberg erweitert und mit der Lieferung für die elektrische Uhrenanlage für die Stadt Kiel begonnen wurde.

Für das neue Reichstagsgebäude in Berlin lieferte die Firma eine Präzisionsnormuhr, die elektrischen Uhren, die elektrische Wächterkontrollvorrichtung und die Telefonstationen. Die Ausführung der elektrischen Uhrenanlagen grösseren Umfanges in folgenden grösseren Gebäuden: Wilhelmskrankenhause zu Amsterdam (Anlage von über 60 sympathischen Uhren), Justizgebäude zu Craiova (Rumänien), Kasernenamt zu Saarburg, Postgebäude zu Goslar, Kaltwasserheilstätte in Nassau, Hotel Kaiserhof, Auguste-Viktoriahof, Hotel Hobenzollern in Wiesbaden, Schloss Hehenbusch in Wiesbaden, Spinnerei F. M. Hammerle in Dernbim bei Feldkirch (Oesterreich) erfolgte auch Theil durch die Firma selbst, theils lieferte dieselbe die Uhren und Apparate zu denselben.

Die von der Firma im vorigen Jahre eingeführten Neuerungen auf dem Gebiete der Normaluhren und elektrischen Uhren erstreckten sich auf die Vervollkommnung in Minuten- und Sekundenkontrollvorrichtungen, ferner auf das Anbringen von besonderen Kontakten an die Normaluhren für elektrische Läutegeräthe in Einrichtungen und für das Schliessen der Stunden- und Viertelstunden mittels elektrischer Läutwerke.

Die Einführung eines neuen Mikrophons (Wagner's Dosenmikrophon), welches die gesprochenen Worte sehr laut und deutlich überträgt, trug wesentlich dazu bei, dass die von der Firma in verschiedenen Grössen und Ausfertigungen hergestellten Telephonstationen im vorigen Jahre eine grosse Verbreitung gefunden haben.

Der Firma C. Theod. Wagner wurde gemeinschaftlich mit Herru C. H. Prüt in elekt. in dem Jahre 1894 ein Wasserstandszeiger mit elektrischer Uebertragung unter No. 77 082 patentirt, welcher bereits für die Wasserwerke verschiedener Städte eingeführt ist.

Die verkehrsmittel und andere Neuerungen veranlassen die Firma im vorigen Jahre, einen Nachtrag zu ihrer Preisliste über elektrische Uhren und eine neue Preisliste über Haus Telegraphie und Telephonie in bedeutend vergrössertem Umfang und mit vermehrter Zahl von Illustrationen herauszugeben.

An der im vorigen Jahre stattgefundenen Weltausstellung in Antwerpen theilte sich die Firma in hervorragender Weise durch Ausstellungen für besondere Zwecke, von elektrischen Uhren, Telephonstationen, Apparaten für Haus Telegraphie und Telephonie und Wasserstandszeigern mit elektrischer Uebertragung und wurde bei der Preisvertheilung durch einen der höchsten Preise, bestehend in dem Ehrendiplom und ausserdem durch die goldene und die silberne Medaille ausgezeichnet.

Aktiengesellschaft Mix & Genest, Berlin, schreibt:

Die aus der Firma Mix & Genest im Jahre 1889 hervorgegangene Aktiengesellschaft Mix & Genest ist für die Entwicklung des Fernsprechwesens in Deutschland von hervorragender Bedeutung gewesen und hat sich durch vielfache technische Neuerungen die leitende Stellung in diesem Spinngebiete in Deutschland erworben. Von solchen Neuerungen, welche umgestaltet auf das deutsche Fernsprechwesen gewirkt haben, sind zu nennen das Mikrophonmikroskop mit senkrecht stehender Sprechplatte und Dämpfung der Wasser-

bewegung und der Klappenschrank mit Vielfachschalter Patent Oesterreich. Von weiteren Neuerungen der Firma seien erwähnt:

Klappenschränke verschiedener anderer Systeme für Einfach- und Vielfachschaltung, für einfache, wie für Schleifenleitungen; die Klappenschränke für den Fernverkehr zur Uebertragung zwischen einfachen und doppelten Leitungen, welche von der deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung angewendet werden, ebenso Fernschränke anderer Systeme für Schleifenleitungen, welche nach dem Auslande geliefert werden;

verschiedene Verbesserungen des oben genannten Mikrophons, u. a. die Belegung der bisherigen Sprechplatte mit Glimmer, die Anwendung von Borsteinplatin statt des Filizes zur Dämpfung etc.;

die Konstruktion eines aus einem Mikrophon und einem Telephon zusammengesetzten selbstständigen Sprechapparates, des Mikrophons, für den Gebrauch am Schreibtelephon, 1887, welcher seitdem die weiteste Anwendung und Nachahmung erfahren hat;

die Konstruktion eines Linienvählers für Haus Telephon, welches die weiteste Verbreitung in der Haus Telephonie gefunden hat;

Neuerungen in der Fabrikation elektrischer Klappen für Herstellung von Anker und Klappenschaltwerk, durch rationelle Vereinigung des Ankers mit der Feder;

verschiedene patentierte Einzelheiten in der Haus Telegraphie, z. B. die Zusammenschaltung mehrerer Tableaux hinter, und nebeneinander, die Konstruktion einer Klappe mit mehreren Zeichen etc.;

Universalwecker, ein Wecker, welcher drei Arten des Betriebes zulässt, als Einschlagwecker, als Basswecker und als langsam schlagende Glocke;

Deckelelemente (verbesserte Leuchtelelemente mit Deckelverschluss), sowie Trocken-

ein drehbares Kohlenkürmermikrophon; Verbesserung der Einrichtung und Erweiterung der Verwendungsarten für einfachere Telephonstationen mit direkt in die Leitung eingeschaltetem Mikrophon nebst Linienvählersystem für diese Apparate;

Einrichtung an Klappenschränken zur selbstthätigen Verbindung mit einer Feuerbestimmung, Polizeiwache etc. während des Dienstschlusses.

Zur Uebersicht über die Entwicklung der Aktiengesellschaft Mix & Genest mag kurz angeführt werden, dass die Zahl der Arbeiter, welche bei der Gründung im Jahre 1889 unter 200 war, im Jahre 1894 zeitweilig bis auf 660 gestiegen ist.

Die Fabrikation umfasst jetzt hauptsächlich die folgende Gegenstände:

1. Haus Telegraphenapparate, elektrische Wecker, darunter insbesondere auch Wecker in eisernen Gehäusen zur Unterbringung von Umschalter verschiedener Formen, Batterieelemente verschiedener Formen, Druckknöpfe, Fernmeldknöpfe, Thür- und Fensterkontakte, Tableaux verschiedener Art, Thürzüge und Kontakte, pneumatische und elektrische Thüröffner, Leitungsmaterial etc.

2. Telephonapparate für den kleinsten, wie für den weitesten Betrieb für Batterie und Indukturanruf, wobei zu erwähnen sind Hörtelefone in ca. 30 verschiedenen Arten, Mikrophone, System Mix & Genest und andere Systeme, Mikrophone in ca. 10 verschiedenen Arten, vollständige Telephonanlagen in ca. 70 verschiedenen katalogmässigen Modellen, transportable Telephonapparate für Militär- und Eisenbahnen, Centralstationen (Klappenschränke) für einfache und Schleifenhaltung mit einfachen und Vielfachschaltern verschiedener Systeme.

3. Apparate für Feuermeldzwecke, Wächterkontrollen, Wasserstandszeiger.

4. Materialien für Blitzableiter und Apparate zur Blitzableiterunterhaltung.

Die Fabrikation der Reichs-Telegraphenverwaltung durch Uebertragung umfangreicher Lieferungen, sowie Lieferungen für andere Behörden, ist es der Aktiengesellschaft Mix & Genest ermöglicht worden, neben der billigen Erzeugung durch eine rationelle Massenfertigung auch die Herstellung exakter Konstruktionen zu kultiviren und dadurch den Ruf der Firma zu erweitern. Die Fabrikate der Aktiengesellschaft Mix & Genest sind schon seit mehreren Jahren auf der ganzen Erde verbreitet. Der Export wird nicht allein durch zwei eigene Filialen in London und in Hamburg, sondern durch eine Reihe erster Exporthäuser unterstützt.

Die Erweiterung des Fabrikationsbetriebes hat es ermöglicht gemacht, dass die Aktiengesellschaft Mix & Genest deren Fabrikationsräume ursprünglich im eigenen Hause, Neuenburgerstrasse 14a untergebracht waren, und

nach und nach eine größere Anzahl Fabrik-
stätten in 3 anderen Häusern hinzu zu
müssen, vom 1. Januar 1895 ab in ein neu-
bautes Fabrikgebäude, Bülowstrasse 66/67 über-
siedeln konnte, wodurch der in der letzten Zeit
sehr wichtige innere Betrieb erheblich er-
leichtert werden wird.

In Berlin besteht die Aktiengesellschaft
Mix & Grunert eine besondere Abtheilung für
die Installation, durch welche die Herstellung
im Jahre 189-9 eine grosse Reihe von Privat-
telephonanlagen nicht nur in Berlin, sondern
auch in allen Theilen des Reichs zur Aus-
führung gekommen ist, insbesondere in
Berlin zahlreiche Telephonanlagen für Ver-
einigungen und Fabrikabtheilungen, die
Telephonämter bis zu 80 Stellen besitzen; u. a.
wird auch seit einem Jahre die Herstellung
von Telephonanlagen für Kleinbahnen im
grossen Massstabe betrieben (im Jahre 1894 ca.
450 km Leitung, bis zu 100 Sprechstellen). Die
Installation von Blitzausschaltern ist für mehrere
Feuervericherungsgesellschaften in grösserer
Maassstabe ausgeführt worden.

Die stetig steigende Konkurrenz und die wachsenden
Forderungen der Besteller bringen es mit
sich, dass stets Neuerungen und Verbesserungen
auf aller Konstruktionen in solichem Um-
fange erfolgen, dass dieselben kaum nach-
wärts Richtigungen hin möglich sind, sondern
durchgearbeitet werden können und leidet der
Erlang der angewandten Arbeiter in dieser
Richtung nicht unbedeutend darunter, dass
nichts als Patent- und Musterrechte die
Fabrikate einer führenden Fabrik, wie die
Aktiengesellschaft Mix & Grunert, vielfach nach-
gemacht werden. Die Nachahmung erstreckt
sich nicht nur auf die Fabrikate selbst, sondern
auch auf die in den Prospekten und den Preis-
verzeichnissen angewendeten Figuren, auf An-
ordnungen und die Zeichnungen des Textes, den
Druck und selbst die Verbreitungsmittel und
Wege. Es ist leider unmöglich, derartigen
Nachahmungen wirksam genug entgegenzutreten.
Die Nachahmer sind nicht selten in der Lage,
billiger als die geistigen Erfinder zu arbeiten.
Zum Glück treffen derartige Nachahmungen
nicht immer den Kern der Sache und bleiben
häufig den Originalherstellern zurück. Zahl-
reiche Fälle liegen vor, in denen solche Fabrikate
und Einrichtungen untergeordneter Firmen
sich kurzer Zeit entfernt und durch Original-
apparate und unbedeutende Installationen ersetzt
werden mussten.

Die Zukunft des besprochenen Theiles der
Elektrotechnik muss in der erweiterten Anwen-
dung des Telephons gesucht werden. In der
städtlichen Telephonie wird die Entwicklung
nicht früher als eine vollendete angesehen
werden können, bis nicht eine jede gebildete
Familie in mittleren und grossen Städten im
Besitze eines Telephonapparates ist. Die
Privattelephonie nach dem Reichs-Telegraphen-
gesetz von 1892 wird namentlich für ausge-
zeichnete landwirtschaftliche Betriebe einer
weitere Entwicklung fähig sein. Endlich
werden mit der fort-schreitenden Civilisation
auch Länder und Völker in den Genuss des
Telephons kommen, für welche dasselbe heu-
to noch unverständlich ist, und kann man hierzu
erwarten, dass der Intelligenz und Betriebs-
samkeit der Telephonfabriken noch ein weites
Feld der Thätigkeit offen steht.

Dr. Paul Meyer, Berlin, schreibt:

Die im Januar 1893 begründete Special-
fabrik für Instrumente und Apparate ent-
wickelte sich im Laufe des Jahres 1894 nicht
unmöglich; der Umsatz des Jahres 1894 ist etwa
fast so gross wie der des Jahres 1893. Von
in die Praxis eingeführten Neuerungen ist
nicht zu berichten, da die Ausarbeitung des im
ersten Jahre in Angriff genommenen Material-
mesinstrumente für Gleichstrom, Schaltapparat
für Schalttafel, Regulirwiderstände sowie
komplette Schalttafel bei dem ziemlich schnell
zunehmenden Umfange des Betriebes alle
Kräfte insbesondere in der letzten Hälfte des
Jahres vollauf in Anspruch nahm. An grösseren
Lieferungen dürfte, ausser mehreren
Ausführungen für die Reichs-Postverwaltung,
die Ausstattung eines kompletten Schalttafel
für eine grössere ausländische Centrale er-
wähnenswerth sein. Mehrere im Frühjahr 1894
vorbereitete Neuerungen werden im Laufe des
Jahres 1895 aller Veranschaulichung nach auf den
Markt gebracht werden können. Die Firma
wird sich nur der Fabrikation und installirt
nicht. Die Anzahl der beschäftigten Personen
beträgt zur Zeit 54.

Die Lage der deutschen Elektrotechnik im
Allgemeinen scheint nicht ungünstig zu sein.
Die zunehmende Verbreitung der elektrischen
Energieübertragung, welche in gewisser Rich-
tung eine vermehrte Einrichtung von elek-
trischen Beleuchtungsanlagen mit sich bringt,
sowie die stetig wachsende Verwendung des

Stromes für elektrochemische Zwecke erweckt
breiteste Hoffnungen auf eine konstant
steigende resp. zunehmende R-Bschäftigung.
Diese Verwendungen der Elektrizität haben
auch insofern günstig auf die Arbeitsver-
hältnisse innerhalb des Jahres eingewirkt, als die
diesem Jahre die Licht- und die elektrischen
Ausserernten gewollter Inanspruchnahme der
Industrie in der letzten Hälfte des Jahres
nicht gemindert wurde, indem das Hydrofilus
nach diesen neueren Verwendungen des Elek-
tricität von einer stark ansteigenden
Saison nicht abhängig ist. Die Preisbildung
pflügend Gebiete der Firma als Specialität ge-
hörender Ausbildung und Verbilligung der
Arbeitsmethoden unter Benutzung aller die-
ser dann bei Lieferung eines ganz Fabrikates
gewonnene sehr bescheidene Nutzen kann der
dem Unternehmer zur Erhaltung seiner Position
unwillingen Summe von theoretischen Kennt-
nissen und praktischen Erfahrungen und dem
durch Investition eines verhältnissmässig be-
deutenden Kapitals aufgenommenen Risiko.
Eine Besserung in dieser Richtung steht nicht
zu erwarten, und es ist nur zu hoffen, dass
der Antheil, welchen die Verbilligung der Er-
zeugnisse an der Vergrösserung des Gebietes
der mit durch vermehrten Absatz gegenseitig
erwirbt.

Zwei Ercheinungen bekräftigen die Lage
der Elektrotechnik in ungünstiger Richtung,
die Annahme von sehr kurzen Liefer- und
die Gewährung aussergewöhnlich langen
Ziele von Seiten der Installationsfirmen; beide
Faktoren verschieben das Geschäft zu Gunsten
des grösseren Kapital wirtschaffenden
Firmen.

(Fortsetzung folgt.)

CHRONIK.

Prag. (Elektrotechnischer Verein).
Auf Einladung des Vereinsausschusses hielt am
17. December v. J. Herr Priess, Ingenieur der
Elektricitäts-Aktiengesellschaft von
Schuckert & Co. einen Vortrag über den
"Bau und Betrieb moderner elektrischer
Centralen". Bei dem Umstande, dass die
Frage der elektrischen Beleuchtung der Stadt
Prag bereits zum Gegenstande erster Be-
rathungen im Stadtrathe geworden ist, war der
Vortrag ein sehr zeitgemässer und es erschien
aus demselben ein sehr reichhaltiges An-
torium. Dem Vortrage wohnten auch der
Bürgermeister Gregor, die Bürgermeister
Sottler, der Rath v. Köllner, und Dr. Kühn,
der Chef des k. k. Statthalterei- und
Hofrath von Schober, Direktor Ludwig der
Firma Rastau & Co. und Hofrath von
Kortika bei.

Seinen Vortrag leitete Redner durch
Stellung der Frage ein: "Warum bauen wir über-
haupt Centralen". Obgleich die Antwort hierfür
relativ einfach, zeigte der Vortragende doch
ausführlich, dass die Gründe hierfür in
den hohen Gesamtwirkungsgraden der cen-
tralisirten Betriebskräfte zu erblicken sind.
Die für Centralanlagen z. Zt. in Betracht
kommenden Betriebskräfte sind theils von der
Natur direkt gegeben (Wasserkraft) oder
indirekt gegeben (Kohle). Letztere wird direkt
als Gas oder indirekt als Dampf durch Gas-
motoren oder Dampfmaschinen nutzbar ge-
macht. Turbinen lassen sich schwer reguliren
und auf den für Lichtcentralen erforderlichen
hohen Gleichförmigkeitsgrad bringen; auch
ist ihre Leistung zu sehr von dem Wasser-
stande abhängig. Gasmotoren sind nur für be-
schränkte Leistungen ausführbar, sie können
nicht von selbst anlaufen und sind bei kleineren
Belastungen unökonomisch, abgesehen von ihrer
unzureichenden Regulirung in diesem Falle.
Von hygienischen Standpunkte aus lassen sich
gleichfalls Bedenken Raum. Den weitgehenden
Ansprüchen am besten genügen z. Zt. die
Dampfmaschinen. Ihre Regulirbarkeit und
Ökonomie ist sehr gut. Sie können bis zu
bedeutender Grösse gebaut werden. Eine mo-
derne Centrale besteht daher z. Zt. im Wesent-
lichen aus folgenden Aggregaten: Dampfkessel,
Dampfmaschine und Dynamomachine. In
allen diesen Aggregaten geht ein Theil der
Energie verloren. Diese Verluste werden aber
um so kleiner, je grösser die Leistung jedes
Aggregates wird, d. h. der Wirkungsgrad der
ganzen Anlage steigt mit Zunahme der Ma-
schinengrösse. Die angewendete Energie
ist identisch mit dem Betriebskapital, die nutz-
bar von der Centrale erhalten stellt dagegen
das Verkaufsobject dar, welches mit um so
grösserem Nutzen verkauft werden kann, je
geringer zunächst die Verluste bei seiner Her-
stellung sind. Hierzu kommt noch ein zweiter

Faktor, das ist die Art und Weise, wie die
Centrale betrieben wird, denn die Betriebs-
kosten auf ein Minimum an bringen, ist gleich-
falls ein Grund zu den möglichsten Rentabilität
erforderlich. Da teils die Kosten des zum voll-
belasteten Maschinenzette diesen Ansprüchen
recht werden können. Gassen erleuchtend
zu zeigen die Herr Vortragende, dass bei einer nur
schwach belasteten Maschine ein verhältniss-
mässig hoher Ertrag beizugehört zur Dekun-
verluste (Leistung etc.) angewendet werden
oder besser unmittelbar es im Allgemeinen ist,
bei reinen Lichtbetrieb einer Centrale die Ma-
schinenggregate zu allen Zeiten vollbelastet
zu haben. Ein wichtiges Hilfsmittel zur Er-
reichung dieses Resultates bildet die Verbin-
dung von Akkumulatoren. Dies beruht darauf,
dass die Akkumulatoren zu Zeiten geringerer
Belastung von den Maschinen der Centrale ge-
laden werden, wodurch diese wiederum voll-
lastet laufen können. Sind alsdann die Akku-
umulatoren geladen, so werden die Maschinen
still gehalten, die erderten decken währen-
den Z-llu kleinerer Lichtkosten, die über den
Bedarf. Zu Zeiten höchster Belastung der
Centrale (Abendstunden) dagegen arbeiten die
Akkumulatoren mit den Maschinen zu
das Ntz. Es brauchen daher die Akku-
umulatoren auch nicht so stark gewährt an werden,
als wenn sie allein den ganzen Lichtbedarf zu
decken hätten, in welcher letzteren Falle wieder-
um die Schwierigkeit ihrer vortheilhaften Aus-
nutzung wachsen würde. Der Akkumulator
bildet somit eine vortheilhafte Reserve, die
besonders auch bei einem plötzlichen Defekt
werden einer Maschine von höchstem Werthe
sein kann.

Eine weitere Möglichkeit, die Betriebs-
verhältnisse einer Centrale günstig zu ge-
stalten, bietet die Abgabe motorischer Energie
durch die Verwendung von Elektromotoren.
Gerade tagsüber, wenn der Lichtkonsum klein
ist, wird der Motorkonsum gross sein. Aller-
dings hängt das Verhältnis des Stromkonsums
zur Licht- und Kraftgabe von dem Industrie-
charakter einer Stadt ab. Jedemals ist aber
die Abgabe motorischer Energie in erster
Linie ins Auge zu fassen. Durch den beden-
klichen Aufschwung, welchen die elektrischen
Strassenbahnen namentlich auch in Europa zu
nehmen schrieben, wächst ihre Bedeutung als
günstiger Belastungsfaktor einer Centrale.
Man kann sich in der That kaum einen
besseren und sicheren Kennzeichen denken,
als eine mit Elektromotoren betriebene Strassen-
bahn. Redner ist der Ansicht, dass es ein
grosser Fehler betrachtet werden muss, wenn
eine Stadtgemeinde bei einer zu errichtenden
oder schon errichteten Centrale, aus der sie
doch selbst wenn sie dieselbe nicht in eigener
Verwaltung hat, immer einen Nutzen zieht,
den Betrieb bzw. die Stromlieferung nicht
gleichfalls zu errichtenden elektrischen oder
umzuwandeln Strassenbahn nicht zugleich der
Centrale übertragen würde. Die Vortheile
des gemeinsamen Betriebes von Bahn und
Elektrizitätswerk sind: Günstige Belastungs-
verhältnisse, geringere Kosten für die Anlage
der Maschinenwelt, weil die Reserven ge-
meinschaftlich sein können, geringere Verwal-
tungskosten und Betriebskosten, wenn an Be-
dienung, Brennstoff- und Schmiermaterialien aus-
stattung sowie Unterhaltung gespart werden
kann. Diese Vorteile sind bereits in einigen
Centralen zur Durchführung gebracht (vergl.
z. B. "ETZ" 1894 S. 686). Zum Schluss seines
Vortrages bespricht Redner noch die verschie-
denen Stromarten als Gleich-, Wechsel- und
Mehrfachstrom hinsichtlich ihrer Verwend-
barkeit zur Licht- und Kraftgabe. Zahl-
reiche Photographien und Pläne von ausge-
führten Elektricitätswerken lagen vor.
Am Hand ausgelegten Zahlmaterialien zeigte
Redner noch die Rentabilität einer Reihe der
von verschiedenen Firmen ausgeführten Elek-
tricitätswerke, wobei er ganz treffend be-
merkte, dass diese Zahlen obgleich günstig
noch weiter übertrieben werden dürften, wenn
Centralen allgöweim mit gemischtem Betrieb
geführt würden.

An den mit grossem Beifall aufgenommenen
Vortrag schloss sich eine kurze Debatte, an
welcher sich die Herren Dr. Doubrava und
Ingenieur Duda beteiligten, worauf der Ver-
einpräsident Prof. Dr. Puljnj dem Vortragenden
für seine interessanten Ausführungen im
Namen des Vereins und der Anwesenden
dankte.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Das Telegraphenwesen des Jahres 1893. Nachstehend bringen wir, theilweise nach dem Journal 'Télégraph' eine Tabelle, welche den Stand des Telegraphenwesens am Ende des Jahres 1893 und den Verkehr während dieses Jahres in einer grösseren Zahl von Ländern zeigt. Leider ist die Liste nicht vollständig, von europäischen Ländern fehlen in erster Linie Russland, Spanien und die Türkei, eine weitere Lücke ist das Fehlen von Angaben über den Verkehr der englischen Telegraphengesellschaft und des Telegraphenverkehrs in Australien und Südamerika.

Belgien: 1. Ausserdem 107 Telegraphenstationen.
Bosnien-Herzegowina: 1. Mit einbegriffen das Telegraphenwesen der Eisenbahnen.
Niederlande: 1. Davon 4 duplex betrieben; 2. Telephone nach dem Systeme Bell-Blake, Paul-Bert, d'Arsonval, Thellier, van Hylensbergie und Berliner.
Dänemark: Ausserdem 1765 km Eisenbahntelegraphenleitung mit 6720 km Draht; 2. ausserdem 93 Telegraphenstationen; 3. nämlich 8 Wheatstone'sche Schreibmaschinen und 151 Telephone; 4. ausserdem 600 Apparate im Eisenbahnbetrieb.
Schweden: 1. Davon 119 km Kabel nach Deutschland und Dänemark; ausserdem 4999 km Eisenbahntelegraphenlinie mit 14236 km Leitung; 2. ausserdem 869 Morse-Schreiber und 631 Zeilgeräthe.

Frankreich (123); Niederlande (94); Belgien (69); Norwegen (67); Dänemark (64); Deutschland (67); Oesterreich (51); Luxemburg (50); Schweden (49) etc.

Kabeltelegraphische Versuche von Delany. Der Erfinder des nach ihm benannten Vielfachtelegraphen, Mr. Patrick B. Delany in New York, hat sich seit einigen Jahren der Kabeltelegraphie zugewendet und sich bemüht, dieselbe zu verbessern. Es scheint ihm jetzt gelungen zu sein, einen automatischen Sender herzustellen, der wirksam mit dem Wheatstone'schen und mit Cuttitta's Sender konkurriren kann. Letztes Frühjahr hielt sich Mr. Delany in England auf, um diesem Apparate in den dortigen Telegraphenbetrieb Eingang zu verschaffen, und stellte bei dieser Gelegenheit namentlich auf transatlantischen Kabeln eine Reihe von interessanten Versuchen an, die

Table with columns: Land, Leitung (km), Aemter (staatlich, Eisenbahn, privat), Apparate (Gesamtzahl, Morse, Buchst., andere Systeme), Telegramme (Einkaufe, Ankaufe, Dienst), Bevölkerung, Oberfläche (km²), Telegraphenstationen, Telegraphenverkabelung (km).

Was die angeführten Zahlen betrifft, so ist bei den einzelnen Ländern noch nachzutragen: Deutschland: 1. Ausserdem 32740 km Linie mit 160 000 km Leitung, den Privatbahnen gehörig; 2. nämlich 11 318 Telegraphenstationen, 26 Estienne'sche Schreiber und 157 Nebenapparate anderer Systeme; 3. darunter 470 760 Diensttelegramme im Eisenbahnverkehr.

Frankreich. 1. Ausserdem 6006 km unterseeische Linie mit 7669 km Leitung und ferner 962 km Küstenkabel in Tunis; 2. darunter 396 Municipalämter und 839 Militärlämter; 4. nämlich 120 Baudot, 563 Zeiger, 2 Wheatstone, 4479 Telegraphenstationen und 20 verschiedene Apparate.

Algier. 1. Darunter 95 Municipalämter und 9 Militärlämter; 2. nämlich Baudot, 28 Zeiger, Apparate, 8 Telegraphenstationen und 5 verschiedene.

Britisch-Indien: 1. Ausserdem 4749 km Eisenbahn-Telegraphenlinie mit 11 173 km Leitung.

Italien: 1. Ausserdem 2762 km Eisenbahntelegraphenlinie mit 34 866 km Leitung; 2. davon 4 Duplexapparate; 3299 Apparate im Eisenbahnbetrieb; 3. davon 10 duplex betriebene; 4. nämlich 17 Wheatstone'sche Schreibmaschinen und 18 Wheatstone'sche Empfänger für permutische Nachrichten. Ausserdem 5 Baudot-Apparate.

Oesterreich: 1. Ausserdem 15 263 km Eisenbahntelegraphenlinie mit 41 431 km Leitung; 2. ausserdem 3029 Morse-Schreiber für den Eisenbahnbetrieb.

Ungarn: 1. Ausserdem 1931 km Eisenbahntelegraphenlinie mit 35 480 km Draht und 816 km Linie mit 1031 km Leitung, welche Privatgesellschaften gehören; 2. Darunter 43 mit Telegraphenbetrieb; 3. Telegraphenstationen.

Schweiz: 1. Ausserdem 1307 km Eisenbahntelegraphenlinie mit 9762 km Leitung; 2. davon 260 Relais; 3. Telegraphenstationen.

Niederl. Indien: 1. Ausserdem die Leitungen der Eisenbahnen.

Norwegen: Nämlich 10 Duplex, 14 Quadruplex, 5 Wheatstone'sche Schreibmaschinen und 70 Telephone; 2. ausserdem im Eisenbahnbetrieb 165 Morse, 89 Digny'sche Zeilgeräthe, 23 Siemens-Zeilgeräthe, welche mittels Magnetes betrieben werden, und 39 Telephone, zusammen 316; 3. ausserdem 105 km Eisenbahntelegraphenlinie mit 3018 km Leitung.

Natal: 1. Nämlich 9 Duplex, 6 Klopfer, 120 Buchstaben-Apparate.

Tunis: Darunter 807 km Seekabel.

Luxemburg: 1. Ausserdem 123 km Eisenbahntelegraphenleitung mit 78 km Leitung; 2. Telegraphenstationen.

Ausser den angegebenen Telegraphenämtern sind in einigen Ländern noch eine Anzahl von Semaphorestationen in Betrieb und zwar in: Oesterreich 5; Dänemark 4; Frankreich 10; Algier 6; Brit. Indien 10; Franz. Indo-China 1; Italien 2; Norwegen 2; Niederlande 7; Schweden 2.

Eine der auffallendsten Erscheinungen der vorstehenden Tabelle ist die grosse Zahl von Diensttelegrammen in Frankreich, eine Erscheinung, die neben dem Umstande, dass dem Telegraphenmeister nicht immer geachtet wird, in jüngerer Zeit zu energischen Beschwerden im französischen Parlament geführt hat.

Die Reihenfolge in der Tabelle ist nach der Zahl der benutzten Apparate, d. h. nach der Grösse des Betriebes.

Geordnet nach der Dichtigkeit der Aemter erschliessen die Staaten mit mehr als 1 Amt pro 100 km in der Reihenfolge: Luxemburg, Schweiz, Deutschland, Belgien, Grossbritannien, Niederlande, Frankreich, Italien, Oesterreich, Dänemark.

Nach der Zahl der für je 100 Einwohner befriedigten Depeschen geordnet ist die Reihenfolge: Grossbritannien (187); Schweiz (132);

der kürzlich in 'Electrician' London, beschrieb. Das 'Direct United States Kabel' zwischen Baltimore, Bay (Ireland) und Halifax, welches 1874-75 gelegt wurde und 5740 km lang ist, wurde mit einem Delany'schen Sender betrieben; man erzielte an einem Tage - am 27. Februar v. J. - das erste Telegramm registriert worden, Geschwindigkeit 80 Buchstaben und 84, im Durchschnitt 88 Buchstaben in der Minute (mit den zugehörigen Zwischenräumen zwischen den Wörtern); am 2. März wurden 34 Depeschen registriert, die durchschnittlich schwankte zwischen 100 und 80 - im Durchschnitt 90½ - Buchstaben in der Minute; das Kabel wurde duplex betrieben und die Depeschen der einzelnen Buchstaben-Gruppen vorgeordnet; es wurde der Versuch gemacht, Code-Depeschen, die aus stark abgekürzten Worten bestehen, sodass der Sinn zunächst ganz verloren geht, bei grösserer Geschwindigkeit zu befördern und am empfangenden Ende sofort direkt vom Streifen, Buchstab für Buchstab ablesend ohne dass der Beamte sich den Sinn der einzelnen Buchstaben-Gruppen vergegenwärtigen - zurückzusenden. Bei 108 Wörtern in der Minute war die zurückbehaltene Depesche fehlerfrei, bei 111 Worten ebenfalls, bei 120 Worten aber unter 120 Buchstaben ein Wort, welches aus zwei Buchstaben bestand, unrichtig. Delany bemerkt zu diesem Resultate, dass, wenn auch solche Versuche, bei denen die Experimentatoren ihre ganze Aufmerksamkeit auf den Buchstaben-Code zuwenden, nicht vollkommen aufwendend und vielleicht geschickter sind, als im Durchschnitt der bedienende Telegraphist, keinen sicheren Anhalt für die Wirkung im Betriebe erreichbar zu befördern und am empfangenden Ende sofort allein der einzig richtige Maassstab für den Wert der Kabeln sind, die des Telegraphensystems sind, es sich doch herausgestellt habe, dass die Beamten, schon nachdem sie einige Monate mit einem solchen System gearbeitet haben, eine derartige Gewandtheit in der Behandlung der Apparate und Sicherheit im Ab-

lesen der Zeichen erlangen, dass diese, wegen der beim automatischen Betrieb erzielten grossen Regelmässigkeit, nicht so scharf ausgeprägt zu sein brauchen, sodass die bei den vorstehenden Versuchen erzielten Geschwindigkeiten alsdann leicht erreicht werden.

Im Monat September v. J. stellte Delany auf von vier Kabeln der Anglo-American Company zwischen Valentia und Hearts Content mit seinem System Versuche an. Die Längen dieser Kabel schwanken zwischen 322 km (1894) und 8502 km (1874). Die erzielten Geschwindigkeiten waren: 153 (1873); 155 (1874); 133 (1880); 240 (1894) Worte in der Minute, diese Geschwindigkeiten waren alle "bestimmbar", auf dem 1890er Kabel wurden an den ersten Tagen 141 und 146 Worte in der Minute befördert, später aber sank die Geschwindigkeit auf 126, möglicherweise verursacht durch eine Störung der Justirung des Instrumentes.

Weiter wurde ein interessanter Versuch gemacht mit einem von Delany konstruirten Uebertragungssystem, welches in Valentia eingeschaltet wurde und direkten Verkehr von London nach Hearts Content gestattete; es wurde das 6ter Kabel benutzt und in dieser Weise am 25. September 94. 200 Buchstaben in der Minute und Tags nachher 212 Buchstaben bei 160 Buchstaben pro Minute befördert.

Wie man sieht, bleiben diese Geschwindigkeiten nicht unwesentlich hinter den oben angegebenen (240) zurück; der Versuch war indessen flüchtig und mit unvollständigen Mitteln unternommen, sodass es nicht anzuempfehlen ist, dass bei sorgfältiger Ausführung und Justirung der Apparate eine fast ebenso grosse Uebertragungsgeschwindigkeit, wie die bei Ausschaltung der Landlinie erzielte, sich angebahnt wird; ein solches Resultat würde von bedeutendem Werth sein, indem man dann viele Kabel bis in die grossen Telegraphen-netze einschleusen und somit ein oder zweiwöchigen Umlaufzeiten vermeiden kann.

Soll mehreren Jahren arbeitet Delany auch an einem Telegraphensystem, durch welches ermöglicht werden soll, die atlantischen Kabel mittels Klopfer zu betreiben. Er hat hierfür eines eigenen automatischen Sender ausgeführt, der bei einem am 30. September angestellten Versuch sehr gut angewandt werden sollte, aber veripelt nach Hearts Content gelangte, sodass man dort geistigt war, einen gewöhnlichen Morseapparat zu verwenden. Unter diesen erschwerenden Umständen gelang es immerhin von Hearts Content aus über das 10ter Kabel unter Zueberschaltung eines Uebertragungsrelais in Valentia 66 Worte in der Minute direkt bis London zu befördern, wo die Despeschen mittels eines gewöhnlichen Klopfers fehlerlos empfangen wurden. Bei Anwendung des dafür bestimmten Senders wäre eine Geschwindigkeit von 100 Worten in der Minute wahrscheinlich leicht erreichbar gewesen.

Gray's Telautograph. Einer Nachricht aus Paris zufolge stellt die französische Regierung zur Zeit Versuche mit Gray's Telautograph an; n. a. soll der Apparat zwischen London und Paris in Betrieb gewesen sein. Ueber das Ergebniss der Versuche verliert sich nichts.

Wie erinnerlich sein wird, benutzt der Gray'sche Telautograph 4 Leitungen. Es ist das Bestreben des Erfinders, diese Zahl zu reduzieren. Kürzlich theilte er uns mit, dass es ihm gelungen sei, mit 3 Leitungen auszukommen, und dass er die Ueberzeugung gewonnen habe, dass es möglich sein würde, den Apparat derart abzuändern, dass er bei vollständiger betriebssicherer Konstruktion nur 2 Leitungen bedürfe.

Wir hoffen demnächst in der Lage zu sein, von dem verbesserten Apparat eine vollständige Beschreibung geben zu können, was uns bisher, wegen Rücksichtnahme auf gewisse Interessen des Erfinders, unmöglich war.

Telegraphwesen in Marokko. Ein Kabel der Eastern Telegraph Co. berührt Tanger in Marokko. Es wird beabsichtigt, dieses Kabel weiter nach verschiedenen Plätzen an der marokkanischen Küste zu führen und zwar zunächst über die wichtigsten Plätze bis nach Mogador. Die Angliederung wird von dem britischen Gesandten beim marokkanischen Hofe unterstützt, sodass auf eine Verwirklichung dieses Planes zu hoffen ist.

Telegraphengebühr nach Egypten. Kürzlich hat eine grössere Anzahl von Grosskaufleuten in Liverpool, welche beträchtlichen Handelsverkehr mit Alexandria unterhalten, sich an die Eastern Telegraph Co. mit der Bitte gewandt, die Gebühr für Telegramme nach Egypten zu reduciren. Während die Gebühr das Wort von England aus nur Malta 6 pence (50 Pf.) und nach Hafestädten in Syrien 6 1/2 pence (ca. 54 Pf.) beträgt, kostet das

Wort nach Alexandria 2 shilling 7 pence (1,58 M.). Von Deutschland aus sind die Taxen nach Malta 40 Pf., nach Tanger und Marokko 40 Pf., nach Algierien und Tunis 30 Pf., nach Egypten dagegen 1,45 bis zu 2,85 M das Wort, ein Verhältniss, das sich noch dadurch ungünstiger stellt, dass nach den erstgenannten Plätzen die Wortlänge auf 10 Buchstaben, nach Egypten dagegen auf 10 Buchstaben festgesetzt ist.

Den Einsendern ist seitens der Eastern Telegraph Co. geantwortet worden, dass die Dividende der Gesellschaft es augenblicklich nicht gestattet, dem Gesuch zu entsprechen, dass aber die Sache bei der im Jahre 1896 abzuhaltenden internationalen Telegraphenconferenz zur Sprache kommen soll, welche allein berufen ist, die Reduktion zu bewilligen.

Rasselwecker von Paul Hardsen & Co. Berlin. Der in Fig. 4 dargestellte Rasselwecker zeichnet sich durch eine vortheilhafte Konstruktion der Regulirung der Federspannung aus. Der die Ankerfeder tragende Feder-



Fig. 4.

ständer ist mittels einer Schraube mit dem Gestell verbunden; indem man diese Schraube löst, kann man den Federständer durch Drehen einstellen, sodass die Ankerfeder passend gespannt wird. Bei dieser Anordnung ist die Entfernung zwischen Anker und Elektromagneten geringer als bei den üblichen Weckerkonstruktionen, weshalb dieser Wecker von einem verhältnissmässig schwachen Strom bedient werden kann.

Telephonie.

Neue Fernsprechanlagen. Vom 1. Januar 1895 ab ist der Fernspreerverkehr zwischen Berg-Grundbach einerseits und Bonn, Euskirchen, Königswinter und Siegburg andererseits, sowie zwischen Euskirchen einerseits und Bonn, Königswinter und Siegburg andererseits zugelassen worden.

Neue Fernsprechanlagen in Bayern. Vom 1. Januar d. J. ab wurde die Telephonanlage Landhut dem Betriebe übergeben und Landhut zum telephonischen Verkehre mit den unter sich verbundenen Telephonanlagen des rechtsrheinischen Bayerns zugelassen. Die Einzelgesprächstaxe beträgt im Verkehre zwischen München (einschliesslich Pasing und Ismaning) und Landhut für das einfache bis zu 5 Minuten dauernde Gespräch 50 Pf. — Ferner wurde die zwischen München und Kempten neu hergestellte Telephonverbindung ebenfalls am 1. Januar in Betrieb gesetzt. Die Gebühr beträgt für das bis zu fünf Minuten dauernde einfache Gespräch im Verkehre zwischen München (einschliesslich Ismaning und Kempten 10 M.) zwischen Pasing und Kempten 50 Pf.

Telephonapparate für Bergwerke. Bekanntlich sind Telephonapparate, welche in Bergwerken untergebracht werden, einer raschen Zerstorung ausgesetzt, indem die Feuchtigkeit und die Gase die Metalltheile schnell angreifen und nach kurzer Zeit vollständig zerstören. Dies gilt besonders von der Sprechmembran, die bei einem gewöhnlichen Fernsprecher schon nach Verlauf von einigen Wochen zerstört sein würde. Die American Bell Telephone Co. hat jetzt einige verbesserte Apparate auf den Markt gebracht, bei denen die edleren Metalltheile des Apparates möglichst geschützt sind. Aus einem hölzernen, stark verleimten Kasten ragen nur die Glocke und Klüppel des

Weckers und die Kurbel des Magneten sowie die Leitungsklemmen heraus; sowohl Empfänger wie Sender sind in dem Kasten angebracht, ihnen gegenüber ist in der Gehäuswand das Ende je eines stärkeren Gummischiebchens eingelassen, dessen anderes Ende mit einem Mundstück bzw. Hörstück versehen ist. Inwendig ist dieser Schlauch mit einer starken Drahtspirale versehen; die Lantwellen können unter Benutzung dieser Schläuche einerseits direkt der Spirale, andererseits direkt dem Ohr des Sprechenden zugeführt werden. Durch diese Schläuche wird das Eindringen von Feuchtigkeit und Gasen bis in das Gehäuse fast völlig verhindert; die geringen Mengen von Wasserdampf, welche in den Schlauch eindringen, schlagen sich schnell an der Drahtspirale nieder, sodass die feineren Metalltheile, welche von heraufherab eingeschlossen sind, vollständig geschützt sind.

Elektrische Beleuchtung.

Die Berechnung der Abschreibungen der Elektrizitätswerke. Von Herrn Direktor A. Frücker in Chemnitz gibt uns der nachfolgende Bericht über einen Vortrag zu, den derselbe auf der dritten Jahresversammlung der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken gehalten hat. Bei der grossen Wichtigkeit, welche der richtigen Normirung der Abschreibungen bei der Beurtheilung der Rentabilität der Elektrizitätswerke zuzurechnen ist, und da diese Frage häufig schon zur Polemik Anlass gegeben hat, glauben wir, dass unsere Leser Interesse daran haben werden, dieser einmal von heraufherab eingehender theoretisch erörtert zu sehen.

Es ist ganz allgemein gebräuchlich, die Höhe der für ein industrielles Etablissement, speziell für ein Elektrizitätswerk, erforderlichen Abschreibungen in der Weise zu bestimmen, dass für die einzelnen Theile desselben, wie Grundstück, Gebäude, Kabelnetz etc. ein bestimmter Prozentsatz angenommen wird, ohne dass dabei berücksichtigt wird, ob den tatsächlichen Verhältnissen damit Gerechtigkeit geleistet ist. Auf solche Weise festgesetzte Abschreibungen können natürlich einer sachlichen Kritik nicht Stand halten und führen schliesslich zu ganz laienhaften Vorstellungen über die Rentabilität solcher Unternehmungen. In welcher Weise die Abschreibungen zweckmässig bestimmt werden, lässt sich am besten mit Durchrechnung eines Zahlenbeispiels darthun.

Angenommen, dass dem Unternehme eine städtischerseits ertheilte 40-jährige Koncession zu Grunde liegt, so muss bei Berechnung der Abschreibungen berücksichtigt werden: 1. nach Ablauf der Koncession anständig liquidirt werden kann, d. h. die Aktien mit ihrem Nominalwerth eingelöst werden können, 2. die in Lauf der Koncessiondauer erforderlichen Erneuerungen aus dem angesammelten Fond zu beschaffen sind.

Aus dieser Bedingung ergibt sich die Nothwendigkeit, die festgesetzten Werthe zu theilen, in solche, welche eine Erneuerung nicht erfordern, solche, welche während der Koncessiondauer einmal, zweimal, dreimal oder viermal zu erneuern sind. Es soll hier gleich bemerkt werden, dass bei der Berechnung auf den Altmaterialwerth, d. h. auf den Gesamtwerth der Anlage einschliesslich Grundstück keine Rücksicht genommen wird, da vorauszusetzen ist, dass der Koncessionsvertrag die Uebertragung des Werkes an die Koncessionsabnehmer zweck- und ohne Bedingung bedingt.

Der Berechnung sollen folgende Zahlen zu Grunde gelegt werden:¹⁾

	Mark
1. Grundstück-Konto	120 000
2. Gebäude-Konto	300 000
3. Kabelnetz-Konto	850 000
4. Dampfmaschinen-Konto	150 000
5. Dynamo- und Schaltrett-Konto	20 000
6. Akkumulatoren-Konto	160 000
8. Elektricitätszähler-Konto	80 000
9. Utensilien- und Werkzeug-Konto	20 000
10. Konto der Vorkarbeiten, hieher gehörend: die Kosten der Expertise und Bauleitung, die Zinsenvermeidung während der Bauzeit u. dgl. m.	100 000
zusammen	2 430 000

Zu denjenigen Theilen des Elektrizitätswerkes, welche in den 40 Jahren eine Erneuerung nicht erfordern, gehört vor allem das Grundstück. Das Gebäude wird, wenn einiger-massen solide gebaut, auch 40 Jahre halten. Reparaturen, die zeitweise erforderlich werden,

¹⁾ Dieselben entsprechen ausserdem den tatsächlichen Kosten einer in den letzten Jahren dem Betriebe übergebenen Centrale.

fallen den Betriebskosten direkt zur Last. Dagegen soll auf Grund der günstigen Erfahrungen, die über Patschbleikabel vorliegen, angenommen werden, dass das Kabelnetz 40 Jahre halten wird, ohne beträchtliche Reparaturkosten zu beanspruchen. Ein viertes Konto, welches eine Erneuerung nicht erfordert, ist das der Vorarbeiten. Das Utensilien- und Werkzeug-Konto, welches wegen des verhältnismäßig kleinen Betrages überhaupt nicht schwer ins Gewicht fällt, soll der Einfachheit wegen auch in gleicher Weise behandelt werden. Die Erneuerungskosten derjenigen Utensilien und Werkzeuge, welche häufig erneuert werden müssen, sind geringfügig und werden daher zweckmäßig den Betriebskosten direkt zur Last gelegt.

Diejenigen Konten, für welche ein Liquidationsfond, aber kein Erneuerungsfonds anzusammeln ist, sind also:

1. Grundstück-Konto	120 000
2. Gebäude-Konto	300 000
3. Kabelnetz-Konto	850 000
4. Utensilien- und Werkzeug-Konto	20 000
5. Konto der Vorarbeiten	100 000
zusammen	1 390 000

Die Berechnung der jährlichen Abschreibungsquote bei 4-prozentiger Verzinsung des Erneuerungs- bzw. Liquidationsfonds kann nach der bekannten Formel:

$$A = \frac{K}{1 + (1+p) + \dots + (1+p)^{n-1}}$$

erfolgen. Hierbei ist:

K das Kapital, welches anzusammeln ist, also in diesem Falle 1 390 000 M.

A die jährliche Abschreibungsquote, welche hier berechnet werden soll,

p der Zinssatz, mit welchem das zurückgelegte Geld verzinst wird, im vorliegenden Falle also 0,04 und

n die Anzahl der Jahre, in welchen das Kapital K angesammelt werden soll.

Mit Benutzung obiger Formel ergibt sich:

$$A_1 = \frac{1 390 000}{1 + 1,04 + 1,04^2 + \dots + 1,04^{40}} = \frac{1 390 000}{95} = 14 622 \text{ M.}$$

In welcher Weise dieser Liquidationsfond von 1 390 000 M im Laufe von 40 Jahren aus der jährlichen Rücklage von 14 622 M bei 4-prozentiger Verzinsung der Rücklagen anwächst, ist im Diagramm Fig. 5 graphisch dargestellt.

Für die Dampfmaschinen wird zweckmäßig eine Erneuerung nach 30 Jahren vorgesehen. Das in den Dampfmaschinen festgelegte Kapital muss also im Laufe der 40-jährigen Konversion zweimal angesammelt werden. Das erste Mal — nach 30 Jahren — dient der angesammelte Fond für den Ankauf neuer Dampfmaschinen, das zweite Mal für die Liquidation.

Für die Kessel kann ebenfalls eine Dauer von 30 Jahren angenommen werden, da für dieselben eine durchschnittlich 25-jährige Haltbarkeit erwiesen ist.

Die Haltbarkeit der neuen langsamlaufenden DYNAMOS lässt sich nur abschätzen, da über dieselben noch keine Erfahrungen vorliegen, die ein abschließendes Urtheil gestatten. Nach dem, was man bisher von solchen Maschinen weiss, kann man annehmen, dass sie wie gute Dampfmaschinen eine Haltbarkeit von über 30 Jahren haben werden. Es wird also keinesfalls früher als nach 30 Jahren wünschenswert sein, dieselben zu erneuern. Die gleiche Voraussetzung soll für die gesamte Schaltbreit-anlage gemacht werden.

Es ist also zusammenzufassen:

1. Dampfmaschinen-Konto	150 000
2. Kessels-Konto	30 000
3. Dynam- und Schaltbreit-Konto	210 000
zusammen	410 000

Die Abschreibungsquote für diese Konten ist zu berechnen nach der Formel:

$$A_2 = \frac{410 000}{1 + 1,04 + 1,04^2 + \dots + 1,04^{30}} = \frac{410 000}{27,78} = 13 768 \text{ M.}$$

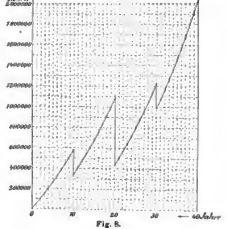
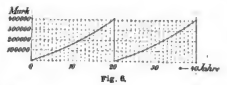
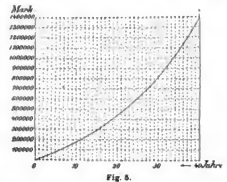
Im Diagramm Fig. 6 sind die Resultate einer jährlichen Rücklage von 13 768 M dargestellt. Nach 30 Jahren ist das Kapital von 410 000 M angesammelt und wird für Erneuerungen ver-

wendet; das Ansammeln beginnt dann neuerdings, und nach 40 Jahren ist die ursprüngliche Aufwendung zur Liquidation zur Verfügung.

Es bleiben noch die beiden Konten:

1. Akkumulatoren-Konto	160 000
2. Elektrizitätszähler-Konto	80 000
zusammen	240 000

Da für die Akkumulatoren seitens des Lieferanten eine 10-jährige Garantie geleistet wird, so kann angenommen werden, dass die Erneuerung derselben alle 10 Jahre zu erfolgen hat. Auch für die Zähler kann die Annahme einer 10-jährigen Brauchbarkeit gerechtfertigt erscheinen.



Für diese 240 000 M Kapital wäre also die jährliche Abschreibung zu berechnen nach der Formel:

$$A_3 = \frac{240 000}{1 + 1,04 + 1,04^2 + \dots + 1,04^{10}} = \frac{240 000}{17} = 14 118 \text{ M.}$$

Das Diagramm Fig. 7 zeigt nach 10, 20 und 30 Jahren den Verbrauch des angesammelten Fonds für Erneuerung und nach 40 Jahren für Liquidation.

Schließlich ist in Fig. 8 eine graphische Addition der drei ersten Diagramme dargestellt, welche ein Bild der gesammten für das Elektrizitätswerk erforderlichen Abschreibungen und der schliesslich zu vollziehenden Liquidation gibt.

Die jährliche Gesamtabschreibung summiert sich aus den vorstehend ausgerechneten Beträgen:

A ₁ = 14 622 M
A ₂ = 13 768 "
A ₃ = 14 118 "
auf zusammen A = 42 508 M

Da das Gesamtkapital 2 040 000 beträgt, so ergibt sich nach dem vorstehenden — im Interesse der Einfachheit allerdings nur näherungsweise richtigen — Berechnung eine jährliche Abschreibung von 2,37% des Gesamtkapitals, was von den sonst üblichen Anschätzungen erheblich abweicht.

Das Resultat der vorstehenden Berechnung, welches selbstverständlich nicht für alle Elektrizitätswerke paßt, vielmehr nur bei den ausnahmsweise besonderen Verhältnissen an anderer richtig ist, lässt darauf schließen, dass die Resultate ähnlicher Rechnungen mit genauer Berücksichtigung der jeweilig vorliegenden Verhältnisse, für andere Elektrizitätswerke immer zwischen 2% und 3% liegen werden. Da auch allein industriell-kaufmännischen Schätzungen bestimmten Abschreibungsätze von 4% 7 und sogar 9%, welche bei den meisten Elektrizitätswerken üblich sind, entsprechen dabei den wirklichen Bedürfnissen ganz und gar nicht und erzeugen ganz unrichtige Bilder über die Rentabilität der Elektrizitätswerke. Diesen bedauerlichen Zustand besonders zu helfen, ist der Zweck dieser Arbeit.

Erweiterung des Breslauer städtischen Elektrizitätswerkes. In. E. 77: H-Rt 59/1894 S. 717 haben wir ein kurze Mitteilung über die Erweiterung des Breslauer Werkes gebracht. Wir sind in der Lage, dem hinzuzufügen zu können, dass sich die Stadtverordnetenversammlung inzwischen mit dem ihr vorgelegten Projekt und mit der Verwendung von 1 000 000 M hierfür einverstanden erklärt hat. Da die Erweiterung im nächsten Oktober spätestens in Betrieb genommen werden soll, ist mit den Ausschreibungen, insbesondere der grossen 750 pferdigen Dampfmaschine bereits vorgegangen worden.

Elektrische Centralstation im oberbayerischen Hüttenrevier. Wie das „Berl. Tagebl.“ berichtet, hat die Firma Kratmer & Co. in Berlin die Abtheilung, bereits in allerhöchster Zeit eine elektrische Centralstation im oberbayerischen Hüttenrevier zu errichten, von der aus nicht nur an alle Ortschaften des Bezirks Licht und Kraft abgegeben werden, sondern auch eine Anzahl Strassenbahnlinien betrieben werden soll.

Strassburg i. E. Wie der „Frankf. Zig.“ geschrieben wird, ist die städtische Verwaltung vom Gemeinderath ermächtigt worden, die Verträge mit der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin als Unternehmern des hiesigen Elektrizitätswerkes endgültig abzuschliessen. Den Bedingungen für die Stromlieferung ist als Preiseneinheit die Hekto wattstunde zu Grunde gelegt; es soll der Preis einer solchen Stunde für starke zur Beleuchtung verwendet werden, 8 Pf. und für Ströme, welche ausschliesslich zum Motorenbetrieb oder zur elektrischen Heizung verwendet werden, 9 Pf. betragen. Bei entsprechendem Verbräuche werden Rabatte von 5 bis zu 50% gewährt; die Preise erfahren eine weitere Ermässigung von 5 bis zu 20%, sobald die Bruttoeinnahmen des Elektrizitätswerkes den Betrag von 400 000 M überschreiten.

Urach in Württemberg. Das neue von der Maschinenfabrik Esslingen ausgeführte Elektrizitätswerk in der Oberamtstadt Urach ist schon im Betriebe. Bis zur völligen Fertigstellung werden jedoch noch ein Paar Monate verstrichen. Die Zahl der bis jetzt geschickten Flaesampn beträgt schon gegen 300, gleichzeitig sind etwa 30 PS für Motorenbetrieb angemeldet.

Altford (Schweiz). Die Gemeindevertretung beschloss in ihrer Sitzung vom 6. Januar nach einem Befehle des Herrn Direktor Uttinger von Zürich und nach reifer Diskussion einstimmig die Beteiligungs an dem in dort zu errichtenden Elektrizitätswerk near Trambah nach Flielen mit einem Aktienkapital von 50 000 Fr. Die Ausführung des Unternehmens erscheint dadurch gesichert. E. B.

Meiringen. Die Gemeinde Meiringen hat die Erweiterung ihrer von der Firma Sittlermann & Weissbach in Zürich vor einigen Jahren errichteten elektrischen Beleuchtungsanlage beschlossen. Es soll zu diesem Zwecke eine Anleihe aufgenommen werden. E. B.

Wattwil. Die Gemeinde Wattwil (Kanton St. Gallen) hat die Einführung der elektrischen Beleuchtung beschlossen. Die Trachkraft liefert eine 50 pferdige Hochdruckturbine, die mit einer Gleichstromdynamo von 30 000 Watt Leistung — 160 V, 125 A — direkt gekuppelt ist. Das Leitungsnetz, mit einer Gesamtdrahtlänge von ca. 8 km ist für einen Verlust von 4% für die Speiseleitungen und von 2%

*) Vgl. die Verfassers Mittheilungen „Über die Abschreibungen von Dampfmaschinen“ K. 10 2. und die Abschnitte der Verhandlungen des Vereins von Elektrizitätswerken am 26. 3. und 31. März 1895 in Dresden.“

für die Verteilungsleitungen berechnet. Für die sämtlichen Leitungen, welche 49 Glühlampen à 16–82 NK umfasst, ist die Anlage eines separaten Leitungsnetzes vorgesehen. — Die Ausführung der elektrischen Centrale, mit Einschluß der Hausleitungen, wurde der Firma Gebr. Gmüß in Schenfeld übertragen. Mit den Arbeiten wird im kommenden Frühling begonnen.

Entwicklung des Karlsruher Elektrizitätswesens. Das seit dem Jahre 1891 dem Betriebe übergebene Elektrizitätswerk in Karlsruhe, welches bekanntlich nach dem Wechselstromsysteme der Firma Ganz & Co. ausgeführt ist, unterscheidet sich einerseits durch die Verwendung aus günstiger Entwicklung. Zur Zeit, als die Lieberitzung des Werkes inaugurirt wurde, umfaßte die Leistungsfähigkeit der elektrischen Erzeugungsstätte in 120 PS die Leistung vier Maschinen à 120 PS und waren damals ca. 4500 Normalglühlampen angeschlossen. Seit dieser Zeit hat sich die Zahl der Anschlüsse stetig vermehrt und beträgt der Zuwachs der angeschlossenen Installationen durchschnittlich pro Jahr ca. 1000–2000 Glühlampen. Diese Zunahme der Stromabnahme machte es erforderlich, das bereits nach kaum mehr als einjährigem Betriebe ein neues Wechselstrom-Dampfyuanomaschine von 300 PS aufgestellt werden mußte. Gegenüber, wo die Zahl der angeschlossenen Lampen sich auf über 9000 Normalglühlampen erhöht hat, ist eine abermalige Erweiterung der maschinellen Einrichtungen erforderlich, welche durch Aufstellung einer neuen Wechselstrom-Dampfyuanomaschine von 300 PS bewerkstelligt wird. Das Elektrizitätswerk, welches auch die Straßenbeleuchtung versorgt, spielt vorwiegend die Rolle der öffentlichen Beleuchtung ca. 120 Bogenlampen, welche einige Elektromotoren für gewerbliche und sonstige häusliche Verwendungen. Bemerkenswert ist, dass für das Kabelnetz, welches ursprünglich für heißtig 6–700 angeschlossene Lampen angelegt wurde, bis jetzt die Verstärkung der Leitungen selbst oder eine Erweiterung durch Hinzufügen neuer Kabel nicht notwendig wurde. Es ist dies ein sehr wichtiger Beweis dafür, dass Wechselstromsystem seine Leistungsfähigkeit zu bekunden vermag. Als ein Beispiel in dieser Richtung verdient es hervorgehoben zu werden, dass in den letzten beiden Betriebsjahren an einem Endpunkte des Kabelnetzes, welcher ca. 9/10 km von der Centralstation entfernt gelegen ist, rund 2500 Glühlampen zur Stromabnahme zugewachsen sind, von denen 1500 Lampen allein die grossartigen Neubauten des bekannten Hotel Pupp mit Licht zu versorgen haben. Hierbei zeigt es sich nun, dass der Spannungsabfall an dieser Stelle so geringfügig ist, dass selbst die Verstärkung der Kabelleitung unnötig ist. Sämtliche Leitungen sind innerhalb der Stadt unterirdisch verlegt, although auch die überaus starke Beheizung der verschiedenen Objekte und durch die ausserordentlich vertheilte Qualität der elektrischen Anschlüsse, die dies überaus bedeutende durchschnittliche Brennmaterialausgabe weisen, und verzeichnet der diesjährige Jahresbericht auch Verzehnung und Amortisation des Anlagekapitals noch einen Ueberschuss von 800 fl. Bekanntlich hat im vergangenen Jahre auch das Projekt einer elektrischen Straßenbahn durch Karlsruhe viel von sich reden gemacht. Dasmal hat es sich um eine Privatunternehmung gehandelt, welche von Berlin aus finanziert werden sollte. Das Projekt war jedoch an dem Widerstande eines inausgesprochenen Theiles der Karlsruher Bevölkerung gescheitert und fallen gelassen worden. Nennend, dass die Gemeinde Karlsruhe selbst die Ausführung einer elektrischen Straßenbahn damit beauftragt, die Vorarbeiten für eine wirkungsvolle und altselbst befriedigende Unternehmung in eigener Hand zu treffen. **Schr.**

Elektrische Bahnen.

Elektrische Schwebebahn, System Langen. Die Kommission, welche von der Stadtverordnetenversammlung zur Beichtigung der Lan-

gen'schen Schwebebahn nach Deutz entsendet worden war, hat nunmehr der Versammlung Bericht erstattet. Auf Grund der eigenen Anschauung und der gewonnenen Einsicht in die technische Prüfung durch geübte Sachverständigen. Die Sitzungsprotokolle der Schwebebahn, in den meisten Strassen nicht vorkehrerfähig; die Fundamentierung kann so angeordnet werden, dass eine Störung der unterirdischen Anlagen nicht eintreten wird. Die von den Säulen aufgenommenen Träger sind bei ihrer geringen Höhe, der durchsichtigen Konstruktion, dem Mangel einer zwischen ihnen befindlichen Decke nicht wesentlich im Stande, den Strassen und den anliegenden Häusern Luft und Licht zu entziehen, und werden relativ gegenüber anderen Hochbahnen im weitesten umgünstig gar relativ wirken. Die Anlage einer anderen Hochbahn für Revision des Oberbaues, Abtropfen des Oels etc. durchaus erforderlich. Die Schwebebahn aber nicht notwendigen Decke zwischen den Trägern zurechtfinden, dass die Geräusche bei der Fahrt auf ein Minimum sowohl für die Fahrgäste als für den Umstand, dass die Konstruktion des Wagenkastens schon in derjenigen Höhe der Strasse liegt, in welcher bei anderen Hochbahnen die Konstruktion beginnt, und einerseits das Publikum mindestens 1,3 m höher zu den Haltestellen hinaufsteigen und erscheint dem Auge andererseits die Konstruktion der Sicherungen, der Schienen, der Gegen Entgleisen, Schwanken und Herabfallen der Wagen, namentlich auch durch die Gegenstände und die dadurch hervorgerufene Zwangs-Ärgerlichkeit sowie durch die über den Schienen an den Enden befindlichen Hakenanlagen, die Gefahr des Kippens ist selbst in den engsten Kurven ausgeschlossen. 2. Durch den vorerwähnten Betrieb auf dieser Schwebebahn, durch Blockieren der Strecke von einer Station zur andern, während der Zug oder der Einzelwagen diese Strecke durchfährt, durch die leichte Bombardirung in geraden Strecken eine Schnelligkeit von 40 km in der Stunde bei voller Betriebssicherheit zu erreichen sein. 3. Unter Berücksichtigung der Vorarbeiten, die über den Betrieb der Schwebebahn vorläufig gezeichnet, den Verkehr von innen der Stadt nach der Peripherie auszuweiten und Sicherheit zu vermitteln. 4. Eine Anschlussmöglichkeit an andere Hochbahnen ist dabei ganz irrelevant. Aber selbst vorausgesetzt, dass dies ein Fehler wäre und dass nicht ein vollständiges Schwebebahnnetz für sich auszuführen werden könnte, sind die Verhältnisse der in den Augen fallend, dass der Mangel der Anschlussfähigkeit dagegen nicht wesentlich im Gewicht fällt. 5. Die verhältnismässig massigen Anlagekosten bei verhältnismässig billigen Fahrpreisen auch gute Rentabilität. Die Kommission hält es daher im Interesse der Stadt liegend, dass baldmöglichst eine Einseilstrasse dem Unternehmer kenneisener wird, damit eine Einrichtung, die, sofern sie sich bewährt, für die Entwicklung der Stadt von verhältnismässigem Einfluss sein wird, im Grossen von der Öffentlichkeit geprüft werden kann, sie hält mit der Abstattung ihres Berichtes die ihr übertragene Aufgabe erfüllt und hat sich nicht für befugt, positive Vorschläge für bestimmte Strassenzüge zu machen. Nachdem aber der Unternehmer selbst die Führung seiner Bahn vom Westen nach dem Centrum vorläufig aufgegeben und um eine Koncession für eine Linie von Stadlinnen nach Triepfel nachgesucht hat, erscheint es dem Kommissar zur Vermeidung jedes weiteren sich auszuführen werden könnte, sind die Koncessionsbedingungen baldmöglichst festzustellen. Sie beantragt daher einstimmig folgenden Beschluss:

Die Stadtverordnetenversammlung ersucht den Magistrat um Einsetzung einer gemischten Deputation, bestehend aus zehn Stadtverordneten und fünf Magistratsmitgliedern, welche unter Zuziehung des Unternehmers eine an koncessionirte Linie vom Innern der Stadt nach Triepfel festsetzt und den Entwurf eines Vertrages zur Vorlage für die städtischen Behörden herstellt. Es wäre sehr zu wünschen, dass dieser dem System Langen sehr günstige Bericht auch durch technische Sachverständige bestätigt würde. Die Sitzung der Stadtverordnetenversammlung den vorher erwähnten Antrag angenommen.

Elektrische Strassenbahnen in Wien Herr Ingenieur Friedrich Reza, ehemals Direktor der Aktiengesellschaft „Hios“ in Künzelsfeld, hielt am 29. December 1894 einen Vortrag über Oesterreichische Ingenieure und Architekten der elektrischen Bahnen und ihre Bedeutung für die Verkehrswesen im Allgemeinen und für Wien insbesondere. In seiner Rede sprach er über die Entwicklung des elektrischen Bahnwesens. Von hier ausgehend besprach er die Verträge der verschiedenen Systeme für elektrische Bahnen und — ohne dass einem derselben zu tendenzweise — in besonderer Verzug gegeben wurde — ging nicht aus den Ausführungen des Redners hervor, dass ganz abgesehen vom dem jetzt erst in der Entwicklung begriffenen Akkumulatorenbetrieb, ihm bisher nur elektrische Bahnen mit einfacher oberirdischer Stromführung in technischer und kommerzieller Hinsicht empfehlenswerth erschienen. Zu den Wiener Verkehrsverhältnissen übergehend, besprach Herr Reza in objektiver Weise die Kommunikationsverhältnisse, wie sie sich mit Rücksicht auf den Bestand des Pferdebahnbetriebes im Vergleich mit demselben die Interessante Details bei der Entwicklung haben. Zwischen dem Wiener Pferdebahnbetrieb und dem Verkehre auf der Wiener Tramwaylinie und dem elektrischen Verkehre. An Hand verschiedener statistischer Darstellungen, welche in ausserordentlich überaus an dem verschiedenem Verhalten der Pferdebahnetzes und an den verschiedenen Jahres- und Tageszeiten demonstrieren, kam Herr Reza zu dem Ergebnisse seines Studiums, wozu die Umgestaltung des Pferdebetriebes in elektrischen Betrieb innerhalb des Wiener Gemeindegebietes für die Raschheit, Sicherheit und Leichtigkeit in der Abwicklung der Verkehre von beträchtlichem Nutzen wäre, indem sich selbsther selbst in den stärksten frequentirten Stadttheilen die Bewältigung der Kommunikation mit den verschiedensten Mitteln in durchaus zufriedenstellender Weise bewirken liesse. Nach dem Eingangsbraucht es wohl nicht hervorgehoben zu werden, dass sich Herr Reza rücksichtlich der Einführung von elektrischen Bahnen in Wien für das System mit oberirdischer Stromleitung aussprach, und dies auch schon in Würdigung der Umstände, dass das bestehende Tramwaynetz für den ungestalteten Betrieb eine Modifikation halbergenommen werden könnte. Mit einem von aufrichtigem lokalen Interesse geleitet, die in der besprochenen Gemeinde Wien ihrerzeitigen Tramwaybetriebe zwischigen mit dem Tramwayunternehmer möglichst beseitigen sollte, um in beiderseitigen Interesse die Ausführung des Projektes zu beschleunigen, schloss Herr Reza seinen Vortrag, welcher bei der zahlreichen Versammlung einen lebhaften Nachhall fand und die Anwesenenden zu einer anmüthigen Besprechung anregte. **Schr.**

Elektrischer Bahnbetrieb im Simploer Durchschnitte. Bekanntlich beschäftigt sich der schweizerische Bundesrath mit dem Projekte des Simploer Durchschnitte und bereitete die notwendigen Massnahmen getroffen, um dieses grosse Werk, welches einen neuen Weltverkehrsweg erschlossen soll, in kürzester Zeit zur Ausführung zu bringen. Dem Schweizerischen Bundesrath haben schon vor mehreren Jahren dahingehende Projekte vorgelegen; in neuester Zeit hat nun der auch beim Bunde der Arbergtunneln ein hervorragender Stelle beschaffte gewesene Ingenieur Brandt ein Projekt ausgearbeitet, welches dem Schweizerischen Bundesrath als das passende und erfolgsicherste erschien. Bevor jedoch die Schweizerische Regierung dasselbe acceptirte, hatte sie dieses Projekt einer Sachverständigenkommission zur Beurtheilung vorgelegt nebst einer Reihe von Fragen, welche die Experten zu beantworten hatten. Einer dieser Experten war der Inspektor der Oesterreichischen Staatsbahnen, Herr Ingenieur Wagner, welcher seinerzeit gleichfalls bei dem Bause des Arbergtunnels mitgewirkt hatte und der das Brandt'sche Projekt des Simploer Durchschnitte und des unter seiner Theilnahme abgegebenen Gutachtens zum Gegenstande eines Vertrages machte, welcher am 5. Januar 1895 im Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereine abgehalten wurde. Wir erwähnen diese Thatsache, weil die Gelegenheit nicht zu verpassen, einen Punkt aus dieser gütlichen Aeusserung hervorzuheben, welcher speciell auch die Elektricitätsfrage betrifft. Eine Reihe von Experten berichtete Herrn Brandt sehr anmüthig auf die Art und Weise des Betriebes, in wel-

cher der Verkehr in dem gegen 80 km langen Alpenntal abzuwickeln wäre. Die Frage ging nun dahin, ob der gewöhnliche Lokomotivbetrieb diesbezüglich eine Schwierigkeit bilden würde. Die Experten sprachen sich dahin aus, dass gegen die Einführung des Dampftriebes keinerlei Bedenken obwalten. Sie benutzten jedoch in ganz spontaner Weise diesen Anlass, um sich dahin auszusprechen, dass für die Vermittlung des Verkehrs durch den Simplondurchstich hervorragend auch der elektrische Bahnbetrieb qualifiziert wäre. Die Experten wiesen auf die günstigen Erfahrungen und befriedigenden Resultate hin, welche mit dem elektrischen Bahnbetriebe in den letzten Jahren in Amerika und in England erzielt wurden. Sie machen darauf aufmerksam, dass sowohl am Nordportal wie auch am Südportal des Simplondurchstiches grosse Wasserkraft zu Verfügung stehen, welche zur Erzeugung der elektrischen Kraft mit Vortheil herangezogen werden können. Der elektrische Betrieb hätte auch noch den Vorzug, dass damit alle Komplikationen für die Ventilation wegfallen, im Gegensatz zum Dampftriebe, welcher sowohl die beträchtliche Verunreinigung der Luft im Tunnel verursacht, sowie ferner, dass auch in der Verkehrswirkung mit dem elektrischen Betriebe eine weitgehendere Ersparnis erzielt werden könnte. Hierzu kommt noch, dass sehr wahrscheinlich bis zu dem Zeitpunkt, in welchem die Eröffnung des Simplontunnels stattfinden wird, die Fortschritte auf dem Gebiete des elektrischen Bahnbetriebes noch weit hervorragender sein werden. Der Vortragende versichert damit, dass solcherart die Einführung des elektrischen Betriebes im Simplontunnel jedenfalls der Erwägung werth sei. *Schr.*

Verschiedenes.

Hüsseler-Ratinger Höhrnkesselfabrik vorm. Dürr & Co. Die Firma fertigte am 22. v. M. die Fertigstellung des 1000. Kessels System Dürr. Im Jahre 1893 wurde mit dem Bau dieser Kessel der Anfang gemacht und in diesem Jahre 3 Kessel mit 16^{1/2} Heizfläche fertiggestellt. Die Produktion der nächsten Jahre war:

1884	18 Kessel mit	976 m ² Heizfläche
1886	43 "	" 4090 "
1888	132 "	" 14184 "
1890	150 "	" "

Die Heizfläche der 1000 Kessel betrug rund 141000 m². In neuerer Zeit hat die Firma auch die Fabrikation von Schiffskesseln nach dem System Dürr aufgenommen.

Katalog von Paul Stotz, Stuttgart. Der vorliegende Katalog enthält die Abbildung und Beschreibung eines grossen Anzahl verschiedener Arten elektrischer Koch- und Heizapparate, Ofen, Lötöfen, Cigarrenzylinder, Bügelisen etc. nach Patent Schindler-Jenny. Der Katalog weist eine Reihe interessanter Konstruktionen auf und zeigt, dass auch in der Fabrikation von Apparaten zur Verwendung der Elektrizität zu Heizzwecken beträchtliche Fortschritte in Deutschland gemacht worden sind.

Katalog von G. Kuhn, Stuttgart-Berg. Die Firma G. Kuhn, Maschinen- und Kesselfabrik in Stuttgart-Berg sandte uns ihren illustrierten Katalog von Dampfmaschinen, Dampfkesseln und Lokomobilen für industrielle Anlagen aller Art sowie für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung. Der ausserordentlich reichhaltig ausgestattete, in 16 Sprachen beschriebene Katalog umfasst 132 Grossquartellen und enthält u. A. die Geschichte und Beschreibung des Kuhn'schen Erblasembastes, ferner die Beschreibung der Anstellung der Firma auf der internationalen elektrotechnischen Ausstellung zu Frankfurt a. M. nebst vielen Illustrationen und Konstruktionszeichnungen der angestellten Objekte, wozu eine Anzahl von farblich ausgeführten Grundrisszeichnungen einiger ausgeführter grösserer Anlagen für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung in Sädhnen, Bahnhöfen, Theatern, Häfen etc., von denen die von der internationalen elektrische Centrale in Aachen, Barmen, Capstadt, Christiania, Eberfeld, Frankfurt a. M., Darmstadt, Stettin, Söden L. T. hervorgehoben werden mögen. Es folgt ferner eine Anzahl farblich ausgeführte, ebenfalls durch viele Abbildungen und Konstruktionszeichnungen erläuterte Beschreibungen der verschiedenen Typen von Dampfmaschinen, welche von der Firma G. Kuhn gebaut werden, ferner eine Beschreibung der verschiedenen Typen von Kuhn'schen Dampfmaschinen mit 7 Tafeln von Kesselanlagen in Farbeindruck und schliesslich Beschreibung der Konstruktion und Ausführung der von Kuhn gebauten Lokomobilen. Ein Inhaltsverzeichnis bildet den Schluss des Kataloges. Der Katalog liegt nicht nur für eine sehr willkommene Uebersicht über die sich grosser Beliebtheit erfreuen-

den Kuhn'schen Fabrikate, sondern wird auch ausführenden Ingenieuren durch die vielen Skizzen angeführter Anlagen, welche als Vorbild zur Errichtung ähnlicher Anlagen dienen können, von grossem Nutzen sein, weshalb wir diese auf den Katalog ganz besonders aufmerksam machen wollen.

Zeitungskatalog von R. Mosse 1895. Die Annoncenredaktion Rudolf Mosse sandte uns ihren diesjährigen, reichangereicherten Zeitungskatalog, den wir denjenigen unserer Leser, welche sich Zwecks inseriren über das deutsche und ausländische Zeitungswesen erkundigen wollen, bestens empfehlen.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichs-Anzeiger vom 31. December 1894.)

- Kl. 12. I. 3299. Verfahren und Apparat zur Darstellung der Doppelsalze des Aluminiums bzw. Magnesiums mit den Alkalien oder Erdalkalien bzw. zur Elektrolyse der Doppelsalze. M. M. Jaenigen, Mödling h. Wien, Emerstorferstr. 26; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 3, 1-34.
- Kl. 20. W. 10222. Weichensicherung mit Signalvorrichtung. — Bansen, Frankfurt a. O. u. W. Willert, Berlin N., Chausseestrasse 113. 24. 7. 94.
- Kl. 31. N. 2167. Verfahren zum Brennen von Kobenstaben für elektrische Zwecke. — Nietherth & Cie., Berlin NW, Spenerstrasse 23. 30. 94
- S. 7889. Einrichtung zur Aossage elektrischer Ladungen. — W. Spindler, Spindlersfeld h. Köpenick. 2. 4. 94.
- Kl. 42. R. 9040. Thermometer mit elektrischer Einrichtung zum Fernlesen der Temperatur. — Gebr. Rüstmat, Göttingen. 28. 8. 94.
- Kl. 73. C. 515. Verfahren zur Darstellung von Kulturepulfalt auf elektrolytischen Wege. — Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering), Berlin N., Müllenstr. 170/171. 11. 6. 94.

(Reichs-Anzeiger vom 3. Januar 1895.)

- Kl. 20. B. 15379. Stromzuführungseinrichtung für elektrischen Bahnbetrieb. — Carl Bischoff, München, Hildegardstr. 18. 8. 11. 93.
- Kl. 21. H. 15230. Verbindungsart der Sammlerplatten mit den Leitungen. — Georg Hirschmann, Berlin N., Johannistr. 14/15. 10. 10. 94.
- K. 11909. Bogenlampe. — Peter Kirkegaard, 329 Union Street, Brooklyn, V. St. A.; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Luisenstr. 42/44. 10. 7. 94.
- K. 12153. Verstellbare Hängevorrichtung für elektrische Lampen. — Hans Klessing, München, Schillerstr. 23. 27. 9. 94.
- O. 9001. Vorrichtung zur Verminderung des Öffnungsfunken bei elektrischen Apparaten. — Dr. Wilhelm Ostwald, Leipzig, Brüderstrasse 31. 2. 11. 93.
- Kl. 73. A. 4021. Elektrolytische Diaphragmen. — Anclennes Salines domaniales de l'Est, Aktien-Gesellschaft, Dietze u. Loth. 27. 8. 94.
- H. 14095. Herstellung von Diaphragmenzellen für elektrolytische Zwecke. — James Hargreaves, Farnworth-Widnes, Lancaster, und Thomas Bird, Crossington B. Liverpool, Lancaster, Engl.; Vertr.: C. Fehler u. G. Loubier, Berlin NW, Dorothenstr. 22. 29. 9. 93.

(Reichs-Anzeiger vom 7. Januar 1895.)

- Kl. 21. A. 3991. Schaltung für Fernsprechstrecken mit unmittelbar eingeschalteten Mikrophon. — Aktiengesellschaft M. K. & Geust, Berlin SW, Neuenburgerstr. 14. 4. 8. 94.
- U. 923. Aufbau von elektrischen Sammlern. — Edward Preston Lieber, South Street, Gratton, City, Worcester, Mass., V. St. A.; Vertr.: Carl Pataky, Berlin S., Prinzenstr. 100. 30. 1. 93.
- Kl. 28. R. 3205. Elektrischer Funkenzünder. — Mathias Reuland, Dortmund. 27. 4. 94.

Zurückziehungen.

- Kl. 21. H. 14343. Influenzmaschine, deren Erregerechale durch die Antriebschale gebildet wird. — Von 11. 10. 94.

Ertheilungen.

- Kl. 20. 7988. Durch elektrische Treibmaschine bewegtes Signalstellwerk. — Hall Signal-

Company, New-York; Vertr.: C. Fehler u. G. Loubier, Berlin NW, Dorothenstr. 22. Vom 12. 93 ab.

Kl. 21. 79473. Isolirung mit Klemmvorrichtung für zwei elektrische Leitungen. — Hartmann & Braun, Bockenheim-Frankfurt a. M. Vom 18. 4. 93 ab.

— 79491. Typendrucktelegraph zum versandfähigen Bedrucken von Formularen etc. — W. Drewel, Gütersloh i. W. Vom 28. 3. 94 ab.

— 79497. Verfahren zur Entlastung von Glühlampenbrüden und üblichen Gebläsen. — F. Guillaume u. E. Goldstein, Bonn a. Rh. Vom 8. 6. 94 ab.

— 79508. System der Erzeugung, Regelung und Fortleitung für Wechselströme mit verschiedenen Phasen. — Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft, Berlin NW, Schiffbauerdamm 22. Vom 23. 12. 90 ab.

— 79509. Schaltungsweise zur Kupplung und Entkupplung von Nebenschlussmotoren unter Benützung der Extrastrome. — F. Klingelbusch, St. Ludwig, Elsass. Vom 36. 5. 94 ab.

— 79512. Verfahren zum Betrieb synchroner Wechselstrommotoren. — O. Dahl, Paterson, City of Passaic, New-Jersey, u. S. L. Phillips, New-York, Broadway 281, Steward Building Room 54 u. 55; Vertr.: Dr. Haberlein u. Friedrich Harman, Berlin NW, Karlsru. 7. Vom 9. 8. 93 ab.

— 79575. Lüftungseinrichtung für elektrische Maschinen. — Föschmann & Co., Dresden-A. Freibergerstr. 43. Vom 15. 2. 94 ab.

— 79587. Haltevorrichtung für in Ringisolatoren verlegte Leitungen. — Hartmann & Braun, Bockenheim-Frankfurt a. M. Vom 24. 5. 94 ab.

— 79588. Vermöge magnetischer Schirmwirkung belastet anlaufender Einphasenwechselstrommotor. Société Anonyme pour la Transmission de la Force par l'Electricité, Paris, 13 rue Lafayette; Vertr.: A. Mühlé u. W. Ziolecki, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 27. 5. 94 ab.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Vergleichende Betrachtungen über die Wirtschaftlichkeit des Einphasen- und des Mehrphasenstromes.

Vortrag, gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 18. December 1894, von Oberingenieur Hans Görzes.

M. H! Nachdem die Vorträge des Wechselstromes für Uebertragungsenergie auf weite Entfernungen allgemein anerkannt sind, taucht eine andere Frage auf, nämlich: welches System soll man wählen? Wir haben den Einphasenstrom und den Mehrphasenstrom, jedes System wieder mit mehreren Unterabtheilungen, sodass man folgende Eintheilung vornehmen kann, Fig. 9 bis 14:

- A. Einphasenstrom.
 - I. Zweileitersystem.
 - II. Dreileitersystem (Fig. 9).
 - III. System der Einzeltransformatoren.
- B. Mehrphasenstrom.
 - 1. Dreiphasenstrom (Drehstrom).
 - a) Verteilung in Dreileitern und Sternschaltung (Fig. 10 u. 11).
 - b) Verteilung in Sternschaltung (mit vierlem Leiter) (Fig. 12).
 - II. Zweiphasenstrom.
 - a) Mit vier Leitern (Fig. 13).
 - b) Mit drei Leitern (Fig. 14).

Es würde zu weit führen, wollte ich hier alle diese Arten gegen einander abwägen, die Hauptfrage bleibt, ob Ein- oder Mehrphasenstrom, sowie im letzteren Falle, ob Drehstrom oder Zweiphasenstrom zu wählen sei. Maassgebend für die Beurtheilung sind einerseits die Kosten in Anlage und Betrieb, andererseits die Einfachheit und Verwendbarkeit des Systems.

Von rein theoretischem Standpunkte aus stellt sich nun überall der Mehrphasenstrom als vortheilhaft heraus. Der Hauptgrund hierfür liegt im Ueberschuss der Verwendbarkeit des Stromstärke und dadurch die Stromwärme mit gleichem Drahtaufwand bedeutend verringert wird. Dies kann man am leichtesten erkennen,

wenn man Zweiphasenstrom mit vier und mit drei Leitern vergleicht. Durch die Vereinigung zweier Ströme wird die Stromstärke nicht verdoppelt, sondern wächst nur auf das $\sqrt{2}$ -fache. Ist der Widerstand eines Drahtes bei vier Leitern gleich W , des Drahtes für den kombinierten Strom bei drei Leitern gleich W_1 , so ist bei gleicher Stromwärme in diesen beiden Leitern zusammen und in dem kombinierten Leiter

$$y \sqrt{2} W = (y \sqrt{2})^2 \cdot W_1$$

$$W = W_1$$

Man kann also bei der Verketzung einfach einen Draht sparen, ohne die Stromwärme zu erhöhen. Mit Rücksicht auf Ersparnis von Verketzung so viel wie möglich Gebrauch zu machen. Dies gestattet im weitesten Umfang, wie wir sehen werden, nur der Drehstrom.

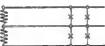


Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.

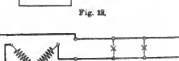


Fig. 13.

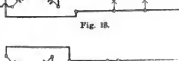


Fig. 14.

Für Maschinen und Motoren kann man einen zweiten allgemeinen Gesichtspunkt anstellen. Unter sonst gleichen Umständen kann man nämlich die Ankerwirkung und die Streuung der Stromstärke proportional setzen. Für die Ankerwirkung ist dies wohl ohne Weiteres einleuchtend. Die Streuung spielt besonders bei Motoren eine grosse Rolle. Verfolgt man die Kraftlinien von der Stelle, wo sie in den äusseren Ring eintreten, bis zu der Stelle, wo sie aus ihm austreten, so ist die Differenz der magnetischen Potentiale zwischen diesen beiden Punkten einfach den magnelisirenden Amperebindungen proportional, also der Stromstärke. Erhöht sich diese, ohne dass eine Vermehrung der Kraftlinien eintritt, so kann dies bei unveränderten magnetischen Widerständen nur daher kommen, dass eine magnetomotorische Gegenkraft auftritt oder grösser wird. Die durch Streuung verlorenen Kraftlinien wird man ziemlich genau der magnetischen Potentialdifferenz an den Austrittsstellen der Kraftlinien aus dem äusseren Ring proportional setzen dürfen. Bei gleicher Arbeitsleistung verhalten sich nun die Ströme für Ein-, Zwei- und Dreiphasenstrom wie

1	II	III
Wechselstrom	Zweiphasenstrom	Drehstrom
1	1	1
= 100	2	$\sqrt{3}$
	50	57,5.

Ankerückwirkung und Streuung sind daher bei Wechselstrom annehmbar doppelt so gross, wie beim Mehrphasenstrom. Der Zweiphasenstrom ist dem Drehstrom etwas überlegen.

Wir wollen nun die einzelnen Theile einer Anlage etwas näher betrachten. Für Maschinen, deren Anker aus einem Eisenring ohne Polansätze besteht, ist bereits wiederholt nachgewiesen worden, dass der Mehrphasenstrom eine weit bessere Annutzung gestattet, als der Einphasenstrom. Ist die Wicklung gleichförmig auf den ganzen Umfang vertheilt, so verhalten sich die Leistungen bei gleicher magnetischer Beanspruchung des Materials wie

I	II	III
Wechselstrom	Zweiphasenstrom	Drehstrom
66,7.	94,5.	100.

d. h. wie die Umfänge der demselben Kreise eingeschriebenen Polygone von 2, 4 und 6 Seiten. Für Wechselstrom ist es indessen nicht vortheilhaft, den ganzen Ring zu wickeln, weil dann an den Enden der Spulen unmittelbar nebeneinander Windungen liegen, in denen der Strom entgegengesetzte Richtung hat. Wie sich beim Motor die Wirkungen dieser Windungen für die Magnetsirung aufheben, so tragen bei Primärmaschinen die Windungen sehr wenig zur EMK bei. Hat man z. B. ein zweipoliger Ring sechs Spulen, so erhält man bei Benutzung von ein, zwei und drei Spulenpaaren die elektromotorischen Kräfte 1, $\sqrt{2}$ und 2. Das letzte Drittel bringt also nur eine Erhöhung der EMK um 15,5% vergrössert andererseits aber den inneren Widerstand und die Stromwärme um 50%. Dann kommt endlich noch, dass das letzte Drittel die Ankerreaktion vergrössert. Man lässt es daher besser weg. Es zeigt sich dann, dass bei Wechselstrom in zwei Spulenpaaren und Drehstrom in allen drei Spulenpaaren bei gleicher Stromstärke die Ankerückwirkung dieselbe ist. Mit Rücksicht auf Ankerückwirkung leistet daher die Maschine bei Drehstrom erheblich mehr. Unter Berücksichtigung, dass die EMK in den beiden Spulenpaaren um 130° gegen einander verschoben sind, während die Stromstärken bei Hintereinanderschaltung dieselbe Phase haben müssen, leistet die Maschine die Wechselstromarbeit

$$A_d = y \cdot E \cdot J \cdot \cos 90^\circ = y \cdot E \cdot J$$

wenn E die EMK pro Spulenpaar ist. Andererseits leistet die Maschine bei derselben magnetischen Beanspruchung die Drehstromarbeit

$$A_d = 3 \cdot E \cdot J$$

Es verhält sich also

$$A_d = y \sqrt{3} = 0,578.$$

$$A_d = y \sqrt{2} = 0,707.$$

Erhöht man nun die Stromstärke soweit, dass bei Wechselstrom in zwei Spulenpaaren dieselbe Stromwärme auftritt, wie bei Drehstrom in allen drei Spulenpaaren, so verhält sich

$$A_d = y \sqrt{2} = 0,707.$$

Dies kann man als das für den Wechselstrom günstigste Verhältniss der Arbeiten ansehen. Bei dieser Beanspruchung arbeitet aber die Wechselstrommaschine schon mit erheblich grösserer Ankerreaktion, als die Drehstrommaschine. Die Zweiphasenmaschine arbeitet in dem Verhältniss $\frac{94,5}{100}$ also um 5,7% ungünstiger als die Drehstrommaschine. So geringen Unterschieden wollen wir indessen kein grosses Gewicht beilegen, besonders da sich die Rechnungen für diese Zahlen nur auf sinusförmige Ströme beziehen.

Ziehen wir nun auch die Wechselstrommaschinen anderer Konstruktion mit in Betracht, z. B. die mit Polansätzen, so die die Ankerwicklung gelegt ist, so unterscheiden sich diese Maschinen von den vorigen nur dadurch, dass zwischen den Spulen das Ankerstück fortgenommen ist. Ein wesentlicher Vortheil wird dadurch in magnetischer Beziehung nicht erreicht. Insbesondere bleibt dadurch die Ankerreaktion ungewändert, die schliesslich bei den grossen Maschinen in erster Linie die maximale Leistung bestimmt. Die Mehrphasenmaschinen zeigen sich daher bei diesen Maschinen an Leistungsfähigkeit bedeutend überlegen.

An Schaltapparaten erfordert der Mehrphasenstrom insofern etwas mehr Aufwand, als

z. B. bei Drehstrom dreipolige Ausschalter genommen werden müssen, wo bei Wechselstrom zweipolige genügen. An derartigen Apparaten ist in der Regel aber so wenig erforderlich, dass die Mehrausgaben hierfür kaum in Betracht kommen werden.

Wir wenden uns nun zum Leitungssystem. Hier müssen wir zwischen dem Niederspannungssystem unterscheiden, für das lediglich die Lampenspannung massgebend ist und der Hochspannungseitung, für die die Isolation massgebend ist. Man findet durch einfache Rechnungen, dass sich die Gewichte der Leitungen bei gleichen Leistungen, Verlusten und Betriebsspannungen verhalten wie

I	II	III
Wechselstrom	Zweiphasenstrom	Drehstrom
Zwei-Drähter	Zwei-Drähter	Drei-Drähter
100	81,5(3)	100
72,8	75	99,9(3)

Beim Zweiphasensystem wird man wohl kaum komplizirtere Systeme, z. B. ein solches Dreileitersystem anwenden. Man muss also bei Wechselstrom schon zum Dreileitersystem greifen, wenn man dem Mehrphasenstrom das Gleichgewicht halten will. Nützlich mag bei Drehstrom das in manchen Fällen vielleicht unbedeutendere Vierleitersystem an (unbedingt besonders, wo Kabel in Betracht kommen), so ist dies in den meisten anderen Systemen überflüssig. Die Zahlen gelten indessen nur für die Niederspannung, wo die Isolation nicht in Betracht kommt. Für die Hochspannung muss man die Zahlen zwischen zwei Leitungen auftretende Spannung in Rücksicht ziehen. Beim Zweiphasenstrom mit drei Leitungen tritt aber, worauf Herr Kapp zuerst aufmerksam gemacht hat, zwischen den beiden nicht kombinierten Leitungen eine Spannung auf, die $\sqrt{2}$ -mal so gross wie die Betriebsspannung ist. Bei diesem System ist daher durch 1000 V Betriebsspannung die Isolation der Hochspannungsmaschinen, der Kabel und Transformatoren ebenso beansprucht, wie bei Wechselstrom und Drehstrom durch 1400 V. Reducirt man daher für dies System die Spannung auf einen äquivalenten Werth, so verhalten sich die Gewichte der Leitung bei gleichen Leistungen und Verlusten wie

Wechselstrom	Drehstrom	Zweiphasenstrom
Zweileiter	Dreileiter	Vier-Dreileiter
100	75	100
145,5.	145,5.	145,5.

Der Drehstrom bewahrt also seine Überlegenheit über den Wechselstrom der Zweiphasenstrom erfordert dagegen bei drei Leitern nahezu eine doppelt so grosse Kupfermenge wie der Drehstrom; bei vier Leitungen erfordert er wie der Wechselstrom den dritten Theil mehr, als der Drehstrom.

Was die Ausführung der Leitung anlangt, so ist diese offenbar beim Mehrphasenstrom theurer. Für Luftleitungen sind z. B. mehr Isolatoren erforderlich, wenn dieser Vortheil nicht durch Theilung der Leitungen in mehrere parallele Drähte der stärkeren Ströme wegen wieder fortfällt. Ebenso müssen Nebenapparate, wie Sicherungen, Ausschalter etc. in grösserer Zahl vorhanden sein, doch können diese bei gleicher Energieübertragung kleiner gehalten werden, da die Stromstärken viel geringer sind. Kabel haben aus demselben Grunde für gleiche Leistung und gleiche Spannung ungefähr denselben Preis. Was die Transformatoren anmeint, so werden beim Zweiphasenstrom meines Wissens in der Regel gewöhnliche Wechselstromtransformatoren verwendet, während man für den Drehstrom besondere aus drei Stählen und zwei Schlusstückchen bestehende Typen baut, und Wechselstromtransformatoren nur für kleinere Leistungen verwendet. Bei kleinen Typen ist der Drehstrom gegenüber dem Wechselstrom im Nachtheil, bei grösseren, wie sie z. B. aufgestellt werden, wenn ein Sekundärnetz vorhanden ist, dürfte die Kosten annähernd dieselben sein. Der Zweiphasenstrom dürfte am meisten im Nachtheil sein, da bei jedem Verteilungspunkte zwei Transformatoren aufgestellt werden müssen, die jedenfalls theurer sind als einer von doppelter Grösse. Alles in Allem hat die Durchbrechung zahlreicher Projekte ergeben, dass bei Verhinderung eines sekundären Verteilungnetzes der Drehstrom mit drei Leitungen billiger ist, als der Wechselstrom mit Zweileitersystem und etwas theurer als der Wechselstrom mit Dreileitersystem.

Wir wollen jetzt die Motoren etwas näher betrachten. Bei den Mehrphasenmotoren wird in dem äusseren feststehenden Ring ein für den Mehrphasenstrom charakteristisches Dreh-

3) Der zentrale Leiter ist halb so stark wie die übrigen angenommen.

feld erzeugt. Dieses Drehfeld erzeugt in den kurzgeschlossenen Windungen des Ankers Ströme, sobald der Anker etwas langsamer rotirt als das Feld. Die ältesten Ströme befinden sich ungefähr an den Stellen, wo die meisten Kraftlinien in den Anker eintreten, d. h. an den Stellen, wo sie zur Zeit die Pole des äusseren Ringes befinden. Die stärksten Ströme folgen also wie eine Welle den rotirenden Polen. Zwischen den Kraftlinien und den stromführenden Ankerdrähten besteht eine mechanische Wechselwirkung, die Ankerdrähte erleiden ein Drehmoment in der Richtung der Rotation des Feldes. Das Drehmoment ist dem Tourenunterschied zwischen der Rotation des Feldes und der des Ankers proportional. Rotirt der Anker ebenso schnell, so treten im Anker gar keine Ströme auf. Der durch Stromwärme verursachte Arbeitsverlust ist dem Quadrate des Tourenunterschieds proportional und der procentuale Tourenverlust stellt den procentualen Arbeitsverlust im Anker dar. Ich habe in der vorletzten Sitzung die Erbeziehung, diese Vorgänge hier etwas näher zu erläutern.

Der asynchrone Wechselstrommotor sei ein anderes Verhalten. Auch er arbeitet mit einem rotirenden Feld wie die Mehrphasenmotoren, aber die Rotation kommt nicht schon durch die primären Ströme allein herbeigeführt, sondern durch das Zusammenwirken dieser Ströme mit den Ankerströmen zu Stande, und zwar nur, wenn der Anker rotirt. Der primäre Strom erzeugt nur ein pulsirendes Feld, welches in der Richtung der X-Achse eines rechtwinkligen Koordinatensystems. Solange der Anker stillsteht, erzeugen auch die Ankerströme nur ein pulsirendes Feld, das zwar eine Phasenverschiebung gegen das primäre Feld besitzt, aber auch in der X-Achse pulsirt. Sobald aber der Anker rotirt, muss eine Querkomponente in der Richtung der Y-Achse entstehen, denn nun bewegen sich die Drähte des Ankers durch das X-Feld, und dadurch werden Ströme auch in den Windungen erzeugt, deren Normale ganz oder nahezu in die Richtung der Y-Achse fällt. Eine eingehendere Untersuchung zeigt, dass die Y-Komponente dieser Periode wie die X-Komponente eine Phasenverschiebung von nahezu 90° gegen die primäre Amplitude hat, die der Amplitude der X-Komponente und der Tourenzahl des Ankers direkt proportional ist. Der Gesamtmagnetismus lässt sich nämlich durch folgende Formeln ausdrücken:

$$m_x = M_x \cdot \sin \frac{2\pi t}{T}$$

$$m_y = (v \cdot M_x \cdot \sin 2\pi y) \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - y \right)$$

wobei v die Geschwindigkeit des Ankers in Bruchtheilen der Geschwindigkeit des Synchronismus, und 2πy einen von der Geschwindigkeit v unabhängigen Winkel der Phasenverschiebung von nahezu 90° bedeutet. Weicht die Tourenzahl des Motors wenig von der des Synchronismus ab, so hat die Y-Komponente nahezu dieselbe Grösse wie die X-Komponente und das Feld ist ein nahezu kreisförmig, d. h. es hat nahezu konstante Intensität und konstante Geschwindigkeit. Es kann zerlegt werden in ein kreisförmiges Drehfeld und ein pulsirendes Feld, dessen Kiechsen gegen die X-Achse etwas im Sinne der Rotation des Ankers verdreht ist. Die Pulsationen können nie verschwinden, denn sie müssen auch bei synchronem Lauf noch bestehen, die Y-Komponente nämlich. Das Drehfeld nimmt nun genau wie bei den Mehrphasenmotoren den Anker mit. Das Drehmoment nimmt auch jetzt mit wachsendem Tourenverlust zu, überschreitet dann aber ein Maximum und erreicht bei der Geschwindigkeit Null genau den Werth Null. Der motor läuft daher nicht von selbst an, er läuft auch nicht in einer ausserordentlich hohen Umdrehung an. Man würde sich vorstellen können, dass man ihm etwa von Hand in einer beliebigen Richtung eine hinreichende Geschwindigkeit ertheilt, ihn dann sich selbst, so genäuet wie bald seine Leerlaufgeschwindigkeit, die ein wenig unterhalb der Geschwindigkeit des Synchronismus liegt. In der Regel benutzt man besonders in den ersten Stadien des Anlaufens an bringen. Man wickelt nämlich den äusseren Ring wie den eines Zweiphasenmotors, wober der zweite Zweig, weil er nur vorübergehend benutzt wird, aus dünnerem Draht bestehen kann. Ferner sucht man die vorhandenen Wechselstrom in zwei phasenverschiebende Ströme zu „spalten“. Man schaltet zu dem Zwecke die beiden Drähte der Wicklung einer Selbstinduktionspille oder einer (Flüssigkeits-) Kondensator ein, um eine Phasenverschiebung zwischen beiden Strömen zu erzielen. Wäre man im Stande, einen richtigen Mehrphasenstrom, sei es Zweiphasen- oder sei es Drehstrom, zu erzeugen, so würde man am besten den Motor als Mehrphasenmotor laufen

lassen. Die Phasenverschiebung, die man thatsächlich erreicht, ist aber nicht gering, man kann daher den Hilfswinkel nicht dauernd eingeschaltet lassen, da der Motor dadurch nur an Wirksamkeit verlieren würde. Die Spaltung des Stromes ist wegen ihrer Unvollkommenheit nur geeignet, den Motor mit einiger Kraft in Betrieb zu setzen; die Hilfsspitze muss dann ausgeschaltet werden. Die Anzugkraft ist aus demselben Grunde auch nicht so gross wie beim Mehrphasenstrom. Im Uebrigen ist der Motor unempfindlicher, da er als unvollkommener Mehrphasenmotor laufen kann.

Da das Drehfeld nur unter der Mitwirkung der Ankerdrähte entstehen kann, so können diese niemals zu Null werden und es ist schon daraus ersichtlich, dass der Motor mit grösserer Stromwärme im Anker arbeiten muss, als der Mehrphasenmotor, dessen Ankerströme bei Leerlauf thatsächlich verschwindend klein sind. Last man einen Zweiphasenmotor als Wechselstrommotor laufen, indem man den einen der beiden Zweige ganz ausschaltet, so muss der andere Zweig jetzt bei gleicher Spannung und daher gleichem Magnetismus die doppelte Stromstärke aufnehmen, vorausgesetzt, dass die Ankerdrähte nicht überhitzt, was nahezu der Fall ist. Wie wir vorher gesehen haben, muss infolgedessen die Streuung erheblich zunehmen. Abgesehen hiervon muss der Magnetismus der Wicklungen um 20% ausschliesslich von der Klammenspannung abhängt. Da nun beim Mehrphasenmotor ungefähr die halbe Ampereverbindungszahl hinreicht, um denselben Magnetismus zu erzeugen, so muss beim Wechselstrommotor die Hälfte der Ampereverbindungen in entgegengesetzter Richtung im Anker anstreifen. Dies sind die Anschuldigungen in der Richtung der X-Achse. Die Querkomponente des Magnetismus muss allen von den Ankerströmen geliefert werden, es sind daher auch in der Richtung der Y-Achse eine erhebliche Anzahl von Ampereverbindungen vorhanden. So kommt es, dass bei gleichem Tourenverlust die Stromwärme nahezu doppelt so gross und bei gleicher Leistung etwa viermal so gross ist wie beim Mehrphasenmotor. Die genauen Werthe kann nur eine Rechnung geben, deren Ausführung ich mir für einen Aufsatz vorbehalten muss. Indessen mögen die Resultate, die für den Fall gelten, dass keine Streuung vorhanden ist, hier kurz angeführt werden.

	Mehrphasenstrom	Wechselstrom	Verhältnis
	M	W	$\frac{M}{W}$
Drehmoment	$c_1 \cdot M_x^2 \cdot (1-r)$	$c_1 \cdot M_x^2 \cdot (1-r^2) \cdot \frac{1}{2} \cdot r$	$\frac{2}{1+r}$
Ankerstromwärme	$c_2 \cdot M_x \cdot 2(1-r^2) \cdot c_3 \cdot M_x^2 \cdot (1-r)^2 \cdot (1+r)$		$\frac{2}{1+r}$

Die Werthe für den Wechselstrom sind Näherungswerte, indem 2πy = 290° gesetzt ist; c₂ und c₃ bedeuten Konstanten, die von den Dimensionen des Motors und der Periodeabhängig sind. Nimmt man z. B. 5% Tourenverlust an, so ist r = 0.95 und man erhält für das Verhältniss der Drehmomenten 0.98, ferner für das der Ankerstromwärmen 1.00. Das will sagen, dass ein Mehrphasenmotor 5% Tourenverlust, so hat er auch einen Arbeitsverlust von 5% durch Ankerstromwärme; das derselbe Motor als Einphasenmotor bei gleicher magnetischer Beanspruchung wieder 6% Tourenverlust, so hat er einen Arbeitsverlust von 11%. Seine Stromwärme, gleichbleibend ist seine Zugkraft um etwa 75% geringer, als die des Mehrphasenmotors. Daher ist streng genommen die procentuale Stromwärme noch etwas grösser. Die beim Wechselstrommotor erheblich grössere Streuung drückt nun die Zugkraft noch weiter herab, sodass die Leistung bei gleichem Tourenverlust nur noch mehr zurückgeht. Da endlich das Maximum der Zugkraft beim Wechselstrommotor sehr viel tiefer liegt, als bei Mehrphasenmotoren, so ist er auch viel mehr der Gefahr ausgesetzt, sich durch seine geringe Leistung kann auch aus diesem Grunde nicht so hoch normirt werden. Betrachten wir nun noch die Wicklung auf dem äusseren Ring, wober die Wicklung auch nach dem Wechselstrom überhaupt nicht voll ausgenutzt werden kann, einestheils weil die Wirkungen der gegenüberliegenden Spulenwindungen sich aufheben, anderentheils weil kaum für die Rückwicklung bleiben muss. Der Eisenkern muss dagegen derselbe bleiben, wie beim Mehrphasenmotor, motor läuft und auch nach dem Wechselstrom Feld arbeitet. Die Ausnutzung des Wicklungsraumes ist daher bedeutend ungünstiger

und die Stromwärme im äusseren Theil ist daher gleichfalls bei gleicher Leistung viel grösser. Lässt man einen Zweiphasenmotor oder Drehstrommotor mit Wechselstrom laufen, so ist eine Stromwärme bei gleicher Leistung etwa mehr als doppelt so gross, wie wenn er mit Mehrphasenstrom betrieben wird. In der Praxis findet man, dass der Wechselstrommotor etwa 70% von der Leistung eines Mehrphasenmotors von denselben Preise und denselben Gewichte leistet, zugleich aber auch einen um etwa 6 bis 10% geringeren Wirkungsgrad hat, und dass der Bereich des hohen Wirkungsgrades nicht so angedeutet ist. Er stellt sich daher in Anschaffung und Betrieb wesentlich theurer als der Mehrphasenmotor.

Wir können das Ergebnis der bisherigen Betrachtung jetzt dahin zusammenfassen, dass der Mehrphasenmotor bezüglich der Kosten und ganz speziell hinsichtlich der kleineren Motoren, bei denen die Stromwärme eine besonders wichtige Rolle spielt, im Vortheil ist. Ferner ist in Hinsicht auf die Hochspannung der Drehstrom der Zweiphasenmotor bedeutend überlegen, in den übrigen Punkten sind beide etwa gleichwerthig.

Wir kommen nun zu der Frage, ob der Mehrphasenmotor der Art ist, die in dem Betrieb wesentliche Nachteile besitzt. Ich überziehe hier den Konsumenten in erste Linie stellen. Vorausgesetzt, dass er gutes Licht erhält, kann er sich ganz einerselbst sein, ob der Satz zwei oder drei Leiter hat. Wer aber einen Motor braucht, ist bei Mehrphasenstrom bedeutend im Vortheil. Der dritte Draht ersetzt ihm die Anlaufvorrichtung, die bei Wechselstrommotoren ausser den bei Mehrphasenstrom üblichen Vorrichtungen nöthig ist. Der Drehstrommotor ist viel einfacher in Gang zu setzen. Dies kommt besonders für intermittierende Betriebe in Betracht. Es ist einleuchtend, dass Umsteuerungen für Aufzüge u. dergl. komplizierter und theurer werden müssen. Die Uebergehenden der Einphasenmotoren sind meines Wissens nirgends bestritten worden, und überall wird der Mehrphasenmotor empfohlen und angewendet, wo Gewicht auf Kraftvertheilung gelegt wird.

Was nun die Güte des Lichtes angeht, so sind speziell dem Drehstrom bis in die neueste Zeit hinein schwere Vorwürfe gemacht, die durch die Praxis längst widerlegt worden sind. Man behauptet, es sei nicht möglich, die drei Spannungen bei ungleicher Belastung der drei Zweige gleich zu erhalten, man brauche komplizirte Apparate für die Regulirung und was dergleichen mehr. Ich überziehe hier die Frage der Maschinenkonstruktion. Man braucht nur die Maschine so einzurichten, dass sie mit geringer Ankerreaktion arbeitet, und alle Schwierigkeiten sind mit einem Schlag verschwunden. Man wird einwenden, dass mache die Maschinen theuer. Dagegen ist zu bemerken, dass die Maschinen immer noch nicht so theuer sind, wie man gemeinlich behauptet. Wechselstrommaschinen; ferner dass man, falls Motoren in Betracht kommen, überhaupt mit kleiner Ankerreaktion arbeiten muss. Andererseits wird man immer bei Einschalten von Motoren, einerlei ob man mit Wechselstrom oder mit Mehrphasenstrom arbeitet, Störungen im Licht erhalten. Die Ankerreaktion ist nämlich bei gleichem Stromaufnahme um so grösser, je mehr die Phase des Stromes gegen die Phase der im Anker vorhandenen EMK verschoben ist. 100 A Motorenstrom erzeugen bei konstanter Erregung bei einer normalen Spannungswahl von 100 A Glühlampenstrom. Schaltet man einen Mehrphasenmotor ein, so wird ausserdem die Energie mehrerer Zweigen entnommen, beim Drehstrom zugleich aus dem dem zugehörigen Zweig. Der Spannungsverlust durch den Widerstand im Netz reicht daher beim Mehrphasenmotor wohl weiter, ist aber nicht so intensiv wie beim Einphasenmotor, weil die Centralen Chemnitz konnte in der Ausführung des Werkes solcher Motoren von 75 PS ohne Bedenken angeschlossen werden. Die Motoren waren zugleich, dass sie eine ausgezeichnete Wirkung. Wenn nämlich die Spannung eines Zweiges niedriger ist, so wird an diesem weniger Arbeit aufgenommen, ja es kann bei grosser Verschiedenheit in den Spannungen der Motoren sogar eine theilweise Energie vom Erzeuger zum einen andern übertragen werden. Die Motoren wirken ausserdem noch dadurch ausgleichend, dass sie im Allgemeinen alle drei Zweige betreiben und daher die Wechselstrombelastungsunterschiede verringern.

Die Bedienung einer Drehstromcentralen ist demnach die denkbar einfachste. In der Centralen Chemnitz sind vier verschiedene Gruppen (Drehstrommaschine mit direkt gekuppeltem Erzeuger) ein Stromzeiger und ein Arbeitszeiger im Hauptkreise, ein Stromzeiger im Erzeugerkreise und ein Arbeitszeiger im Nebenschluss des Erzeugers vorhanden. Dazu kommen

nach die Vorrichtung für das Parallelhalten und drei Spannungszeiger, die an die Sekundärwicklung einer der in der Stadt angeordneten Transformatoren angeschlossen sind. Von diesen Spannungszeigern genommenen Angaben wird nur mit den erwähnten Nebenanschlagregulirwinden die Maschinenpannung regulirt. Von einer getrennten Regulirung der drei Zweige ist keine Rede. Derselbe einfache Schaltung ist bei mehreren anderen Drehstromcentralen der Firma Siemens & Halske zu sehen und hat sich ausgedehnt auf Schwierigkeiten Veranlassung gegeben.

Der Zweiphasenstrom bietet nur dann die Möglichkeit eines rationalen getrennten Regulirung der beiden Spannungen, wenn jede Maschine zwei getrennte Anker besitzt, die beiden einphasigen Wechselstrom erzeugen. Solche Maschinen müssen aber weit theurer werden, weil einerseits die Zerlegung einer Maschine in zwei bald so grosse, schon eine Verzehrerung der Kosten bedingend, andererseits die beiden Hälften jetzt nur als Wechselstrommaschinen arbeiten und daher weniger leisten. Ferner wird die ganze Schaltungsanlage komplizirter, man braucht die doppelte Anzahl Regulirwinden, mehr Auswechsler, Messinstrumente.

Man hat neulich einige andere Systeme verglichen, die in der Mitte zwischen Einphasen- und Mehrphasenmaschinen stehen. In der Anlage des Dresdener Bahnhofs ist nach der Aenderung des Herrn Baurath Ulbricht folgende Schaltung gewählt worden. Die Maschinen sind als Drehstrommaschinen in Sternschaltung ausgeführt worden, die Lampen sind aber sämmtlich in eine Gruppe geschaltet, der dritte Draht dient nur zum Metzenbetrieb. Die Maschinen arbeiten also als Wechselstrommaschinen für die Lampen, als Drehstrommaschinen für die Motoren. Nach andere Vorschläge gehen dahin, den dritten Draht nur zum Anlassen der Motoren zu benutzen, sonst soll er nicht benützt werden, sondern man spart für jeden Motor einen Auswechsler, verleiht die Inaugensatzung der Motoren und macht sie ausserdem eine Kostenvermehrung viel leichter möglich.

M. H. Wenn ich die Ergebnisse meiner Untersuchung kurz zusammenfasse, so komme ich zu folgenden Sätzen:

1. Das Dreiphasenstromsystem ist den übrigen Systemen an Wirtschaftlichkeit überlegen, besonders wenn weite Entfernungen zu überwinden sind.
2. Die Regulirung des Drehstroms bietet keine Schwierigkeiten.
3. Die Mehrphasenmotoren sind zur Zeit billiger in der Anschaffung, ökonomischer im Betriebe, bequemer in der Handhabung und geben zu Störungen im Licht weniger Veranlassung als die Wechselstrommotoren.

An diesen Vortrag schlossen sich folgende Bemerkungen:

Lapezeur Roos. Zu den Ausführungen des Herrn Ober-Ingenieurs Görges möchte ich noch bemängeln bemerken, dass auf den verringerten Kupferaufwand in Drehstrom-Vertheilungssystemen, bei gegebener Spannung zwischen zwei Leitungen, bereits in der „ETZ“ 1891, Heft 12 u. 13 durch Herrn v. Debrovskys aufmerksam gemacht wurde.

Fast zu gleicher Zeit wurde auch bereits die Frage der Regulirung bei ungleicher Vertheilung der Belastung der einzelnen Zweige eines Drehstromnetzes besprochen, denn von dem damaligen Gegenstand dieses Systems wurde dies als einer der schwerwiegendsten Punkte dargestellt. Während heute Herr Görges auf den Drehstrommotor als theilweisen Ausgleicher aufmerksam macht, wurde in der Frankfurter Anstaltungs-Zeitang in einem Aufsatz des Herrn v. Debrovskys darauf hingewiesen, dass die Transformatoren mit magnetischer Verkettung wesentlich zu einem Ausgleich bei ungleicher Belastungsvertheilung beitragen und die Spannungsunterschiede zwischen den einzelnen Zweigen verringern. Es bräut in jenem Aufsatz: „Der Ausgleich durch die Transformator geschiedt dadurch, dass die einer beliebigen Phase entsprechenden magnetischen Kräfte in den erregenden und erregten Spulen gemeinsam sind, an jedes Kräftehindeil aus der Zusammenwirkung aller drei Ströme entsteht.“

Ueber denselben Punkt wurde gelegentlich des Dresdener Vortrages auf dem Frankfurter Kongress diskutiert, und darauf hingewiesen,

dass bei gut gebauten Dynamomaschinen eine Regulirung nicht nothwendig sei. Bei derselben Gelegenheit wurde auch zum ersten Male die Verwendbarkeit des neutralen Leiters erwähnt. Durch die im Borsie befindlichen Drehstromcentralen in Dresden und Chemnitz ist der Beweis für die Unwesentlichkeit einer Angliederung der Einführung des Drehstromnetzes an weiteren grösseren Vertheilungen, wie dies auch jetzt in Strassburg geplant wird, nichts mehr im Wege steht.

Regulirungsath Weber: Es ist wohl gar kein Zweifel, dass die Langsamkeit, mit der die Drehstromanlagen sich eingeführt haben, hauptsächlich darin ihren Grund hat, dass das grosse Publikum den oben erwähnten Punkt so sehr betet und im Allgemeinen immer fürchtet, es möchte diese Regulirung sich nicht genügend durchbilden lassen. Es ist dem, wie eben von Herrn Görges und vom Herrn Vortrager erwähnt wird, schon verschiedene Male theoretisch entgegengetreten worden; allein es ist eine Lücke in der Literatur, dass über diesen Punkt fast gar keine Messungen existiren; es wäre aimich leicht, meine Erachtens, — ich habe selbst früher darüber Versuche anstellen lassen, die aber unterbrochen worden sind. Ich würde mich freuen, wenn man sich darüber zu machen, inwiefern der eine Zweig in seiner Spannung heruntergeht, wenn man die drei Zweige sehr ungleich belastet; man müsste die Messungen durchzuführen suchen, um zu sehen, wie und in welchen Grenzen die Spannungen sich ändern. Es ist kein Zweifel, dass durch die Rückwirkung in einem der Drehstromnetze, die ausserdem in dem Transformator stattfindet, dadurch, dass die drei Eisenkerne magnetisch zusammenhängen, die Verhältnisse wesentlich beeinflusst sind, die Verhältnisse sind aber Messungen darüber existiren gar nicht, und ich glaube, es würde sich jemand ein grosses Verdienst erwerben, wenn er derartige Messungen einmal publiciren würde.

Gibbert Kapp. M. H. Man betrachtet gewöhnlich den Drehstrom und Mehrphasenstrom überhaupt als ein ungemein complicirtes und schwer zu verstehendes Gebiet, aber Herr Görges hat den glücklichsten Erfolg, dass, was an und für sich schwierig und complicirt scheint, in einer einfachen Darstellungsweise klar zu machen, ein solches Gebiet, wie Herr Görges betont hat, auf einem Gewinn an EMK im Felde, der daher kommt, dass die Spulen räumlich besser angeordnet sind. Neben diesem Gewinn an EMK ist aber auch die magnetisirende Wirkung der Feldströme grösser und das erhöht die Leistung um weitere 5%, sodass im ganzen eine Steigerung von 11% in der Leistung stattfindet. Wenn also mit Zweiphasenstrom und einem gewissen Motorgewicht 100 PS erhalten wird, so liefert das gleiche Motorgewicht mit Dreiphasenstrom 111 PS.

Zweitens kann ich Herrn Görges nicht so ohne Weiteres in seiner Annahme der Frage über die Kosten von Einphasen- und Dreiphasentransformatoren anschliessen. Ich möchte ihn deshalb bitten, uns in seiner Sache die Dreiphasentransformatoren theurer sind als die Einphasentransformatoren. Ich nehme das so an, dass, wenn ich heute einen 100-pferdigen Dreiphasentransformer bestelle, so muss ich mehr dafür bezahlen, als wenn ich drei Einphasentransformatoren von je 33 PS bestelle. Das kann doch wohl nicht richtig sein.

M. H. Der praktische Werth dieses Vertrages für uns ist, dass wir gewissermassen über die Frage beruhigt werden, ob man in Sternschaltungen gute Regulirungen erhält, gleichen Generator aus betreibt. Es schint nach den Ausführungen des Herrn Görges, dass das in der That der Fall ist. Der Weg, auf dem er dieses Resultat erzielt hat, ist aber etwas gefährlich. Er sagt nämlich: Die guten Regulirungen bekommen wir dadurch, dass wir die Maschine mit sehr kleiner Ankerreaktion bauen. Nun halte ich dafür, dass eine mässige Ankerreaktion bei solchen Generatoren von Nutzen ist, und zwar deshalb, weil im Falle eines Kurzschlusses die Maschine durch ihre eigene Ankerreaktion vor Zerstörung geschützt ist. Maschinen mit sehr kleiner Ankerreaktion fehlt dieser Schutz und ist mechanische Be-

schädigung und Verbrennen der Wickelung des Ankers leicht möglich, wenn einmal ein Kurzschluss eintritt. Ich vertheile unter dem Ausdruck „Ankerreaktion“ nicht nur die wirkliche demagnetisirende Wirkung der Ankerströme auf das Feld, sondern auch die Selbstinduktion im Ankerstromkreise. Wechselstrommaschinen sollten eine angemessene Betriebsrückwirkung haben, damit in dem Falle, dass einmal aus Versehen oder aus einer anderen Ursache Kurzschluss eintritt, die Maschine wenigstens nicht geschädigt wird. Ich würde dafür, dass nur eine solche Maschine praktisch verwendbar ist, wenn sie bei absolutem Kurzschluss nicht mehr giebt als das Dreifache, höchstens vierfache des normalen Betriebsstromes. Wenn die Maschine so konstruirt ist, dann muss sie auch einen merklichen Spannungsfall haben, und nachher wird wohl kaum eine besonders Regulirung auskommen. Wir haben also zu wählen zwischen zwei widersprechenden Anforderungen. Kleine Ankerreaktion und grosse Betriebsrückwirkung. Diese Anforderungen selbe gleichzeitig und in vollen Masse an erfüllen, ist nicht möglich; und die Konstruktion muss in gewissem Sinne eine Kompromiss sein. Bei Sternschaltung würde ich mir nun, dass dieser Kompromiss sich schwieriger erreichen lässt als bei Dreieckschaltung und möchte ich Herrn Görges fragen, warum er nicht die Sternschaltung gewählt hat?

Ober-Ingenieur Görges. Was den ersten Punkt des Herrn Kapp anlangt, dass der Zweiphasenstrom bei Dreileitern weniger Kupfer braucht, so kommt das daher: (Zuruf: Mehr!) — Drahten 100 t Kupfer, bei drei Drahten 72.8 (Zuruf: Das ist ungeheuer!) Die Zahlen sind im Fabriknachdruck veranschaulicht worden. Das ist, wie ich schon sagte, ein sehr grosser Fehler. Sowie ich zwei Drahte in einem vorzuziehen, spare ich ganz erhebliche an Material.

Was die Transformatorfrage angeht, so sind die Zahlen so gestellt: Wenn ich einen Drehstromtransformator von 100000 Watt nehme, andererseits einen Wechselstromtransformator von 100000 Watt, so wird der Wechselstromtransformator, weil er zwei Säulen mit zwei Spulenansätzen hat, die etwas schwerer und grösser gebaut sein werden, etwas billiger sein, als ein Drehstromtransformator mit drei Säulen und drei Spulenansätzen von etwas geringeren Dimensionen. Aber bei grösseren Transformator ist der Unterschied erhaltungsgemäss sehr gering.

Was die Grösse der Maschinen anlangt, so braucht man nicht an die innerste Grösze an gehen. In Chemnitz haben die Maschinen bei induktionsfreiem Widerstande und konstanter Erregung einen Spannungsfall von 7% von Leerlauf bis Vollbelastung. Wenn die Maschine erst völlig leer läuft und dann mit voller Last, so sinkt die Spannung von 100 auf 93. Wenn man diese Maschinen kurz schliesst, so geben sie ungefähr das Dreifache der normalen Stromstärke. Es ist ein besonderer Vortheil der Wechselstrommaschinen, dass bei Kurzschluss die Stromstärke nicht ins Ungemessene steigt, sondern nur 3 bis 4 Mal so gross wird. Vielleicht wäre es gut, noch höher zu geben, denn wir haben in Chemnitz einmal den Fall gehabt, dass eine Heissleitung bei Kurzschluss nicht durchschmelzen wollte. Bei Motorenbetrieb kann zwischen Leerlauf und Vollbelastung vielleicht 10 Mal, so viel Spannungsfall, also 25 bis 30% auftreten. Man kann aber bei Centralen darauf rechnen, dass solche Mehrbelastungen nur allmählich erfolgen; dann ist die Regulirung vollkommen hinreichend, um die Spannung konstant zu halten.

Was endlich die verschiedenen Schaltungen beim Drehstrom anlangt, so sind die Unterschiede recht gering. Wir haben Primärmaschinen, Transformatoren und Motoren bald im Dreieck geschaltet und bald im Stern. Theoretisch finden Ausgleichströme bei der Dreieckschaltung statt, wenn man die Stromsummen sinusartigen Strom hat. Ist der Strom sinusartig, so finden keine Circularströme im Dreieck statt. Sowie der Strom nicht sinusartig ist, können Circularströme auftreten, und dadurch wird die Stromwärme etwas grösser. Ich halte im Allgemeinen den Punkt für ziemlich unbedeutend. Man kann also beide Schaltungen anwenden; ich halte es aber andererseits für vortheilig, im Interesse der Einfachheit der Fabrication, wenn man ein für alle Mal eine bestimmte Schaltung und zwar dann die Sternschaltung vorschreibt. Die Lampen sind in Chemnitz in Dreieckschaltung, also je zwischen zwei Ausseleitern geschaltet. Dieses System ist etwas bequemer, wenn man Kabel anwenden will, man muss die Kabel mit 4 Leitern ausstatten müssen. Die Sternschaltung hat die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, die auf die Rückführung der dritten Leiters bis zur Maschinenstation ein besonderes Patent

hat, meines Wissens öfters ausgeführt. Die Regulierung der Spannungen hat nach meiner Ausführung gar keine Schwierigkeit. Eine andere Ausführungsform ist Siemens & Halske patentiert mit besonderer Ausgleichern. Man braucht den neutralen Draht nicht bis zur Maschine zurückzuführen, sondern kann Ausgleicher aufstellen; das sind Transformatoren, die nur einen Spulensatz haben und in Sternschaltung geschaltet sind; der neutrale Leiter braucht nur im Konsumgebiet zu liegen und wird an den Nullpunkt der Ausgleicher angeschlossen. Die Wirkung ist ganz überraschend. Wir haben darüber Versuche gemacht, z. B. in einem Zweig 100 Lampen, in zweiten 20, in dritten 1 Lampe gehabt. Die Spannungsunterschiede waren ohne Ausgleich natürlich sehr bedeutend; in dem Augenblick, wo man den Ausgleicher anschloß, ist kein Spannungsunterschied zu bemerken, man kann es daher dem Ermsosen der Einzelnen überlassen, ob er im einzelnen Fall Dreieckschaltung oder Sternschaltung anwenden will.

Vorstand: Ohne nach dem Schlusswort des Herrn Vortragenden noch in die Diskussion eingreifen zu wollen, möchte ich eine kurze Bemerkung machen. Wie Herr Giebirt Kapp sehr herrlich, hat Herr Gieseler einen guten Griff gefaßt, indem er die Unterschiede zwischen den einzelnen Arten von Wechselstrom und ihre praktische Bedeutung in knapper Form uns vorgetragen hat. Noch viel schiefender als diese ist aber der Unterschied zwischen Gleichstrom und Wechselstrom und die Frage, wo man den einen und wo man den andern anwenden soll. Allerdings liegt in vielen Fällen die Entscheidung hier nicht so einfach, auch ist schon sehr viel darüber verhandelt und geschrieben worden.

Da aber andererseits auf diesem Gebiete auch enorm viel gearbeitet wird und die gewöhnliche Erfahrung geringe Verschiebungen der Ansichten fast von Monat zu Monat herbeiführt, so wäre es gewiss sehr dankenswerth, wenn von Herren, die mitten in der Praxis stehen, auch hierüber in unserem Verein öfters gesprochen würde, ich weiß mir vorstellen, daß die Anregung zu geben, vielleicht fällt sie bei uns auf guten Boden.

Elektrotechnischer Verein München. Am 28. December 1894 fand eine Sitzung statt. Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt Herr Privatdozent Dr. C. Heine einen Vortrag über die elektrischen Schweißverfahren und ihre bisherigen Erfolge in der Praxis. Zunächst wurde das Verfahren mit dem Lichtbogen besprochen mit besonderer Berücksichtigung seiner Anwendung in grösseren Manufakturen in England (Mrs. Lloyd and Lloyd Birmingham). Hierfür das elektrotechnische Schweißverfahren berührt und endlich eingehender das für die Praxis wichtigste Glühweissverfahren nach E. Thomson behandelt. Neben dem früher hier besonders die Verwendung in Amerika fanden besonders die in den letzten drei Jahren in Amerika und England gemachten Erfahrungen Berücksichtigung sowie seine neuerdings im Grossen erprobte Verwendung beim Zusammenbau von Transmachinen. An der Diskussion beteiligten sich die Herren Prof. Dr. E. Voit und Telegraphen-Betriebsingenieur Bieringer.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wechenbericht.

Berlin, 12. Januar 1895.

Auch in der vorverflossenen Woche war Wien wiederum das Agens des hiesigen Spekulations-Pekungsbedürfnisses. Denn wenn man sich hier, auch im Wochenbeginn von der Tendenz des Wiener Platzes emanzipieren zu wollen schien, indem man erst einsetzte und die von dort abhän- genden Werte ihren eigenen Weg gehen liess, so brach sich denn doch bald eine allge- meine Festigkeit durch. Massgebend hierfür ist neben dem immer noch vorhandenen Deckungsbedarf der Tendenz der ausser- erdlich flüssige Geldstand. Da diesem immer neue Mittel zufliessen, ergibt sich aus Ermessung des Privatkapitals auf 1 1/2 %.

Die Woche schloß rastlos und abgewartet auf die Mattigkeit des Neimarktes. Auch trat Wien als Abgeber an.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Zunächst mit einer Avance von 1 1/2 % gegen den vorigen Wechenschluss einsetzend und weiter fest bis 210/5, dann aber wieder ange- boten und bis 208/0 gedrückt.

Berliner Elektrizitätswerke. Gleich- falls zuerst recht fest bis 217/5, dann aber nachgebend bis 210.

Deutsche Gas-Glühlucht-Gesellschaft. Matter eröffnet und nachgebend bis 47/50. Schluss wieder fest bis 27/50.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Oes., Ha- gen. Fortgesetzt sehr lebhaft Nachfrage, die den Kurs bis 175/25 steigerte.

Mix & Genest. Nach stillem Beginn fester bis 151/50.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vor- mals Schuckert & Co. Bei ziemlich beträcht- lichen Umsätzen sehr fest bis 191.

Schwarzkopf. Gleichfalls sehr lebhaft und steigend bis 245/25.

General Electric Co. Die Aktien waren in letzter Zeit ziemlich angeboten und mussten ihren Kurs bis 33/75 ermässigen, konnten sich aber dann wieder bis 34/50 erholen.

Westinghouse Electric Light Co. — matt, 40—49/25.

Metalle. Kupfer: fest.

Gold: Lstr. 40. 15. p. per 3 Mon.

Blei: stetig.

Spanisches: Lstr. 9. 12. 9. p. t. D.

Kabelwerk Duisburg. Unter dieser Firma ist am 27. v. M. in das Firmenregister der Stadt Duisburg eine Aktiengesellschaft mit dem Sitze in Duisburg eingetragen worden. Gegenstand des Unternehmens ist der Erwerb des der Firma „Rheinisch-Westphälisches Kabelwerk O. Schaefer & Duisburg“ ge- hörigen und von dieser betriebenen fabri- kationellen, die Fabrikation von elektrischen Kabeln und Leitungsdrähten, Drahtseilen, Gummalwaren und verwandten Artikeln. Ver- fügung aller in diesem Fach einschlägigen Ar- beiten, sowie der Handel mit verbleibenden Gegenständen. Das Grundkapital beträgt 1100000 M., bestehend in 1100 Aktien von je 1000 M., welche auf den Inhaber lauten. Die Gründer der Gesellschaft haben sämtliche Aktien übernommen.

Die Mitglieder des Vorstandes sind: Inge- nieur Oskar Schäfer, Kaufmann Anton Mar- cotti, beide zu Duisburg, welche kollektiv die Geschäfte zu vertreten und die Firma zu zeichnen befugt sind.

Die Mitglieder des Aufsichtsrates sind: Fabrikbesitzer Caspar Reininghaus zu Duis- burg, Kaufmann Hr. jur. Walther Eßlinger zu Duisburg, Fabrikbesitzer Isidor Loewie zu Berlin, Kaufmann Dr. phil. Walther de Gruyter zu Kuhlort, Kaufmann Arnold Passmann zu Meiderich-Huhort.

Gasmotorenfabrik Delfs. Der „Frank. Zg.“ entnehmen wir folgende: In 1893/94 brachte das Fabrikationskonto nach Abzug der Generalrenten, Tantiemen und Pro- visionen einen Bruttoertrag von 806781 M. (1892/93 740937 M.), wozu noch 127 1/2 M. (1892/93 45298 M. (111629 M.) als Ge- winn der Beteiligung bei answärtigen Unter- nehmungen treten. Einschliesslich der aus dem Verjahre übernommenen 8304 M. beläuft sich der Bruttoertrag auf 872 904 M. (1892/93 872 365 M.), wovon 164 202 M. (163 666 M.) zu Abschreibungen und 71 500 M. zu Arbeiter- zwecken benützt werden, sodass netto 601 102 M. bleiben gegen 708 898 M. im Vorjahr. Das Aktienkapital wurde von 6 Millionen Mark auf 6,30 Millionen Mark erhöht, die Reserve ent- hält 1,35 Millionen Mark. Die Obligationen- schuld beläuft sich auf 204 Millionen Mark, die Verbindlichkeiten betragen bei Jahres- schluss 0,45 Millionen Mark, während bei Jahres- schluss 5,22 Millionen Mark anstanden. Die Debi- toren stehen mit 1,66 Millionen Mark, Werk- zeuge, Maschinen und Mobilien mit 0,54 Milli- onen Mark zu Buch. Die in Fabrikation be- findlichen Maschinen und Materialien sind 1,28 Millionen Mark werthet. Die theilwei- se Subskriptionen Unternehmungen figurirt mit 9,96 Millionen Mark (1892/93 2,47 Millionen Mark) in der Bilanz.

Aluminiumindustrie-Aktiengesellschaft Neu- hausen. Auf die am 29. v. M. zur Subskription erschienenen 3 Millionen Francs Ak- tien sind ca. 290 Millionen Francs gezeichnet worden. Der Kurs der Aktien stellt sich im freien Verkehr bereits auf ca. 140/5 während der Subskriptionen 180/5 betrug.

Strassenbahn-Gesellschaft zu Aachen. Die Aktionäre der elektrischen Strassenbahn Aa- chonne-Allmann wählten in ihrer Generalver- sammlung die Herren H. M. Zimmert, A. Per- zelt, Dr. Zimmer, V. Rochat und W. Nordhoff. Die definitive Konstitution der Gesellschaft wird in der nächsten Generalversammlung am 28. Januar statt.

Z. B.

Gmundener Elektrizitäts- Aktiengesell- schaft. Der Firma Stern & Hafferl als Kon- sessorin der elektrischen Bahn in Gmunden ist die Bewilligung erteilt worden, dieses Unternehmense in eine Aktiengesellschaft umzu- wandeln unter der Firma „Gmundener Elek- trizitäts-Aktiengesellschaft“. Die Statuten dieser Gesellschaft sind unter Einem ge- nehmigt worden.

Budapester Elektrische Stadtbahn-Akti- en-Gesellschaft. In einer von dieser Gesell- schaft ausgehenden Jahresrechnung über die Ge- staltung ihrer Betriebsverhältnisse im eben ab- gelaufenen Jahre 1894 finden wir die folgenden Daten: Der Verkehr auf den Linien der Gesell- schaft hat im abgelaufenen Jahre einen ausser- ordentlich Aufschwung genommen. Es sind 2913899 Personen mehr befördert worden als im Jahre vorher und wurden dabei 255 992 Fl. mehr Ein- nahmen erzielt. Eine bedeutende Zunahme der Frequenz ergab sich auf der Steinbrucher Linie, welche nunmehr vollkommen bis zum Rakos- kreuzer Friedhofe auf elektrischen Betrieb umgewandelt ist. Ferner behielt sich der Ver- kehr auch auf der Linie Akademie-Stradlwalden zufolge des zweigleisigen Ausbaues den Ab- schnitt des Petznickgrasbaches bei, indem Neugleise abgetragen und vor der Ferdinands- brücke. Im abgelaufenen Jahre wurde das Aktienkapital durch Ausgabe von 10 000 Stück neuer Aktien à 100 Fl. auf 5 Millionen erhöht und durch diese Emission, nachdem dieselbe zum Kurse 215 Fl. eriolgte, für den ausserordent- lichen freien Reservefond eine nennliche be- deutende Durchgeführt. Im Verein mit der Strassenbahn-Gesellschaft erwarb die Budapester Stadtbahn-Aktiengesellschaft die Kon- cession für die Untergrundbahn Gieselpiaz- Stadlwalden und bildete hierfür, um die Leich- tverhältnisse der beiden gründenden Ak- tiengesellschaften am besten zu wahren, eine separate Aktiengesellschaft mit dem Kapitale von 8 000 000 Fl., deren Aktien sich je zur Hälfte in dem Besitze der beiden Gesellschaften be- finden. Die Deckung des auf die Budapester Stadtbahn entfallenden nötigen Kapitals wird derart durchgeführt, dass der ausserordent- liche Reservefond hierfür herangezogen wird, so dass bezüglich der Beschaffung dieses nötigen Kapitals keinerlei neue Misäen von Aktien oder Prioritätsobligationen nötig er- scheint. Der Bau der Untergrundbahn scheint derart rasch vorwärts, dass dieselbe noch vor Ablauf dieses Jahres wird in Betrieb gesetzt werden können. Für das Jahr 1895 steht nach entsprechenden Abschreibungen ein Betrag des Reservefonds eine Dividende von 9 Fl. pro Aktie in Aussicht.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist Porto beizulegen, muss angenommen, dass die Redaktion an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgen soll.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbst- kosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalarbeiten stellen wir bis zu 10 Exemplaren des bet. voll- ständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dahingehender Wunsch bei Ein- sendung des Manuskriptes mitgeteilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

K. W. Wien. Ueber die von Ihnen erwähnten Verusche ist uns nichts bekannt. Sie hier- unter Näheres am besten von der Firma F. Hardt- muth & Co., Wien, Sehgargasse 1, erfahren können.

Berichtigung.

In Heft 61 vom 30. December 1894 S. 707 wurde bezüglich des Elektrizitäts-Kurses in Frankfurt a. M. berichtet, dass die Spannungs- verhältnisse in den Hauptleitungen 6%, in dem Primärnetz 1 1/2%, und in dem Sekundärnetz ebenfalls 9% betragen. Von Herrn W. H. Lindley geht uns die Mitteilung zu, dass der Verlust in den Hauptleitungen nur 4%, im Primärnetz nur 1%, und im Sekundärnetz nur 1,2% beträgt.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen be- liebe man nicht an die Person des Redaktors, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Nonnplatz 3.

Schluss der Redaktion: 12. Januar 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Ottenberg in Braunschweig.
Redaktion: Eduard Kapp und Prof. H. West.
Expedition: am 14. Berlin, N. 24. Mühlentplatz 3.

Elektrotechnische Zeitschrift

erschient — seit dem Jahre 1860 erspringt mit dem bisher in München erscheinenden Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den vorragendsten Fachkräften, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrotechnik betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschauen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen ebenso sater der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24. Mühlentplatz 3.
Fernsprechnummer: III. 100.

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preussische No. 2090) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 10.— (10 Bände) — bei portofreier Verladung nach dem Ausland — für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen sonstigen Anzeigengeschäften zum Preise von 6 Pf. für die gewöhnliche Petitzeile angenommen.

Bei 6 12 25 50 maliger Aufgabe kostet die Zeile 30 60 120 30 Pf. für die Zeile berechnet.
Anzeigen werden bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigegeben.
Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsanstaltung von JULIUS SPRINGER in Berlin
N. 24. Mühlentplatz 3.
Fernsprechnummer III. 639. — Telegramm-Adresse: Springer Berlin-Brandenburg.

Inhalt.

- Kundschau. S. 51
- Zur richterlichen Bestimmung der Mehrphasenmotoren. Von Hermann Caban. S. 52
- Reizung der technischen Lösung der Fernsprechergebührenfrage. Von C. von Barth. S. 53
- Für die Werkstatt. S. 57
- Die Elektrotechnik im Jahre 1894. (Fortsetzung.) S. 58
- Kleinere Mittheilungen. S. 59
- Personalien. S. 60. Gebühner Oberpostsekretär J. Triebel. — Professor Dr. W. Kobranck.
- Telegraphie. S. 60. Telegraphen- und Telephonwesen in Oesterreich im Jahre 1894. — Fortsetzung des Telegraphenwesens in den Vereinigten Staaten. — Transatlantische Telegraphenlinie.
- Telephonie. S. 60. Erweiterung des Fernsprecherverkehrs — Bogen. — Die juristische Gleichstellung von Fernsprecheinrichtungen mit dem Telegraphenwesen in Frankreich. — New York.
- Elektrische Beleuchtung. S. 61. Stuttgart. — Das Elektrizitätswerk La Goulle. — Elektrizitätswerk in Sardinien.
- Elektrische Bahnen. S. 61. Elektrische Strassenbahnen in Böhmen. — Elektrische Zahnradbahn in Badepast.
- Verbreitungen. S. 62. Sechsbatterieschichten von 2 x Gültberg. — Akkumulatorenparastreit.
- Patente. S. 61. Abmeldungen.
- Vereinsnachrichten. S. 61. Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. — Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln.
- Korrespondenz. S. 62.
- Plausible und geschäftliche Nachrichten. S. 62. Hörtenschreiberbericht. — Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin.

RUNDSCHAU.

Es ist längst allgemein anerkannt, dass das in den meisten Fernsprecherbetrieben übliche Bozählungssystem, nach welchem alle Theilnehmer ohne Rücksicht auf die Zahl der von Jedem geführten Gespräche die gleiche Pauschalsumme bezahlen, nur in ungenügender Maasse den Interessen des Publikums und der Verwaltung Rechnung trägt. Wenn trotzdem bisher nur in beschränktem Maasse — wie beispielsweise in der Schweiz — zu einem anderen System übergegangen worden ist, nach welchem die Höhe der Abgaben für eine Sprechstelle sich nach der Ausdehnung der Benutzung derselben richtet, so liegt dies fast anscheinlich daran, dass man dabei auf technische Schwierigkeiten stößt, die trotz vielerlei Bemühungen noch nicht beseitigt sind. Vor einigen Jahren gab die Reichs-Postverwaltung der Privatindustrie die Anregung, sich mit dieser Aufgabe zu beschäftigen, was zur Folge hatte, dass eine nennenswerthe Anzahl von Lösungen, welche dem Zweck genügen sollten, vorgeschlagen wurde; aber keine derselben entsprach den zu stellenden Anforderungen in solchem Maasse, dass an die Einführung von praktischen Betrieben geschritten werden konnte.

Bei dem Fernsprechart in Berlin sowie in den Fernsprechartern in Frankfurt a. M. und in Köln a. Rh. werden mit einem seitdem von Herrn Geheimrath Münch vorgeschlagenen einfachen System, nach welchem jeder Anruf gezählt wird, seit einiger Zeit Versuche angestellt. Ein von diesem wesentlich verschiedenes System, welches von dem in österreichischen Staatstelephondienst stehenden Ingenieur Herrn Carl von Barth herrührt, der sich seit mehreren Jahren um die Lösung dieser Aufgabe bemüht hat, ist jetzt in dem Fernsprecherbetrieb der Stadt Stockerau bei Wien eingeführt, um dort auf seine praktische Verwendbarkeit geprüft zu werden. Dieses System und die mit dessen Einführung verbundenen Vortheile beschreibt in einem Artikel des vorliegenden Heftes der Erfinder ausführlich.

Das Barth'sche System ist, wenn auch noch nicht vollkommen, jedenfalls höchst beachtenswerth. Es zeichnet sich in erster Linie dadurch aus, dass es den beiderseitigen Interessen — denjenigen der Verwaltung und denjenigen des Publikums — in weitem Rahmen gerecht wird; dazu kommt, dass die technische Lösung der schwierigen Aufgabe anerkennenswerth einfach ist. Indessen scheinen uns, wie es nicht anders sein kann, dem System noch einige technische Unvollkommenheiten anzuhängen, durch deren Beseitigung eine allgemeine Einführung des Systems erleichtert werden dürfte, und wir wollen im Interesse der Sache nicht unterlassen, indem wir die betreffenden Punkte anführen, die Anregung zu seiner Vervollkommnung zu geben.

Bei der unter A beschriebenen Anordnung darf bei Zweischnurssystem ein Schnurpaar nur einmal im Laufe von 6 Minuten gebrannt werden; denn wenn eine neue Verbindung hergestellt wird, ehe die auf der Welle W (Fig. 3) sitzende lose Scheibe z in die Ruhelage zurückgekehrt ist, so erfolgt eine Zählung verspätet, oder, wenn das hene Gespräch beendet ist, ehe z das hene erreicht, überhaupt gar nicht. Es müsste deshalb die Anordnung so getroffen werden, dass z sofort seine Ruhelage einnimmt, wenn bei Aufhebung der Verbindung der Anker A abfällt.

Der Hauptzähler Z hat die Aufgabe, die Gesprächseinheiten pro Arbeitsplatz zu zählen, wird aber dieser Aufgabe nicht fehlerlos gerecht werden; denn wenn 2 zu

denselben Hauptzähler gehörige Kontaktvorrichtungen gleichzeitig betätigt werden — wenn z. B. der Beamte genau 6 Minuten nach der Herstellung einer neuen Verbindung die Verbindung eine andere Verbindung ausführt —, so geht nur ein Stromstoß durch den Hauptzähler, der in dessen 2-Teilnehmerzähler betätigt. Es scheint uns deshalb besser, den Hauptzähler entweder ganz wegzulassen oder dertat zu schalten, dass er nur die Zahl der hergestellten Verbindungen registriert; in diesem Falle wird er von Nutzen sein, indem durch Ablesen von Stunde zu Stunde leicht Angaben über die Ausdehnung des Verkehrs zu den verschiedenen Tageszeiten erhalten werden können, was einen nicht unwesentlichen Werth für die Beantwortung der Frage ist, wie viel Beamtenpersonal jederzeit nöthig ist.

Die Unterbrechung des Sprechstromkreises bei c₁, c₂, Fig. 5 scheint zunächst zu Bedenken Anlass zu geben. Bei der Konstruktion des Kontaktwerkes Fig. 3 werden, nachdem der Beamte den Kipphebel umgelegt hat, immerhin einige Sekunden vergehen, ehe die ebenfalls einige Sekunden dauernde Unterbrechung des Stromkreises erfolgt. In vielen Fällen werden die beiden Theilnehmer inzwischen schon zum Sprechen bereit sein; sie werden dann entweder durch die Unterbrechung gestört, oder der rufende erhält auf wiederholtes Anrufen erst eine Antwort, nachdem der Stromkreis wieder geschlossen; beides wird leicht zu Verdrüsslichkeiten Anlass geben. Dies lässt sich indes durch vermeiden, dass der Anker hebel H mit einer schwach federnden, im Ruhezustand in einen Ausschnitt der losen Scheibe z eingreifenden Sprinkelle ausgerüstet wird, welche beim Anzug des Ankers A die Scheibe z sofort so weit dreht, dass die Nase n bei m ohne grösseren Zeitverlust vorbeispringt; dabei muss allerdings darauf Bedacht genommen werden, dass der Kontakt immerhin eine gewisse Zeit dauern muss, so lange nämlich als notwendig ist, um den Elektromagnet des Theilnehmerzählers zu erzeugen. Eventuell könnte die Zählbatterie unter Weglassung von c₂ mit z verbunden werden.

Dem Vorschlag des Verfassers, die Theilnehmerzähler auf dem Amt anzufestigen, stimmen wir nicht bei, erstens, weil die Theilnehmer wünschen werden, jederzeit — ohne erst nach dem Amt sich begeben zu müssen — sich über den Ausweis des Zählers erkundigen zu können, und zweitens, weil bei der Anordnung des beschriebenen Systems in diesem Falle nicht die Dauer des Gesprächs, sondern die Dauer der Verbindung für die Zählung massgebend wäre. Gerade der Umstand, dass beim Anbringen der Zähler bei den Theilnehmern das Zählen anfährt, sobald das Gespräch zu Ende ist, und der rufende Theilnehmer seinen Fernsprecher angehängt und das Schlusszeichen gegeben hat, ist unseres Erachtens einer der Vorzüge des Barth'schen Systems.

Der in dem Aufsatz vorgeschlagene Zeitraum von 6 Minuten als Gesprächseinheit erscheint uns gar zu hoch; eine Drei-, höchstens Vierminuteneinheit dürfte geeigneter sein. Möglicherweise würde es sich sogar empfehlen, eine noch kürzere Gesprächseinheit festzusetzen und zwar aus folgendem Grunde: Nach den Ausführungen des Verfassers fällt es dem Beamten zu, den gewünschten Theilnehmer zu rufen; dies bedeutet gegenüber der jetzigen in grösseren Netzen, wie beispielsweise Berlin, eingeführten Betriebsweise eine nicht unwesentliche Arbeitsvermehrung auf dem Amt; ferner muss der Beamte warten, bis das Gespräch zu Stande gekommen, und dann erst den Kipphebel umlegen — was eine beträchtliche Zeitverschwendung bedeutet.

die allerdings in kleineren Netzen weniger ins Gewicht fällt, um so mehr aber in grösseren. Es dürfte sich deshalb empfehlen, die bisherige Betriebsweise beizubehalten, bei welcher der Kipphebel umgelegt wird, sobald die Verbindung ausgeführt ist. Die erste Gesprächseinheit wird dann gezählt, wenn die gewünschte Leitung frei und sobald die Verbindung hergestellt ist, aber ohne Rücksicht darauf, ob der gerufene Teilnehmer sich meldet; es erscheint dies durchaus gerechtfertigt, denn der rufende Teilnehmer hat dem Amte eine nicht unwesentliche Arbeit verursacht, welche nur wegen der Abwesenheit des gerufenen Teilnehmers, also ohne Verschulden des Amtes erfolglos war. Dass für diese Arbeit eine Bezahlung gefordert wird, fällt bei einer kürzeren Bemessung der Gesprächseinheit weniger ins Gewicht, als bei einer Sechsminteneinheit.

Ein schwacher Punkt des Systems ist noch der Betrieb, wenn mehrere Aemter vorhanden sind. Bei Vielfachenschaltern nach dem Einschnurssystem wird man nur schwierig über diesen Punkt hinwegkommen; beim Zweischnurssystem lassen sich die erwachsenden Schwierigkeiten eher überwinden. Dagegen lässt sich das System ohne die geringste Mühe mit der in der „ETZ“ 1894 S. 640—641 beschriebenen Engelmansschen Schaltungsanordnung verbinden, indem die Einrichtung dort nur derart ausgeführt zu werden braucht, dass nur die Kipphebel an den Verbindungsstrahlen, nicht aber diejenigen an den Teilnehmerstrahlen eine Betätigung der Teilnehmerzähler veranlassen.

Zur rechnerischen Bestimmung der Mehrphasenmotoren.

Von Hermann Cuben, in St. Johann a. Saar.

Die motorische Verwendung des Drehstromes hat in letzter Zeit eine ausserordentlich grosse Verbreitung gefunden; trotzdem weist die Theorie derselben noch recht zahlreiche Lücken auf. Es mag dies zum grössten Theil darin begründet sein, dass die praktischen Erfahrungen an Wechselstromanlagen sich in vielen Fällen ohne Weiteres auf Drehstrom übertragen lassen. Andererseits fehlt es aber auch noch immer an eingehenden Mittheilungen über ausgeführte Anlagen, ohne welche der Ausbau einer abgeschlossenen Theorie undenkbar ist.

Die jüngsten in dieses Gebiet einschlagenden Arbeiten sind diejenigen von Dr. Behn-Eschenburg (Heft 13) und von A. Heyland (Heft 41 der „ETZ“ 1894). Bei der ersten Arbeit zeigt sich jedoch, wie in vielen anderen Arbeiten über Wechselstrom, dass die rein analytische Rechnungsweise zu wenig übersichtlichen Resultaten führt. Die zweite behandelt das Problem in rein graphischer Weise. Hier lässt allerdings die Uebersichtlichkeit der Ergebnisse nichts zu wünschen übrig; eine rechnerische Verwerthung dürfte jedoch erst möglich sein, wenn die Resultate in möglichst einfache Formeln eingekleidet werden.

In Folgendem soll daher versucht werden, beide Methoden gleichsam mit einander zu verschmelzen. Die Diagramme sollen zur Ableitung einfacher und handlicher Formeln benutzt werden, welche eine Berechnung der Arbeitsverhältnisse des Motors gestatten.¹⁾

Wir setzen voraus, dass alle Variablen dem Sinusgesetz folgen und führen folgende Bezeichnungen ein.

- p_1 Periodenzahl des Erregerstromes (gleich der Winkelgeschwindigkeit des Drehfeldes),
- p_2 Winkelgeschwindigkeit des Ankers,
- c_1 resp. c_2 Spulenzahl des Erreger- resp. Ankersystems,
- w_1 „ „ „ Windungszahl einer Spule des Erreger- resp. Ankersystems,
- r_1 „ „ „ Widerstand einer Spule des Erreger- resp. Ankersystems,
- $E_1 = E_2$ Gesamte Spannung des Erreger- resp. Ankersystems,
- $J_1 = J_2$ Stromstärke des Erreger- resp. Ankersystems,
- $W_1 = W_2$ Zugeführte resp. nutzbare Energie,
- $V_1 = V_2$ Verinast des Erreger- resp. Ankersystems,
- $N_1 = N_2$ Kraftlinienzahl des Erreger- resp. Ankersystems,
- $E = w_1 p_1 N_1$ im Erregerstrom inducirte elektromotorische Gegenkraft,
- N Phasenverschiebungswinkel zwischen E_1 und J_1 ,
- $\frac{\pi}{2} + \psi$ Phasenverschiebungswinkel zwischen J_1 und J_2 ,
- L_1 resp. L_2 Selbstinduktionskoeffizienten,
- $M_1 = M_2$ Koeffizienten der gegenseitigen Induktion,
- $\gamma = \frac{W_2}{W_1}$ Wirkungsgrad des Motors,
- z Zugkraft „ „

Die Grössen L_1 und M_1 sollen so definiert sein, dass ein Erregerdrehstrom J_1 ein Drehfeld von $L_1 J_1$ Kraftlinien im Erreger-system und von $M_1 J_1$ Kraftlinien im Anker hervorruft. (In derselben Weise L_2 und M_2 .)

Es bestehen dann die Beziehungen

$$L_1 : L_2 = c_1 w_1^2 A_1 : c_2 w_2^2 A_2,$$

$$M_1 : M_2 = c_1 : c_2,$$

$$M_1 M_2 = (1 - \sigma) L_1 L_2.$$

Hier ist σ eine von der Streuung abhängende Grösse, während A_1 und A_2 von der Konstruktion des Motors bestimmt sind, und sich nur wenig von einander unterscheiden (vergl. Heft 13 und meine Bemerkung hierzu Heft 20 „ETZ“ 1894).

Im Folgenden setzen wir näherungsweise

$$A_1 = A_2$$

und betrachten die Grössen L , M und σ als Konstante.

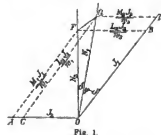


Fig. 1.

Das durch den Strom J_1 erzeugte Drehfeld mit der Winkelgeschwindigkeit p_1 inducirt im Anker einen Drehstrom mit der Periode p_2 . Dieser erzeugt im Anker ein Drehfeld von der Geschwindigkeit $p_2 - p_1$ und addiren wir hierzu die Anker- geschwindigkeit p_2 , so ergibt sich als re-

sultirende Geschwindigkeit für das inducirte Drehfeld wiederum p_1 . Die beiden mit derselben Geschwindigkeit rotirenden Drehfelder setzen sich zu dem wirklich vorhandenen zusammen.

Das Letztere besteht daher

1. aus der Kraftlinienzahl N_1 im Erreger-system,
2. aus der Kraftlinienzahl N_2 im Anker und
3. aus den durch Streuung verlorenen Kraftlinien $N_3 - N_2$.

Fig. 1 zeigt das Diagramm für diese Grössen. Es ist in demselben

$$OA = \frac{L_1 J_1}{w_1},$$

und

$$OB = \frac{M_1 J_1}{w_1},$$

$$OF = N_2.$$

Ferner

$$OC = \frac{M_2 J_1}{w_2} = OAFI - \sigma,$$

und

$$OD = \frac{L_2 J_1}{w_2} = \frac{OB}{1 - \sigma};$$

$$OG = N_1;$$

$$OF = N_2;$$

$$FG = N_1 - N_2.$$

Ferner ergeben sich folgende Beziehungen, wenn man den Winkel zwischen N_1 und N_2 mit δ bezeichnet:

$$\text{tg } \psi = \frac{(p_1 - p_2) L_2}{p_2} \dots \dots (1)$$

$$\text{tg } \delta = \sigma \cdot \text{tg } \psi \dots \dots (2)$$

$$\frac{N_2}{N_1} = \cos \delta \sqrt{1 - \sigma} \dots \dots (3)$$

Das Drehfeld im Anker ist also infolge der Streuung gegen das Erregerfeld um δ verschoben. Die Einföhrung dieses Winkels trägt sehr zur Vereinfachung der Formeln bei.

Fig. 2 zeigt in bekannter Weise die Zerlegung der Erregerspannung E_1 in die inducirte Gegenspannung

$$E = p_1 w_1 N_1$$

und $J_1 r_1$.

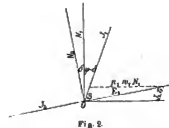


Fig. 2.

Wir entnehmen hieraus die Beziehungen für den sogenannten Leerstrom (auch „wattlosen Strom“) und Nutzstrom (auch „Wattstrom“). Der erstere fällt mit der Richtung der Kraftlinien N_1 zusammen, während der zweite senkrecht darauf steht.

Leerstrom:

$$J_1 \cos(\psi - \delta) = \frac{E_1}{L_1} \cos(\psi - \delta + \varphi).$$

Nutzstrom:

$$J_1 \sin(\psi - \delta) = \frac{M_2}{L_1} J_1 \cos \delta$$

$$= c_2 w_2 N_2 J_1 \quad (\text{vergl. 3}).$$

Mit Hilfe dieser Beziehungen stellen sich die Arbeitsverhältnisse des Motors folgendermassen dar:

¹⁾ Wie ich aus der letztlichen erhalteneu neuesten Auflage des Kappellen-Buchs über Kraftübertragung ersehen kann, geschieht mit dieser, eine folgenden Darlegungen im Wesentlichen überein. Ich habe mich nicht nur auf diesen kurzen Hinweis beschränkt, behalte ich mir vor, in einer späteren Arbeit eingehender auf dasselbe zurückzukommen.

Die zur Ueberwindung der Gegen-
spannung im Erregersystem aufzuwendende
Energie ist

$$c_1 p_1 \omega_1 N_1 \cdot \text{Nutzstrom} = c_1 p_1 \omega_1 N_1 J_1 \sin(\psi - \delta),$$

d. h. nach dem Vorhergehenden

$$= c_2 p_1 \omega_2 N_2 J_2$$

Der letzte Ausdruck stellt daher die
gesamte vom Anker aufgenommene Energiemenge dar.

Die Stromwärme im Anker ist

$$c_3 E_2 J_2 = c_3 (p_1 - p_2) \omega_2 N_2 J_2.$$

Ziehen wir diese von der übertragenen
Energie ab, so bleibt als nutzbarer mecha-
nischer Effekt

$$c_3 p_2 \omega_2 N_2 J_2$$

übrig.

Stellen wir das Obige zusammen, so er-
giebt sich:

I. Zugeführte Energie:

$$W_1 = c_1 E_1 J_1 \cos \varphi;$$

II. Stromwärmeverlust im Erreger-
system:

$$V_1 = c_1 J_1^2 r_1;$$

III. In das Ankersystem übertragene
Energie:

$$W_2 = c_1 [E_2 J_2 \cos \varphi - J_1^2 r_1] = c_2 p_1 \omega_2 N_2 J_2;$$

IV. Stromwärmeverlust im Anker:

$$V_2 = c_2 J_2^2 r_2;$$

V. Nutzbarer Effekt:

$$W_3 = c_2 p_2 \omega_2 N_2 J_2.$$

Durch eine einfache Umrechnung er-
giebt sich hieraus:

$$\frac{W_3}{W_1} = \gamma' = \text{tg}(\psi - \delta) \text{tg} \varphi,$$

$$\frac{W_3}{W_1} = \gamma'' = \frac{p_2}{p_1}$$

und somit der Wirkungsgrad des Motors:

$$\frac{W_3}{W_1} = \gamma' \cdot \gamma'' = \gamma = \frac{p_2}{p_1} \text{tg}(\psi - \delta) \text{tg} \varphi. \quad (4)$$

In Worten: Das Verhältnis des Wärme-
verlustes im Anker zu dem in denselben
übertragenen Energie ist gleich dem
Schleppungsverhältnis des Motors

$$\left(= \frac{p_1 - p_2}{p_1} \right).$$

Das Letzte ist deshalb von besonderer
Wichtigkeit, weil es auch für einen be-
liebigen Mehrphasenmotor mit veränder-
licher Permeabilität und Hysteresis gilt.

Um dies zu beweisen, betrachten wir
die Nutzarbeit des Motors als Produkt aus
Winkelgeschwindigkeit p_2 und Zugkraft s
(bezogen auf den Radius 1), welche sich
aus den elektrischen und magnetischen
Eigenschaften folgendermassen bestimmen
lässt.

Wir denken uns das mit der Geschwin-
digkeit p_1 rotierende Drehfeld als stillstehend,
während sich der Anker mit $(p_1 - p_2)$ be-
wegt. Hierbei muss nicht nur dieselbe
Zugkraft wie im Motor herrschen, sondern
auch die elektrischen und magnetischen Er-
scheinungen im Anker werden dieselben
sein. Die im Anker erzeugte Wärme V_2
mag sie nun von Strömen oder magnetischer
Reibung herrühren, ist unter allen Umstän-
den gleich derjenigen mechanischen Energie,
welche den Anker entgegen der Zugkraft s
mit der Geschwindigkeit $(p_1 - p_2)$ zu drehen
vermag; also:

$$V_2 = (p_1 - p_2) s.$$

Nun ist

$$W_3 = p_2 s.$$

Daher

$$\frac{V_2}{W_3} = \frac{p_1 - p_2}{p_2}$$

wie oben.

Hiermit ist zugleich bewiesen, dass für
einen beliebigen Mehrphasenmotor der
Wirkungsgrad stets kleiner als $\frac{p_2}{p_1}$ sein muss.)

Bezeichnet man den Verlust infolge von
Hysteresis mit H , so erhält man als allge-
meine gültige Formel

$$\gamma = \frac{p_2}{p_1} \cdot \frac{W_1 - J_1^2 r_1 - H}{W_1} \dots (5)$$

Zur experimentellen Bestimmung von γ
bedarf es also nur eines Watt- und Ampère-
meters, da H nur angenähert bekannt zu
sein braucht, und sich aus den Dimensionen
und der Beschaffenheit des Eisens berechnen
lässt.

Für die nutzbare Energie hatten wir

$$W_3 = c_2 p_2 \omega_2 N_2 J_2,$$

oder nach einigen Umrechnungen

$$W_3 = p_2 \cdot c_1 \frac{\omega_1^2}{I_1} N_1^2 \sin^2 \delta (1 - \sigma).$$

Also für die Zugkraft

$$s = c_1 \frac{\omega_1^2}{I_1} N_1^2 \sin^2 \delta (1 - \sigma) \dots (6)$$

Wir können nun, wie sich später zeigt,
bei guten Motoren mit konstanter Klemmen-
spannung auch N_1 als konstant betrachten.
Dann wird also die Zugkraft ein Maximum,
wenn $\delta = 45^\circ$ ist. Beziehen wir den
Maximalwert mit s_m , so ist für eine andere
Belastung

$$\frac{s}{s_m} = \sin 2\delta \dots (6a)$$

Somit stellt $\sin 2\delta$ ein Maass für die
Zugkraft dar.

Es erübrigt nun noch, die einzelnen
Grössen in ihrer Abhängigkeit von der Ge-
schwindigkeit p_2 zu betrachten.

Für den Leerlauf ist p_2 nur wenig
kleiner als p_1 . Daher sind ψ und δ sehr
klein. Nach der Theorie würde im Dia-
gramm J_1 mit N_1 und N_2 fast zusammen-
fallen. In Wirklichkeit ist die Unterschied
wegen der Hysteresis wesentlich grösser.

φ ist ungefähr gleich $\frac{\pi}{2}$.

Bei steigender Belastung nimmt p_2 ab;
 ψ und δ wachsen im Verhältnis

$$\frac{\text{tg} \delta}{\text{tg} \psi} = \sigma,$$

infolgedessen wächst δ schneller als ψ .
Winkel φ wird zunächst kleiner, bis er bei
etwa normaler Belastung ein Minimum er-
reicht. Es ist jedoch hierbei zu bemerken,
dass er niemals so klein werden kann, wie
etwa bei einem Wechselstromtransformator,
wo bekanntlich von einer gewissen Be-
lastung ab φ praktisch gleich 0 ist. Ein
Mehrphasenmotor wird daher immer eine
merkliche Phasenverschiebung zwischen
Spannung und Strom verursachen, und
zwar rührt dies von dem verhältnissmässig
grossen Streuungswinkel δ her.

(Schluss folgt.)

Beitrag zur technischen Lösung der Fern- sprechgebührenfrage.

Von C. von Barth, Ingenieur, Wien.

Die derzeit in den meisten Verwaltungen
eingeführten Pauschalgebühren für den tele-
phonischen Lokalverkehr zeichnen sich wohl
durch besondere Einfachheit in der Ver-
rechnung aus, entsprechen auch in der
ersten Entwicklung der Telephonie den
Anforderungen, welche die bezüglich
seitens des Publikums und der betrieb-
führenden Gesellschaften gestellt werden
konnten, dürften jedoch auf die Dauer sich
schwerlich aufrechterhalten lassen.

Solange keine Erfahrungen über den
praktischen Telefonbetrieb, dessen zu ge-
wärtigende Ausdehnung und Intensität vor-
liegen, solange die Betriebsauslagen sich
jeder, auch nur angenäherten Berechnung
entzogen, die Einrichtungen für einen klag-
losen Betrieb einen unaufhörlichen Wechsel
unterworfen waren, solange endlich die
Benutzung des Telefons als ein nur den
wohlhabenden Kreisen zur Verfügung stehen-
der Luxus zu betrachten war, schien es
gerechtfertigt, die Abonnementgebühren
einheitlich für alle Teilnehmer eines Netzes
und hoch genug anzusetzen, um unter allen
Umständen noch mit entsprechendem Ge-
winn den Betrieb führen zu können. Heute
dagegen hat sich das Telefon in der
Geschäftswelt eingebürgert, ist für viele
Kreise geradezu zum Bedürfniss geworden;
die Einrichtungen haben eine gewisse Stabi-
lität erlangt und die Steigerung der Ver-
waltungsansagen mit dem Zuwachs an
Abonnenten lässt sich mit ziemlicher Genauig-
keit vorausberechnen. Diesen ganz ver-
änderten Umständen entspricht der geltende
Tarif so wenig, als etwa jetzt ein aus-
schliessliches Pauschalgebührensystem den
Bedingungen im Eisenbahn-, Post- oder Tele-
graphenwesen entsprechen würde. Wesent-
lich hatten dem gegenwärtigen Gebühren-
systeme folgende Mängel an:

1. Die Gebühren sind für jene Abonnenten,
welche das Telefon sehr häufig benutzen,
zu niedrig im Verhältnis zu den durch den
Anschluss erzielten Ersparnissen, zu hoch
dagegen für alle Jene, welche von ihrem
Telephon weniger ausgedehnten Gebrauch
machen. Ebenso zahlen die Teilnehmer
eines grossen Netzes wenig gegenüber den
Teilnehmern einer kleinen Stadt. Die
Folge hiervon ist, dass sich gegenwärtig
die Telefonabonnenten vorwiegend aus
den Kreisen ergänzen, welche sehr inten-
siven telephonischen Verkehr unterhalten
und demgemäss ohne entsprechende
Gegenleistung erhöhte Ansprüche an
die Leistungsfähigkeit der Betriebs-
einrichtungen stellen; naturgemäss wird
deshalb die Abonnentenzahl ihr Maximum
erreichen, wenn diese Anschlüsse einmal
bewirkt sein werden. Mit diesem Einheits-
tarif wird es nie gelingen, breiteren Volks-
schichten die enormen geschäftlichen Vor-
theile des telephonischen Verkehrs zu bieten.

2. Die Rentabilität der Telephonanlagen
kann nicht im gewöhnlichen und bei anderen
Verkehrsunternehmungen thatsächlich er-
reichten Masse zunehmen, weil die Betriebs-
auslagen mit dem Zuwachs an Teilneh-
mern rascher ansteigen, als die auf Grund
eines Pauschalтарифes sich ergebenden Ein-
nahmen.

3. Die Klagen über mangelhaften Be-
trieb werden in grossen Netzen trotz der
vorzüglichsten Betriebsanrichtungen nicht
verstummen, solange dem einzelnen Abon-
nenten jede beliebige Benutzung des Tele-
phons gestattet bleibt, bzw. solange dem
Telephon nicht der Charakter eines öffent-

*) Ein ganz ähnlicher Beweis findet sich in dem
irrtümlich veröffentlichten Vortrag des Herrn G. r. s. s.
ETZ 1894 S. 844.

lichen Verkehrsmittels durch die Art der Gebührebenmessung verlihen wird.

Diesen Mängeln, welche mit der Zeit die fernere Entwicklung der Telephonie, die so wünschenswerthe Verallgemeinerung dieses wichtigen Verkehrszweiges sehr erschweren werden, kann nur durch Schaffung eines natürlichen Tarifsystems, bei welchem Leistung und Gegenleistung in richtigem Verhältnisse stehen, gründlich abgeholfen werden. Der telephonische Lokalverkehr unterscheidet sich von dem Post-, Telegraphen- und selbst von dem interurbanen Telefonverkehr nur dadurch, dass bei den letztgenannten Verkehrsmitteln sämtliche Einrichtungsgegenstände gegen Entlohnung gewisser Gebühren allgemein zugänglich sind, während dem Telephonabonnenten eine eigene Station und die Anschliessung bis zum Vermittlungsamt zu seiner ausschliesslichen Verfügung gestellt werden. Diesem einzigen, den Telephonokalverkehr charakterisierenden Umstände kann ohne Weiteres dadurch Rechnung getragen werden, dass der Theilnehmer verpflichtet wird, diese lediglich in seinem Interesse gemachten Anlagen der Verwaltung entweder in Form einer einmaligen, bei der Anmeldung zu leistenden Baugebühr oder als jährlich zu erhebende Grundtaxe zu setzen. Ob der eine oder andere Zahlungsmodus vorzuziehen sei, soll hier nicht erörtert werden. Die bisher gekennnten Anschaffungen¹⁾ gehen übereinstimmend dahin, dass eine von den Theilnehmern jährlich zu erhebende Grundtaxe als Verzinsung und Amortisirung der Anlagekosten den Vorzug verdient.

Durch die Bezahlung der Grundtaxe, welche je nach der Länge der Anschlussleitung und der Beschaffenheit der den Abonnenten zur Verfügung gestellten Apparate für die Einzelnen verschieden hoch sein wird, hat sich der Theilnehmer bloss die Möglichkeit gesichert, von seiner Behausung aus mit anderen Theilnehmern sprechen zu können. Ob dann der Abonnent von der ihm zur ausschliesslichen Benutzung übergebenen Einrichtung mehr oder weniger häufigen Gebrauch macht, ob derselbe die Dienste der den allgemeinen Verkehr vermittelnden Telephoncentralen in geringerer oder höherem Masse in Anspruch nimmt, soll erst in einer zweiten Gebühr, der Benützungsgeldgebühr, zum Ausdruck gelangen. Es handelt sich also nimmer darum, die geeignetste Methode zu finden, nach welcher der jeweilige Gebrauch des Telephons seitens der einzelnen Abonnenten ohne Mehrbelastung der Centrale genau kontrollirt bzw. die Benützungsgeldgebühr bemessen werden kann.

Die einfachste Methode ist wohl die, welche selbst kurzer Zeit in der Schweiz in praktischer Erprobung steht, nämlich die Zahl der von den einzelnen Theilnehmern veranlasseten Gespräche durch die Beamten der Centrale aufzuschreiben zu lassen, ein Vorgang, welcher zunächst eine auf die Dauer kaum zulässige Mehrbelastung der Centrale darstellt, die Abrechnung ungemein kompliziert und überdies den Nachtheil hat, dass der beteiligte Abonnent ausser Stande ist, jederzeit seinen Aufwand in der Benützung des Telephons zu überschauen, zu regeln und etwaige Missbräuche seitens seines Personals abzustellen.

Ein anderer Vorschlag, zu gewissen Zeiten die Zahl der von jedem Abonnenten geführten Gespräche zu ermitteln, daraus den Jahresdurchschnitt zu berechnen und auf Grund dieser Erhebungen die Theil-

nehmer in verschiedene Gebührenklassen einzureihen, schliesst Zufälligkeiten und Unzukömmlichkeiten in sich, welche zu sehr lästigen und namentlich für die Staatsverwaltung recht peinlichen Auseinandersetzungen mit den Abonnenten führen können. Dasselbe gilt von den Versuchen, die Theilnehmer nach Berufskategorien, gesellschaftlichen Verhältnissen etc. unterscheiden zu wollen.

An automatischen Registrirvorrichtungen wurde eine Anzahl von Zählautomaten, Gesprächszählern und Zeitmessern erfunden, welche aber bei einfacherer Konstruktion jeden Anruf an die Centrale oder die Zeitdauer, während welcher die Telephone abgehängt sind, registriren.

Abgesehen von anderen, mit diesen Apparaten verbundenen Nachtheilen, wonach er später noch zurückkommen werden, dürfte der letztgenannte Umstand allein die allgemeine Verwendung dieser Zähler und Zeitmesser hindern. Die Einführung einer Benützungsgeldgebühr dürfte sich nur dann empfehlen, wenn die Bemessung dieser Gebühr auf dreifach gerechtes, unanfechtbares Grundlagen beruht und der Einzelne bloss zur Zahlung verpflichtet wird, wenn ihm die entsprechende Gegenleistung geboten worden war. Der Abonnent wird willig für ein geführtes Gespräch, aber ungerne für einen fruchtlosen Anruf zahlen. Wird aber nach einem anderen Vorschlage der Einheitssatz für das einzelne Gespräch so niedrig angenommen, dass es dem Theilnehmer gleichgültig sein kann, ob ihm gerechtfertigt oder nicht die Gebühr aufgerechnet wird, dann hat die Feststellung einer Gesprächstaxe überhaupt wenig Zweck und ist es in diesem Falle vortheilhafter, die bisherigen Pauschalgebühren beizubehalten.

Die technischen Einrichtungen, durch welche eine Lösung der Fernsprechtaxenfrage herbeigeführt werden soll, müssen also, ohne eine Mehrbelastung der Centrale herbeizuführen, folgenden Bedingungen genügen:

Als Massstab für den Gebrauch der Sprechstelle kann die Zahl der geführten Gespräche oder die Zahl und die Dauer der Gespräche angenommen werden. Die Dauer der Gespräche allein zu registriren, ist nicht genügend, da doch die dem Amt verursachte Arbeit nicht die gleiche ist, wenn der Theilnehmer während einer Stunde ein und dieselbe Verbindung aufrecht erhält oder während des gleichen Zeitraumes 10 oder 20 Verbindungen mit verschiedenen Abonnenten verknüpft.

Es ist im Lokalverkehr von Vortheil für den Betrieb, neben der Zahl auch die Dauer der Gespräche zu berücksichtigen, weil hierdurch der Abonnent dann jederzeit daran erinnert wird, auf die Abgabe des Schlusszeichens zu achten. Ausserdem ist die Berücksichtigung der Gesprächsdauer nur billig, weil in einem langen Gespräch mehr erledigt werden kann, als in einem kurzen und so nach die dem Abonnenten gebotene Leistung im ersteren Falle grösser ist als in letzterem, sie wird aber ausserdem zur Folge haben, dass die Abonnenten sich bemühen werden, die Gespräche möglichst zu kürzen, und nach Beendigung des Gespräches die Schlusszeichen zu geben, wodurch unbedingt eine grössere, alle Theilnehmer zu Gute kommende Exaktheit im Betriebe erzielt werden wird.

Eine weitere Frage, welche kurz erörtert sein mag, ist die, ob ein Gespräch beiden Abonnenten, oder nur dem rufenden angerechnet werden soll. Billigerweise kann wohl nur jener Abonnent, welcher eine Verbindung verlangt hat, zur Zahlung verpflichtet werden, da der gerufene Abonnent

in den seltensten Fällen in der Lage sein wird, Gespräche mit anderen Theilnehmern von vornherein abzuweisen, und dabei doch nicht für Verbindungen, welche ihm vielleicht sogar lästig sind, mit einer Gebühr belastet werden kann. Selbst wenn ein grosser Theil des telephonischen Verkehrs in Gesprächen bestünde, bei welchen nicht der Rufende, sondern der Angerufene das grössere Interesse hat, sollte trotzdem das Princip, nur dem Rufenden die Gebühr aufzuerlegen, gewahrt, und die gegenseitige Verrechnung den Interessenten überlassen bleiben, so wie dies heute im Post- und Telegraphenverkehr der Fall ist, wo in der Regel der Absender die Gebühr zu entrichten hat.

Nach diesen Bemerkungen besteht so nach die technische Lösung der Fernsprechtaxenfrage darin, geeignete Apparate zu konstruiren, um auf entsprechend einfache und durchaus zuverlässige Weise jedes wirklich zu Stande gekommene Gespräch, eventuell auch die Dauer desselben bei jenem Theilnehmer, welcher das Gespräch gewünscht hat, automatisch zu registriren.

Im Nachfolgenden soll ein diesen Anforderungen entsprechendes Zahlsystem beschrieben werden, welches sich mit verhältnissmässig geringen Kosten selbst in den grössten Netzen durchführen lässt und welches die automatische Registrirung der Gespräche entweder der Zahl und Dauer nach, oder — bei wesentlicher Vereinfachung der in der Centrale zu treffenden Einrichtungen — nur der Zahl nach ohne Berücksichtigung der Dauer gestattet. Das Princip besteht darin, dass von der Centrale an die Emission der die Zählwerke betätigenden Ströme in die Leitungen der rufenden Abonnenten von dem Augenblicke an, als die Verbindung tatsächlich bewirkt ist, und wenn zugleich die Dauer der Gespräche vermerkt werden soll, fortlaufend in vorbestimmten Zeitabschnitten selbstthätig vermerkt wird. Zur Registrirung dieser, die Zahl der Gesprächseinheiten markirenden Stromemissionen dienen in der Centrale oder in den Abonnentenstationen aufgestellte kleine, elektrische Zählwerke.

A. Einrichtung auf dem Amte.

1. Für die Registrirung der Gespräche nach Zahl und Dauer.

In diesem Falle beruht das System auf folgenden Grundsätzen:

a) Jedes Gespräch bis zu einer bestimmten Zeitdauer, z. B. 6 Minuten, wird als Gesprächseinheit verzeichnet und jeder weitere angefangene Zeitraum von 6 Minuten wieder als ein weiteres Gespräch gezählt.

b) Die Zählung der Gesprächseinheiten erfolgt immer nur bei dem rufenden Abonnenten.

c) Die Zahlung beginnt vom Zeitpunkt, wo der Beamte die Verbindung zweier Abonnenten bewirkt hat, unterbleibt sonst gänzlich, sobald der dienstherrliche Beamte erkennt, dass die gewünschte Verbindung aus irgend einem Grunde nicht sofort hergestellt werden kann.

Dieser mehrfache Zweck wird durch ein Kontaktwerk erreicht, welches in einem beliebigen Lokale des Amtes aufgestellt und durch Leitungen mit den Centralumschaltern verbunden ist.

Das Kontaktwerk besteht aus einer Hauptwelle W (Fig. 3 und 4), welche von einem Uhrwerk fortwährend langsam gedreht wird und während des vorerwähnten, normirten Zeitabschnittes (6 Minuten) eine volle Umdrehung macht; dieselbe trägt so viele Kuppelräder, als im betreffenden Centralumschalter Verbindungsspeisepaare

¹⁾ V. De Rethen, *Städte zur Telephonie* 1893 S. 20. Dr. W. J. Bach, *Die Telephonie*, Z. f. E. Wien 1890 S. 20. Mittheilungen aus dem Ingenieurwesen des Reichspostamtes, Berlin 1890 S. 7. J. Hermann, *Telephonstudien*, K. T. Berlin 1894 S. 24.

vorhanden sind. Neben jedem Kuppelungsrad sitzt auf der Welle *W* eine lose Scheibe *z*, welche einen Einschnitt 1 und eine mit letzterem nicht in derselben Ebene liegende Nase *n*, sowie eine Sperrklinke *K* mit zugehöriger Feder *f* besitzt. Gegen die lose Scheibe *z* wird das abgehogene Ende *b* des Ankerhebels *H* von der Blattfeder *f*₁ gedrückt. Der Elektromagnet *M* mit einem Spulenwiderstande von ca. 95 Ω ist in den Stromkreis einer Lokalbatterie *B'* (Fig. 5) geschaltet, welcher durch Umliegen des zugehörigen Kipphebels im Klappenschranke geschlossen werden kann.

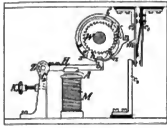


Fig. 3.

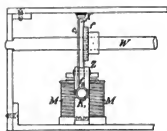


Fig. 4.

Während des Ruhezustandes preast die Blattfeder *f*₁ das Ende *b* des Ankerhebels in den Ausschnitt der losen Scheibe *z*; hierbei stößt *b* auf den Arm *A* der Kuppelungsklinke *k* und hebt letztere vom dem Kuppelungsrad *r* ab, sodass *z* und *r* nicht mit einander verknüpft sind; wird aber der zu dem betreffenden Stöpselpaare gehörige Kipphebel (Hebelumschalter) nach Herstellung einer Verbindung bebühs Abschaltung der Erde umgelegt, so wird der Lokalstromkreis bei *E* (Fig. 5) geschlossen und der Anker *A* des Elektromagneten *M* (Fig. 3) angezogen; das abgehogene Ende *b* des Ankers tritt aus dem Einschnitt heraus und die Klinke *k* wird von der Feder *f* in Eingriff mit dem Rade *r* gebracht, sodass die lose Scheibe sich mit der Welle *W* dreht.¹⁾

Bei dieser Drehung wird, wie aus Fig. 3 ersichtlich, die Nase *n* durch Vermittlung der Nase *m* einen Augenblick die Kontaktfeder *c*₁ von dem Kontaktstück *c*₂ andrücken. Die Kontaktstücke *c*₁ und *c*₂ sind in die Verbindungsschneidre zweier zusammengehörigen Verbindungsstöpsel eingeschaltet.

¹⁾ In Heft XIII der „Zeitschrift für Elektrotechnik“, Wien, 1881 wurde von Veronesi die Einrichtung eines Kontaktwerkes beschrieben, bei welchem die Zählung der Gesprächsbestimmungen in dem Momente beginnt, wo der zweite Stöpsel der Verbindungssehneur gehoben wird. Hierdurch konnte wohl bei Einzelumschaltern die Selbstdrehung, dass nacheinanderlich die an Stände gekommenen Gesprächs geübt werden, ausgeschlossen werden, weil der Beamte erst nach erfolgter Prüfung der verlangten Leitung erkannt, dass die betreffende Verbindung momentan nicht hergestellt werden kann, vorzuziehen, dass er sich zur Prüfung des zweiten Stöpsels bedienen muss. In der Erkenntnis, dass gerade die Forderung, dass die Abnehmer nur die an Stände gekommenen Gespräche zuzurechnen, von der wesentlichen Bedeutung ist, um gerechtfertigte Klagen seitens des Publikums hintanzubringen und in der weiteren Absicht, das Kontaktwerk gänzlich vom Umschalter trennen zu können, wodurch die Einführung der Gesprächsbestimmung in bereits bestehenden Netzen sehr erleichtert wird, ist der Veronesi'sche Apparat die Einrichtung dahin modifiziert, dass die Kontaktsehneure *z* mit der Hauptwelle in dem Momente gekuppelt wird, wo der Beamte die letzte Manipulation bei Herstellung einer Verbindung nämlich das Umliegen der Kippsehneure, ansah, ganz bestimmt wissen, dass das Gespräch zu Stande kommen kann.

Bei dem in Fig. 5 als Beispiel dargestellten Schema des betreffenden Theiles eines Klappenschranke für einfache Leitungen sehen die Theile *c*₁ und *c*₂ zwischen der Schlußklappe *A* und dem Ruhkontakte der Sprechstaste *T*₁ für den rufenden Abonnenten. Die Kontaktfeder *c*₁ ist mit einer an Erde gelegten Batterie *B*₂ verbunden, welche dann an dem betreffenden Arbeitsplatze aufgestellten Hauptzähler und in den Theilnehmersprechstellen befindlichen Gesprächszähler bethätigen soll. Nachdem die Theilnehmer mittels Stöpsel *SS* der Leitung *l*₁ *l*₂ mit einander verbunden worden sind, erfolgt eine Bethätigung dieser Zähl-

diesen Stromkreis schliesst und hierdurch die Anziehung des Ankers *A* (Fig. 3) bewirkt.

Der Vorgang der Zählung während des Betriebes ist nun leicht erklärbar: Angenommen, die Dauer der Gesprächseinheit sei auf 5 Minuten festgesetzt. Ruft ein Abonnent, so nimmt der diensthabende Beamte, nach Einstecken des rechtseitigen (weißen) Stöpsels die Nummer der gewünschten Verbindung entgegen, und steckt dann den linksseitigen (schwarzen) Stöpsel in die Klinke des gewünschten Theilnehmers und ruft diesen. Ist er nicht zu erfassen oder kann aus irgend welcher Ursache die Ver-

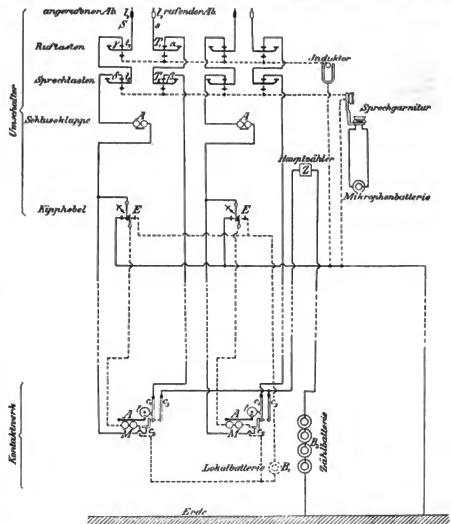


Fig. 5.

werke, indem von der Nase *n* die Kontaktfeder *c*₁ an *c*₂ angedrückt wird; der Strom der Batterie *B*₂ geht dann einerseits zur Erde, andererseits durch den Hauptzähler *Z* über *c*₁ und *c*₂, Tasten *T*₁ und *T*₂, Leitung *l*₁ nach dem Zähler des rufenden Theilnehmers und zur Erde, während die Leitung des angeworfenen Abonnenten diesen kurzen Augenblick isolirt bleibt.

Die Einrichtung des Kipphebels zeigt Fig. 6. Der Kipphebel *K*, welcher bei den in Oesterreich im Gebrauch stehenden Klappenschranken in der Normallage die Verbindung der Stöpselsehneure mit der Erde zu bewirken hat, ist mit einer zweiten Kontaktvorrichtung, bestehend aus dem *nm* die Achse *a* drehbaren Hebel *A* und dem Kontaktstück *c*, versehen, welche in der gezeichneten Normallage den Lokalstromkreis des betreffenden Elektromagneten unterbricht, in der Sprechlage dagegen

bindung nicht hergestellt werden (wenn z. B. bei Vielfachumschaltern die Prüfung ergibt, dass die gewünschte Leitung anderweitig besetzt ist), so meldet dies der Beamte zurück und der Anruf bleibt ungezählt. Meldet sich dagegen der „verlangte

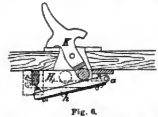


Fig. 6.

Abonnent, sodass das Gespräch zustande kommt, so legt der Beamte den zugehörigen Kipphebel *nm*, schaltet dadurch die Erde ab und schliesst den Kontakt bei *E*, sodass der Strom der Batterie *B*, durch den

Elektromagnet M fließt, der alsdann seinen Anker anzieht, wodurch in der vorhin erläuterten Weise beim rufenden Teilnehmer die erste Zählung bewirkt wird.

Besteht die Verbindung nach 6 Minuten noch, so erfolgt eine zweite Zählung, indem die beiden Kontaktfedern c_1 und c_2 von der mittleren Seite in die ursprüngliche Lage zurückgekehrten Nase abwärts einen kurzen Augenblick gegen einander gedrückt werden, wodurch ein Stromstoß durch den Hauptzähler und den Zähler geschickt wird; währenddem bleibt die andere Leitung für einen kurzen Augenblick isolirt; die zweite Gesprächseinheit wird auf dem Zählwerk des rufenden Abonnenten markirt etc. In dieser Weise werden die Gesprächseinheiten automatisch, ohne Zutun des Beamten gezählt, solange bis das Schlusszeichen seitens der Abonnenten gegeben, und also die Verbindung in der Centrale gelöst wird, in welchem Falle durch Zurückführen des Kipphebels in die Normallage die Entkoppelung der Scheibe erfolgt. Von Zeit zu Zeit, etwa alle 3 oder 6 Monate, wird dann der Stand der Zähler abgelesen und darnach die zu zahlende Benützungsgeld berechnet.

Ein ähnliches Kontaktwerk lässt sich bei allen Umschaltern mit Doppelschneuren anstandslos einrichten, nur wird selbstverständlich in jedem einzelnen Falle die Detailkonstruktion und die Schaltung der speziellen Anordnung nach dem Schaltungssehemata des betreffenden Umschalters angepasst werden müssen. Bei Einzelschneuren wird man nicht für jede Abonnentenleitung eine, sondern per Arbeitsplatz 10 oder 20 der beschriebenen Kontaktvorrichtungen auf die Welle aufsetzen und durch geeignete Umschalter bei Herstellung einer Verbindung eine oder die andere momentan unbenutzte Kontaktvorrichtung in die Leitung des rufenden Abonnenten für die Dauer des Gesprächs einschalten.

Bei Klappenschranken für Doppelleitungen lässt sich der angestrebte Zweck einfach dadurch erzielen, dass die aus zwei Theilen c_1 , c_2 und c_3 (Fig. 3 u. 5) bestehende Kontaktvorrichtung verdoppelt wird und die Federn c_1 nebeneinander so angeordnet werden, dass beide gleichzeitig durch die entsprechend breit gebaltene Nase n von den Kontakttastkanten e_2 abgehoben und in Kontakt mit den gleichfalls nebeneinander befindlichen Federn c_2 gebracht werden. Die beiden Federn c_1 und die korrespondierenden Kontakttaste e_2 sind in die Doppelleitung des Stöpselpaars geschaltet, die eine Feder c_2 mit der zur Erde geschalteten Batterie, die andere Feder direkt mit Erde verbunden. Durch Umlagen des Kipphebels wird, wie früher, der Lokalstromkreis geschlossen und hierdurch die Kontakteinheit mit der Welle gekuppelt. Die Nase n bringt die Federn c_1 mit den Federn c_2 in leitende Verbindung. Der Zählstrom geht daher von der zur Erde geschalteten Batterie zu einer der Federn c_2 zur korrespondierenden Feder c_1 in die Leitung des rufenden Abonnenten, durch den Zählapparat des letzteren in die Rückleitung und über das zweite Federpaar c_1 und c_2 in die Erde. Durch Benützung der Erde für den Zählstrom wird auch bei Doppelleitungen die Verwendung einer gemeinsamen Batterie in jedem Vermittlungsamte ermöglicht.

Bei Vielfachumschaltern hat das System keine Komplikation des Betriebes zur Folge, weil, wie die Konstruktion des Umschalters auch sein mag, stets ein Stöpselpaar durch eine die Leitung enthaltende Schneur verbunden ist, in welche Leitung die Kontakte c_1 , c_2 und c_3 eingefügt werden können und weil das Kontaktwerk im Uebrigen

ganz getrennt vom Klappenschrank untergebracht werden kann.

In jenen grossen Netzen, wo mehrere Centralen sich befinden und in welchen zur Herstellung gewisser Verbindungen die Mitwirkung zweier oder mehrerer Beamten erforderlich ist, wird es geboten sein, bei Bindungsleitungen zwischen den Aemtern enthaltend, eine der Zahl dieser Leitungen entsprechende Anzahl von Konnektoren ohne Kontaktvorrichtung, welche behufs Vermeidung von Irrungen deutlich kennbar gemacht werden müssen, beizugeben, die andernfalls ein und dieselbe Gesprächseinheit zwei oder drei Mal gezählt werden könnte. Der Beamte, welcher von Theilnehmer angerufen wird, hätte sich einer Stöpselschnur mit Kontaktvorrichtung zu bedienen, den weissen Stöpsel in die Klinke des Rufenden, den schwarzen in jene der Verbindungsleitung zur betreffenden Centrale zu stecken, mit dem Anlegen des Kipphebels jedoch zu warten, bis er von der anderen Centrale Nachricht erhält, dass die gewünschte Verbindung hergestellt ist. Der Beamte der zweiten Centrale muss die Verbindung mit den eigens hierzu bestimmten Stöpseln ohne Kontaktgebung bewirken. Sind dann die Kipphebel in beiden Centralen umgelegt, so wird die Zählung beim rufenden Abonnenten erfolgen. Irrthümer in der Wahl der richtigen Stöpselpaare werden vollkommen hintangehalten werden können, wenn die Verbindungsleitungen zwischen den Aemtern analog den Theilnehmerleitungen zu jedem Schranke geführt, die Lokalklinken derselben dagegen auf jedem Amte ausschliesslich einem Beamten zugewiesen werden, sodass die einzelnen Beamten nur mit einer Gattung von Stöpselschnuren zu manipuliren haben.

In grösseren Centralen wird es vorzuziehen sein, die Kontaktvorrichtungen in einen separaten Lokale zu verlagern, durch Kabel mit den Umschaltern in Verbindung zu setzen, die sämmtlichen Wellen untereinander und mit einer Hauptwelle zu kuppeln und letztere von einem kleinen Motor mit bestimmter Tourenzahl bewegen zu lassen.

An dem Arbeitsplatz eines Beamten können von der Zählbatterie ein gleichzeitig zwei Stromemissionen gegeben werden, weil ein Beamtener nicht genau im selben Momente zwei Verbindungen herstellen kann. Wird daher ein eigenes Hauptzählwerk (Z in Fig. 5) in die Verbindungsleitung zwischen der für die Centrale gemeinsamen Zählbatterie und den Kontaktfedern eines Arbeitsplatzes eingeschaltet, so registrirt das Hauptzählwerk die Gesamtzahl der Gespräche, welche von diesem Platze aus in einer gewissen Zeit vermittelt wurden, was für statistische und Kontrollzwecke von Werth sein wird.

Da sonach in einer Centrale nur so viele Stromemissionen gleichzeitig erfolgen können, als Arbeitsplätze vorhanden sind, lässt sich die Stärke der Zählbatterie nach den für gemeinschaftliche Telegraphenbatterien geltenden Principien berechnen. Was die Kosten des Kontaktwerkes betrifft, so werden sich diese selbst in kleinen Netzen nicht auf 2 fl. pro Theilnehmer belaufen. In grösseren Centralen werden die Auslagekosten sich verhältnissmässig niedriger stellen, der Betrag pro Theilnehmer, welcher beim Vergleich mit anderen Gesprächszählern in Betracht gezogen werden muss, wird sonach etwas kleiner werden, je grösser die Centrale ist.

Wie aus der vorstehenden Beschreibung ersichtlich ist, ist der Mechanismus des Kontaktwerkes einfach genug, am die Erwartung zu rechtfertigen, dass ein derartiges Kontaktwerk, sorgfältige Ausführung vor-

ausgesetzt, jahrelang ohne die geringste Reparatur präcis funktionieren wird.

Ein weiterer Vortheil dieser Einrichtung besteht darin, dass sich dieselbe auch bei bestehenden Anlagen ohne jede Betriebsstörung nachträglich anführen lässt, da an den Umschaltern selbst lediglich die Abänderung einzelner Drahtverbindungen und die Auswechslung der Kipphebel erforderlich wird, welche Arbeit successive ohne Betriebsstörung zur Nachtzeit vorgenommen werden kann.

2. Einrichtung in der Centrale für die einfache Zählung der Gespräche, ohne Rücksicht auf die Dauer derselben:

Wird auf die eingangs erwähnten Vortheile einer verschiedenen Taxirung der kürzeren und längeren Gespräche verzichtet, so fällt das Kontaktwerk auf dem Amte weg.

In diesem Falle genügt es, bei der letzten Manipulation bei Herstellung einer Verbindung einen Strom in die Leitung des rufenden Theilnehmers zu schicken, wodurch dessen Registrirapparat thätig wird. Anesh dieser Zweck wird bei den verschiedenen Gattungen von Umschaltern auf verschiedene Weise zu erreichen sein. Bei den in Oesterreich allgemein verwendeten Klappenschranken wird der schon wiederholt genannte Kipphebel (Hebelumschalter) angelegt, sobald beide Abonnenten des gegenseitigen Anrufes harren; es muss deshalb der Kipphebel derart umgestaltet werden, dass während der Bewegung desselben aus der Normal- in die Sprechlage für einen Augenblick die Leitung des rufenden Theilnehmers abgetrennt und jene des Rufenden mit der Zählbatterie in Verbindung gesetzt wird.

Ein derartiger nur nach einer Richtung zu bewegender Kommutator für Doppelleitungen z. B. müsste sonach folgende Stellungen während einer vollen Umdrehung annehmen:

- Normallage — Beide Doppelleitungen an Erde;
- Um 90° gedreht — Beide Drähte der getrennten Leitung isolirt, dagegen der eine Draht der Schleife des rufenden Theilnehmers mit der Zählbatterie, der zweite Draht mit der Erde verbunden;
- Um 180° gedreht (Sprechlage) — Beide Schleifen direkt mit einander unter Ausschluss der Erde verbunden.

Erfolgt die Drehung dieses Kommutators um eine vertikale Achse, so ist eine allzu rasche Bewegung von selbst ausgeschlossen, sodass ein Zählkontakt von hinreichender Dauer gesichert ist. Dem Anschein nach gestattet diese Zählmethode eine erhebliche Vereinfachung der auf dem Amte zum Zwecke der Zählung erforderlichen Vorkehrungen. Erwägt man jedoch, dass auch die Kosten des unter A. gebildeten Kontaktwerkes pro Theilnehmer geringfügig zu nennen sind, letzteres sehr wenig Ansehen bedingenden wird, überdies die notwendigen Adaptirungen bei bereits im Betrieb befindlichen Umschaltern in beiden Fällen so ziemlich die gleichen sein werden, so verdient, im Hinblick auf die Möglichkeit, das Publikum zu strenger Beobachtung der Betriebsvorschriften zu zwingen, die erstere Form, bei welcher auch die Dauer der Gespräche berücksichtigt wird, den Vorzug.

B) Registrirapparate.

Zur Registrirung der Zählströme eignet sich jede regulirbare elektrische Zählvorrichtung, welche so träge in ihren Bewegungen ist, dass sie nur auf starke, gleichgerichtete, keinesfalls aber auf die Wechselströme der Magnetinduktoren an-

spricht. Es ist dieser Zählmethode eigen-
thümlich, dass zu Unterschieden von allen
anderen Gesprächszählern und Zeitmessern,
der wichtigere Theil der Gesprächs-
registrierung auf dem Amte sich be-
findet, während für die vielen Sprech-
stellen nur einfache und billig herzustellende
Zähler erforderlich sind, ein Umstand, der
die Einführung dieses Systems auch be-
züglich des Kostenpunktes wesentlich er-
leichtern dürfte.

Als Beispiel eines einfachen, billigen
und dabei sicher funktionierenden Zähl-
apparates kann der von der Firma O.
Schäffler in Wien konstruirte Zähler,
welcher bis zu 10000 Gespräche zu zählen
gestattet, angeführt werden¹⁾. Noch kom-
pendiöser wird sich ein Registrierapparat
nach dem Principe, auf welchem die elek-
trische Uhr von Arzberger beruht, konstru-
iren lassen, worauf übrigens hier nicht
näher eingegangen werden soll.

Der Zählapparat kann übrigens eben so
gut auf dem Amte wie in dem Apparat des
Theilnehmers in die Leitung geschaltet
sein und, um eine Beeinträchtigung der
Lautwirkung gänzlich auszuschließen, sein
Elektromagnet durch einen nebegeschlos-
senen Drahtkondensator überbrückt werden.

Bei einer Aufstellung der Zählapparate
auf dem Amte ergibt sich der Vortheil,
dass die bereits im Gebrauche stehenden,
des verschiedensten Typen angehörigen
Theilnehmerapparate nicht verändert zu
werden brauchen. Bei dieser Anordnung
dürfte es sich während der Uebergangs-
periode empfehlen, die mit der Nummer der
Theilnehmer bezeichneten und in die Theil-
nehmerleitungen zwischen der Gewitterschutz-
vorrichtung und dem Klappenschränke
geschalteten Registrierapparate in einem ge-
eigneten, dem Publikum zugänglichen Lokale
übersichtlich aufzustellen, sodass jeder Theil-
nehmer sich jeder Zeit über den Ausweis
seines Zählers unterrichten kann. Es müsste
dann eine geeignete Vorrichtung vorhanden
sein, um beim Herannahen eines Gewitters
sämtliche Zählerwerke gleichzeitig aus-
zuschalten, bzw. von den Zählwerken sämt-
liche Abmonteleitungen an Erde legen zu
können, wie dies ja bei den jetzt ge-
bräuchlichen Blitzschutzvorrichtungen zu-
mächst der Fall ist.

Den Zähler in den Apparaten der Theil-
nehmer ohne Weiteres zwischen der Blitz-
schutzvorrichtung und dem Hakenumschal-
tereinzuwechseln, ist aus mehreren Gründen
unthunlich. Es ist in diesem Falle weder
eine zufällige oder absichtliche Verstellung
der Zählung, noch eine unzeitige Betätigung
des Zählwerkes infolge von Gewitterschlägen
oder zufällig bei Leitungsuntersuchungen
oder Drahtberührungen in die Leitung ge-
langenden Strömen ausgeschlossen. Um aber
diese beiden Möglichkeiten auszuschließen,
muss das Zählwerk hinter den Apparat in
die zur Erde oder in die Rückleitung füh-
rende Drahtverbindung eingeschaltet, über-
dies durch eine in den Fig. 7 und 8 unter
Zugrandelung der in Oesterreich einge-
führten Staatstelephontypen skizzirte gering-
fügige Ergänzung des automatischen Um-
schalters Vorsorge getroffen werden, dass
das Zählwerk nur für die Dauer des Ge-
spräches, sonach von dem Augenblicke an,
wo das Hakentelefon nach erstem Male
abgehoben wird, bis zu dem Zeitpunkte der
Abgabe des Schlussignales eingeschaltet
wird, während der übrigen Zeit jedoch
kurzgeschlossen bleibt.

Diese Einrichtung (Fig. 7) besteht dem
Principe nach aus einem dreiarmligen, in
den Zapfen a beweglichen Vorfalthebel L,
der in normaler Lage gegen den um γ

drehbaren Automathebel J anliegt, der von
der Leitung isolirt ist. Dabei drückt der
Arm W des Vorfalthebels gegen die Feder f
und stellt Kontakt zwischen L und der
Klemme K her, wodurch das Zählwerk Z
(Fig. 8) kurzgeschlossen wird, sodass bei
angehängtem Fernsprecher das Zählwerk
nicht betätigt werden kann.

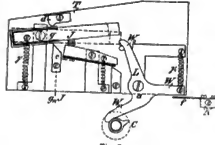


Fig. 7

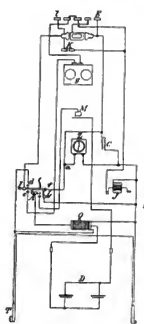


Fig. 8

Beim Abheben des Fernsprechers hebt
sich der Hebel J des Hakenumschalters von
dem mit der Signallocke und dem Induk-
tor verbundenen Kontaktstück c ab und
legt sich an das oben zum Telefon T füh-
rende Kontaktstück d an. Die Feder γ
dreht dann den Vorfalthebel zurück, wo-
durch der Kontakt zwischen demselben und
der Feder f unterbrochen und somit der
Kurzschluss für den Zählapparat aufgehoben
wird.

Der Abonnent kann auch in dieser
Stellung den Apparat frei gebrauchen; er
kann rufen, angerufen werden oder sprechen,
nur die normale Funktion des Zählapparates
kann er nicht hintanhaltend, solange er nicht
das Schlusszeichen mit dem Induktor giebt.
Dreht derselbe (nachdem er das Telefon
angehängt hat) seine Induktorkurbel, so
gelangt dadurch auch das Excenter C,
welches durch Zahnradübersetzung mit der
Welle des Induktors gekuppelt ist und auf
den Arm W₂ des Vorfalthebels einwirkt, zur
Umdrehung und schnell letzteren derart
empor, dass er in seine ursprüngliche Lage
hinter dem Automathebel J zurückgelangt
und der Kontakt zwischen ihm und der
Feder f wieder hergestellt, das Zählwerk
sonach abermals kurz geschlossen ist. Das
Excenter C ist so gestellt, dass die Wirkung
seines höchsten Punktes mit dem Polwechsel
des Induktors zusammenfällt, wodurch eine
Rubeelage des Excenters direkt unter
dem Hakenende des Vorfalthebels ausge-

schlossen ist. In dem zugehörigen Schal-
tungsschema der Abonnentenstation (Fig. 8)
bezeichnet A den Kontakttheil für die
Mikrophonbatterie, M das Mikrophon, Q die
Induktionspule, Z das Zählwerk, dem, wie
erwähnt, behufs Beseitigung des Einflusses
seiner Spulen auf die Lautübertragung ein
kleiner Drahtkondensator C parallel ge-
schaltet sein kann und E die Erd- bzw.
Rückleitungsklemme.

In der gezeichneten Normalstellung ist
der Zählapparat Z durch af, L₂ kurzge-
schlossen. Beim Abheben des Fernsprechers
wird aber der Kontakt zwischen L und f
unterbrochen. Der Zählstrom geht nun bei
angehängtem Telefon von c über IdQ,
bei neuerdings aufgehängtem Telefon von
c über IegJ durch das Zählwerk zur Erde
oder in die Rückleitung.

Werden alle Zuführungsklemmen, ebenso
wie das Zählwerk selbst in kleine, zu
plombirbare Kästchen eingeschlossen, so
ist jede künstliche Verstellung der Zählung
unmöglich gemacht. Selbst ein Auswechseln
der Garnitur durch Stöpelung der Ge-
witterklemmen (K Fig. 8) hindert die
Funktion des Zählwerkes nicht, solange der
Abonnent nicht durch eine Drehung des
Induktors auch die Zählwerk kurzschließt.
Abgesehen von der damit zu erzielenden
Sicherheit in der Markirung der Gespräche,
wird diese bei neuen Apparaten mit un-
bedeutenden Mehrkosten verbundene Er-
gänzung des Telefonautomaten noch den
Vortheil gewähren, dass die Abonnenten
im eigenen Interesse auf die Abgabe des
Schlusszeichens mehr Bedacht nehmen
würden.

Bei dem Entwarf des vorstehend be-
schriebenen Zählsystems ist das Haupt-
augenmerk darauf gerichtet gewesen, eine
unbedingt zu verlässige, unter der un-
mittelbaren Kontrolle der Theilnehmer
stattfindende Zählung zu erzielen und
dadurch eine absolut ge-
rechte Bemessung der Benutzungs-
gebühr zu ermöglichen.

Eine Komplikation des Betriebes erfolgt
bei dieser Art der Zählung nicht, da die
bei der Herstellung von Verbindungen aus-
zuführenden Handgriffe dazwischen bleiben
wie bisher, im Uebrigen die Zählung ohne
Mitwirkung des Beamten erfolgt. Selbst im
inneren Verkehr oder bei telephoni-
scher Uebermittlung von Telegrammen
kann ein Irrthum in der Zählung nicht
greifen, wenn der Beamte sich gegenwärtig
hält, das für Anrufe von auswärts bei der
dargestellten Anordnung stets der rechts-
seitige, für Anrufe von dem Amte aus der
linksseitige Stöpel zu verwenden ist.

Nach dem vorbeschriebenen Zählsystem
werden jetzt auf Anordnung des k. k. Han-
delsministeriums im Staatstelephontzettel in
Stoekers bei Wien die Gespräche nach
Zahl und Dauer registriert, wo die Ein-
richtung seit 1. December v. J. tadellos
funktionirt.

FÜR DIE WERKSTATT.

Wicklung von Verbundmaschinen. Die
Wicklung wird gewöhnlich so bemessen,
dass bei Leerlauf die Nebenschlussmagnet-
spulen gerade ausreichen, die Maschine auf
die normale Spannung zu erregen, während
für Ueberwindung der inneren Verluste und
der etwa geforderten Spannungserhöhung
bei Vollbelastung die Hauptwicklung die
notige Verstärkung der Erregung herbeiführt.
Nun wachsen einerseits die inneren
Spannungsverluste etwas schneller an als
die Stromstärke, und andererseits muss das

¹⁾ Zeitschrift f. Elektrotechnik, Wien 1893 Heft XXII.

Arbeitsgebiet der Maschine auf dem mehr oder weniger gekrümmten Theile ihrer charakteristischen Kurve liegen, damit Strom und Spannung stabil sind. Es folgt daraus, dass die Spannungserhöhung von Leerlauf bis etwa halber Stromstärke gewöhnlich zu gross und bei voller Stromstärke etwas zu klein ausfällt. Mit anderen Worten, die Maschine regulirt nur annähernd auf konstante Spannung. Herr G. S. Dunn hat nun in einem von der Elektrotechnischen Gesellschaft zu New York am 27. November gehaltenen Vortrag ein sehr einfaches Mittel angegeben, um die Regulirung auf konstante Spannung vollkommen zu machen. Dieses Mittel hat noch den Vortheil, dass es den Fabrikanten in den Stand setzt, für verschiedene Grade von Spannungserhöhungen die gleiche Hauptwicklung zu benutzen, also Aenderungen in der Massenfabrikation von Dynamos nicht herbeiführt. Herr Dunn's System besteht darin, dass er die Hauptwicklung etwas stärker macht, als der grössten Spannungserhöhung, die in der Praxis verlangt wird (etwa 10%), entspricht. Die Wirkung der Hauptwicklung wird dann durch einen parallel geschalteten Nebenschlusswiderstand der verlangten Spannungserhöhung entsprechend abgeschwächt und dieser Widerstand wird nicht, wie bisher, so angeordnet, dass er sich möglichst wenig ändert, sondern in der Weise, dass er sich bei zunehmender Leistung der Maschine vergrössert. Das wird dadurch erreicht, dass man den Widerstand aus Eisendraht von verhältnissmässig kleinem Querschnitt herstellt, sodass er sich bei Anzeichen der Stromstärke beträchtlich erwärmt. Auf diese Weise vertheilt sich nun der Strom zwischen Hauptwicklung und Widerstand in verschiedenem Grade je nach der Belastung der Maschine, und zwar geht bei kleiner Belastung verhältnissmässig mehr Strom durch den Nebenschluss und bei grosser Belastung verhältnissmässig mehr Strom durch die Hauptwicklung. Auf diese Weise wird die magnetisirende Wirkung der Hauptwicklung automatisch in einem höheren Grade verstärkt, als die Stromstärke anwächst, und die gewünschte Wirkung einer absolut konstanten Klemmenspannung bei allen Belastungen erzielt.

Schleifvorrichtung für Werkzeuge.) Beim Schleifen von Werkzeugen (Grabsichel, Bohrer, Drehstichel) wird auf die Korrektheit der angeschliffenen Flächen besonderes Gewicht gelegt. Um zu verhindern, dass diese Flächen beim Abziehen der Werkzeuge auf dem Oelstein durch ungelübte Arbeiter wieder verdorben werden, dient die in Fig. 9 abgebildete Einrichtung, welche durch beliebig verstellbare Einspannvorrichtungen den zu schleifenden Werkzeugen die erwünschte Lage ertheilt und während des Schleifens festhält. A stellt

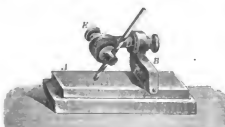


Fig. 9.

den Oelstein dar, B ist ein Bügel, welcher eine Rolle C trägt, die etwas breiter als der Oelstein ist. Im oberen Theile des

Bügels ist eine Säule D drehbar eingesetzt und die Drehung derselben gegen eine Nullmarke kann an einer Theilung abgelesen werden. Am anderen Ende der Säule ist parallel zur Rolle C ein Cylinder E drehbar eingesetzt, dessen Drehung ebenfalls an einer Theilung ablesbar ist und der an dem einen Ende in einer rechtwinkligen Durchbohrung das zu schleifende Werkzeug trägt; dies lässt sich mittels einer Mutter von hinten her festziehen. Mittels der beiden rechtwinklig zu einander liegenden Drehungen bei D und E kann man dem Werkzeug jede beliebige Stellung zum Oelstein geben. Die Einrichtung wird dann so über den Stein gebracht, dass gleichzeitig die Rolle C sich abrollt und das Werkzeug anfliegt.

Die Elektrotechnik im Jahre 1894.

(Fortsetzung.)

S. Bergmann & Co. Aktiengesellschaft, in Berlin, schreiben:

Unsere Firma wurde im Frühjahr 1891 gegründet und befasst sich in der Hauptsache mit der Fabrikation von Isolir-Leitungsdrähten, welche aus Papier hergestellt und mit einem bei hoher Temperatur schmelzbaren Wasserstoff getränkt werden. Durch die Einführung dieses Installationsmaterials wurde das gesammte elektrische Hausinstallationswesen auf neue Bahn gelenkt und fast unsere Sache eine derartig günstige Aufnahme, dass sie nunmehr von allen bedeutenden Firmen Europas zur Anwendung gebracht wird.

Als ein besonderer Beweis, in welcher einschneidender Weise unser Installationsystem sich Geltung verschafft hat, erwähnen wir, dass eine grössere Anzahl von Bauherren und Architekten unsere Materialien bei der Ausführung ihrer Bantien als obligatorisch vorschreiben.

Unsere Isolirrohr, welches küsserlich das Aussehen eines Hartgummirohres besitzt, hat erheblich grössere Festigkeit als das Letztere, so dass es den mechanischen Einwirkungen auf dem Bau weit besser als das Hartgummirohr widersteht. Wir stellen ausserdem noch Isolirrohre mit einem Ueberzug von Stahlblech und Messingblech her, welche sich besonders zum Verlegen in eisenhaltigem Mauerputz und im Freien eignen.

Zur offenen Verlegung wird in dem polirten mit Messing überzogenen Isolirrohr ein Installationsmaterial gegeben, welches den elegantesten Wohnräumen Anwendung finden kann. Diese mit Metall überzogenen Rohre haben auch schon in verschiedenen Fällen bei Schiffsanlagen Anwendung gefunden und sind bereits seit längerer Zeit mehrere Kriegsfahrzeuge damit installirt.

Im Anschluss an das Isolirrohrsystem fabriciren wir eine grosse Anzahl von Nebenartikeln, welche nach und nach aus der Praxis entstanden sind.

Unsere Thätigkeit beschränkt sich vorwiegend auf Fabrikation, doch befassen wir uns mit der Installation unserer Materialien auch insofern, als wir im Auftrage von Installations-Anlagen zur Ausführung bringen. Dieser Vortheil dabei in erster Linie den Zweck, Musteranlagen nach unserem Installations-system zu liefern und das Personal unserer Kunden auszubilden.

Von besonderer Bedeutung ist unsere Abtheilung für die Fabrikation von Glühlampenfassungen, Ausschaltern, Bleisicherungen etc. und waren wir in diesem Fach stets bemüht, neue und verbesserte Modelle anzuführen. Es ist uns gelungen, im Laufe des Jahres 1894 ständige neue Typen von Fassungen auf den Markt zu bringen, während eine 5. Type gegenwärtig sich in Fabrikation befindet. Es war unser Hauptbestreben, die ausserordentlichen Leistungen der Edisonfassungen auf das geringste Maass zu verringern und die Fassung für die Montage praktischer zu gestalten.

Die Konkurrenz in diesen Gegenständen ist eine äusserst lebhaft. Bedauerlicherweise haben sich viele Uebertrufene dieses Fabrikationszweiges bemächtigt, wodurch die Qualität und die Preis solcher Konkurrenzfabrikate auf die denkbar niedrigste Stufe gesunken ist. Wir haben es verschmäht, unsere Fabrikate mit diesen eckigen Waaren konkurriren zu lassen und können wir mit Befriedigung konstatiren, dass eine grosse Anzahl Käufer immer

noch geneigt ist, bessere Preise für ein gutes Fabrikat zu zahlen.

Wir etabliren Niederlagen in unseren Fabriken in Köln a. Rh., Frankfurt a. M., Leipzig, Hamburg, Wien, Zürich, Brüssel, Paris, St. Petersburg und Moskau; ausserdem sind wir in Stockholm und Kopenhagen, Rom und Neapel durch Vertreter repräsentirt.

Im Laufe des letzten Jahres ist es uns gelungen, unsere schon früher angebotenen überseeischen Verbindungen zu einer ortsfestlichen Höhe zu entwickeln, und sind es besonders die südamerikanischen Länder, in welchen wir werthvolle Verbindungen angeknüpft haben.

Im Laufe des Jahres waren wir zweimal genehmigt, unsere Fabrikationsmöglichkeiten auszuweiden und sind auch gegenwärtig wieder mit einem grösseren Ausbau beschäftigt.

Wir erachten die Aussichten für das kommende Jahr als günstig und sind wir zu dieser Annahme durch jetzt schon gemachte namhafte Abschlüsse berechtigt.

Es sind in unserem Unternehmen ca. 900 Personen beschäftigt.

W. A. Boese & Co. Berlin, schreiben:

Unsere Firma beschäftigt sich seit abgelaufenen Jahre ausser mit der Erfindung von Akkumulatoren nach eigenem Patent No. 78 866 aus Behörden, Industrie etc. und Aufstellung verschiedener grösserer stationärer Anlagen im Inlande hauptsächlich mit der Installation von Bahnpostwagen mit elektrischem Licht. Es wurden im verflossenen Jahre für die Deutsche Reichspost an 496 Wagen unsere Verwendung von transportablen Akkumulatoren für elektrisches Licht installirt. Jeder Wagen enthält eine Normalbatterie bei 4 Kästen von je 2 Zellen. Diese Batterie reicht bei geheizter Unterhaltung von 7 Glühlampen gegen 28 Stunden aus.

Die bisher installirten Wagen kursiren auf den Linien Berlin-Hamburg, Berlin-Königsberg, Berlin-Eydkehmen, Berlin-München, Berlin-Eisenach-Frankfurt a. M., Berlin-Cöln, Frankfurt a. M.-Basel, Hannover-Hamburg.

An den Hauptpunkten, z. B. Berlin, Hamburg, Hannover, Frankfurt a. M., Eisenach sind theils von der Reichspost, theils für eigene Rechnung unserer Firma Ladestellen errichtet (in Berlin deren 25), in welchen die zur Verwendung kommenden Akkumulatoren nach Entladung neu mit elektrischem Strom geladen werden.

Im Herbst 1894 wurden, da die Einrichtung sich in jeder Beziehung als vorzüglich bewährt hatte, seitens vorgenannter Behörde weitere 200 Wagen zur Installation für die Oberpostdirektionsbezirke Hannover und Köln in Auftrag gegeben, mit deren Ausführung unsere Firma jetzt beschäftigt ist. Auch in diesen 2 Städten werden Ladestellen errichtet.

In Oesterreich-Ungarn ist die bekannte Firma Gebrüder Hardy Wien, damit beschäftigt, das Boese'sche Patent zu exploiren. Dieselbe hat bereits die Hofburg der Kaiserin von Oesterreich mit elektrischem Licht nach System Boese versehen und sieht auch mit verschiedenen Eisenbahndirectionen in Unterhandlung behufs Beleuchtung von Zügen mit elektrischem Licht. Weiterhin stehen Aufträge von Eisenbahndirectionen in England, Belgien, Dänemark, Russland etc. Aussicht.

Der Boese'sche Akkumulator hat sich auch als Stromquelle für Telegraphie und Telephon bestens erwiesen, z. B. besonders in den telegraphischen Anlagen in Nord- und Süddeutschland ihren Strom zur Fern Telegraphie aus obigen Sammlern, wie auch in Schweden und Norwegen Boese'sche Sammler zu gleichem Zweck verwendet werden.

Die grossen Vortheile, die sich bei der Einführung der elektrischen Beleuchtung der Bahnpostwagen mittels Akkumulatoren gegenüber der bisherigen Gasbeleuchtung derartiger Wagen bei Postbüben veranlassen, dass elektrische Licht in noch grösserem Umfange in den Bahnpostwagen einzuführen.

Auch auf dem Gebiete der Zugbeleuchtung bietet sich für die Verwendung von Akkumulatoren ein günstiges Feld, da man sich der Leuchtstärke der Gasbeleuchtung derartiger Züge reisenden Publikums durchaus nicht mehr genügt. Abgesehen von der Annehmlichkeit eines gleichmässig ruhig brennenden Lichtes bietet das elektrische Licht auch in gesundheitlicher Beziehung Vortheil und ist der Ersatz der unter den Eisenbahnwagen befindlichen Behälter mit komprimirt exploatirtem Leuchtgas, welche die Züger in jüngster Zeit bei Eisenbahnunfällen vorgekommenen Gasexplosionen und Brände lehren.

Hedderheimer Kupferwerk vom F. A. Hesse Söhne in Hedderheim bei Frankfurt a. M. schreibt:

Das Kupfer, welches von uns als alleiniges Erzeugnis in jeder Art hergestelt wird, hat auch im Jahre 1894 eine weitere Anwendung auf dem Gebiete der Elektrotechnik gefunden. Nachdem bis vor Kurzem das Kupferleitungs-material zum weitläufigsten Theile zu Lichtzwecken, bei welchen man sich bereits bis zu einer grossen Vollkommenheit des elektrischen Stromes bedient, benutzt worden ist, sucht man nun auch in immer grösseren Maasse den letzteren zur Kraftübertragung zu verwenden. Diese Verwendungsart machen sich vor Allem die mit nützlichem Wasserkraft in reichem Masse ausgestatteten Länder zu Nütze und finden wir daher auch z. B. in der Schweiz eine unter vorhandenen sonstigen gleichartigen Wasser dieser Gattung die stärkere Verwöndung dieser Kräfte an elektrischen Zwecken. Die hierzu erforderlichen Mengen Leitungs-material, seien es nun Kupferleitungsdrähte oder -Seile, oder Flach- oder Facocable wurden in bedeutenden Mengen von unserer Firma nach fast allen Staaten Europas und auch nach überaus entfernten Gegenden. Die stetige Erweiterung und Verbesserung unserer Einrichtungen hat es uns ermöglicht, auch hier den weitgehenden Ansprüchen, welche durch die Verwendung von immer werdende Technik gestellt werden, gerecht zu werden. Ist es uns doch u. A. gelungen, wie wir das auch auf der im vergangenen Frühjahre in Leipzig abgehaltenen internationalen Ausstellung vergrößert haben, den zum Betriebe von Bahnen sich nahezu allgemeiner Anwendung erfindenden oberirdischen Leitungsdrähten in Längen von 5000 kg Gewicht herzustellen. Der weitläufigste Verwendungszweck des von uns erzeugten elektrischen Kupferdrahtes fällt auf die Fabrikation der Licht- und Kraftübertragungs- und sonstigen unempfindlichen einfachen Leitungen, welchem sich dann in Gestalt einer Kupferleitung der Branddraht zu Telephonzwecken anreicht; doch welche durch die Dynamomaschinen und zur Einrichtung der Schaltbretter und übrigen Regulirungsapparate des elektrischen Stromes meist grosse Mengen Kupfer erforderlich. Special nach diesem Richtzweck werden hier in Deutschland immense Anforderungen gestellt in Bezug auf die verschiedenartigsten Maasse und Formen, in welchen das Material vom Fabrikanten verlangt wird, und man sollte hier wirklich, so wenig empfehlenswert es auch sonst ist, etwas amerikanisch, d. h. schablonenlos werden. Das würde nicht nur die Herstellung des Leitungsmaterials, sondern auch die Ausführung der Maschinen und übrigen Apparate wesentlich vereinfachen und erleichtern.

Wenn wir zum Schlusse noch bemerken, dass ein mindestens gleich grosser Theil unserer Erzeugnisse ausserhalb des Rahmens der Elektrotechnik Verwendung findet, so die grossen Quantitäten Bleche, Federblechplatten, Bohrer, Rundkupfer und Niete, dann wäre das mit kurzen Worten die Wiedergabe unserer Thätigkeit im verlassenen Jahre.

Elektrotechnisches Institut von Emil Braunschweig, Frankfurt a. M. schreibt:

Die Firma besteht seit dem Jahre 1869 und bezieht sich auf die Herstellung elektromedizinischer, chirurgischer elektrischer Apparate, sowie elektrischer Messinstrumente für die Zwecke der Technik. Auf dem Gebiete der Aenderung des elektrischen Stromes für therapeutische Zwecke ist nichts Neues zu verzeichnen, es liegt auch kein Bedürfnis für Neuerungen vor, wohl weil dieser früher für die Sache eingekommen und klinischen Ärzten etwas vernachlässigt wurde und sich in den letzten Jahren viele neue Heilmethoden aufgethan sind, welche die Elektrotherapie zurückdrängen.

Ganz anders steht es dagegen, wo es sich darum handelt, die Elektrizität zur Erzeugung von Licht, Wärme und Kraft in diagnostischen und operativen Zwecken zu verwenden. Auf diesem Gebiete brachte die Firma in letzter Zeit manche Neuerungen, namentlich Apparate zur Durchleuchtung von Körperhöhlen, zu welcher überhaupt nicht verwendetes elektrisches Lichtinstrumente zum Brennen und Atzen, Elektroinstrumenten in Verbindung mit den erforderlichen oder Abgaben von Knochenplatten, zur Ernährung- und Bewegungsmassage. Alle diese Apparate haben sich sehr gut eingeführt und sind hierfür erfreuliche geschäftliche Resultate zu verzeichnen.

Transportable Akkumulatoren als Stromquelle für obige Zwecke wurden in dem Jahre 1860

zuerst von der Firma eingeführt und hat sich der Bedarf seit dem beständig gesteigert. So stehen z. B. bei Frankfurter Ärzten mehr als hundert Akkumulatorenbatterien von 4 bis 12 Zellen und einer durchschnittlichen Aufspeicherungsfähigkeit von 30 A-Stunden in Gebrauch. Einige der hiesigen Aerzte wurden in letzter Zeit an das elektrische Licht angeschlossen und wird der Strom von 120 V ausgetrieben und wird der Strom dabei durch kleine eigens dazu konstruirte Netzelemente auf 6 V bis zu 40 A oder 30 V 1 A herabtransformirt.

Das zweite Gebiet, elektrische Messinstrumente, umfasst Volt- und Ampèremeter von 5, 10 und 15 m Durchmesser, wovon die kleineren an das elektrische Licht, Akkumulatorenanlagen zum Zellenprüfen, die grösseren Volt- und Ampèremeter dagegen für Schalttafel von Beleuchtungsanlagen, sowie als transportable Instrumente zum Einregeln von Brennlampen, da sie in jeder Lage ohne vorherige Einstellung funktionieren, Verwendung finden. Ferner fertigte die Firma vor einem Jahre die ersten Taschenvoltmeter mit direkter Ablesung bei 5 V zum Prüfen von Akkumulatorenzellen oder bei 150 V zum Messen von Leitungsspannungen und noch schon diese Instrumente von allen grösseren Geschäften in grösserer Zahl angekauft. Die Aichung der Instrumente geschieht auf das Sorgfältigste und Genaueste durch einen von uns in Arsonal-Spiegelgalvanometer und besitzt die Firma dazu ein vorzüglich eingerichtetes Mess- und Aichkabinett.

Trotz des kurzen Bestehens des Geschäftes hat doch schon sehr gute Erfolge aufzuweisen und verlegt, da die Anforderungen nicht mehr ausreichen, am 1. März d. J. seine Lokalisation und Werkstätten nach der Kaiser- und Kreuzenstrasse. Der Betrieb ist, soweit erforderlich, mit elektrischem Antrieb für Werkzeugmaschinen, Schloßel und Verwickelung eingerichtet.

(Fortsetzung folgt.)

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Personalien.

Gebelmer Oberpostath J. Triebel †. In der Nacht vom 17. auf den 18. d. M. ist Gebelmer Oberpostath und vortragender Rath im Reichspostamt, J. Triebel, im Alter von nahezu 50 Jahren in Folge eines Schlaganfalles gestorben. Mit ihm verliert die Reichstelegraphenverwaltung einen ihrer hervorragendsten Beamten und der Elektrotechnische Verein eines seiner bewährtesten Mitglieder. Der Verstorbene ist ein Ober-Eichstadt, Kreis Quertfurt, geboren, trat 1870 als Bergassessor in den Dienst der Telegraphenverwaltung ein und wurde 1888 als Hilfsarbeiter ins Reichspostamt berufen; er hat wesentlich Aethel bei der Entwicklung des deutschen Telegraphen- und Fernsprechwesens. Im Elektrotechnischen Verein nahm er reges Interesse an den Sitzungen und an den Arbeiten des technischen Ausschusses, dessen Vorsitzender er seit mehreren Jahren war. Wir behalten uns einen ausführlichen Nachruf vor.

Professor Dr. W. Kohlrausch, zeitiger Rektor der Technischen Hochschule zu Hannover, hat den Charakter als Geheimer Regierungsrath erhalten.

Telegraphie.

Telegraphen- und Telefonwesen in Oesterreich im Jahre 1894. Der Verkehr des Staats- und Eisenbahntelegenwesen hat im letzten Jahre wesentlich zugenommen. Nach dem offiziellen statistischen Ausweise für die ersten elf Monate des abgelaufenen Jahres vom 1. Januar bis 30. November wurden in dieser Zeit 10 101 360 Telegramme befördert, oder 400 200 Telegramme mehr als in dem gleichen Zeitraume 1893. Die erhebenen Gebühren betragen 4 298 950 fl. oder 267 100 fl. mehr als im Vorjahre. Unter den technischen Fortschritten ist hervorzuheben, dass es gelungen ist, das Gegenprechen auf einzelnen Linien mit bestem Erfolge in Gang zu setzen. Eine interessante Ausattung dieses Verfahrens soll alernächst auf der Linie Wien-Zara bewerkstelligt werden, welche über 1100 km lang und zum Theile, und zwar von Pola bis nach Zara, als submarine Kabel ausgeführt ist. Mehrere oberirdische Linien werden mittels Hughes-Apparate duplex betrieben. Mit dem 1. Januar 1895 sind sämtliche Fernsprechanlagen Oesterreich unter staatliche Verwaltung gekommen. Der telephonische Verkehr hat sich ausserordentlich verbreitet, indem eine beträchtliche Reihe neuer interurbaner Linien geschaffen worden sind. Eine grössere Ausdehnung hat namentlich das Fernsprechnetz des Königreiches Böhmen genommen. Als hervorstechendstes Ereigniss auf dem Gebiete des österreichischen Fernsprech-

wesens im Jahre 1894 ist die Einrichtung der Telegraphenverbindung Wien-Berlin anzuführen. Der erwählten Verstaatlichung des österreichischen Fernsprechwesens geht eine Beschreibung Hand in Hand, die Fernsprechbetriebe herabzusetzen. An Stelle des bisherigen Abonnementsbetrages von jährlich 100-150 fl. sind beabsichtigt, für jede eine mässige Grundgebühr von 17 fl. und ausserdem für je 100 Geophrich einen Einheitspreis von 10 fl. Höhe von 60 Kreuzern zu erheben. Schri-

Verstaatlichung des Telegraphenwesens der Vereinigten Staaten. Der frühere Generalpostmeister der Vereinigten Staaten, Mr. Wagoner, einer der grössten Detaillisten des Landes, war ein energischer Befürworter der Schaffung eines staatlichen Telegraphenwesens in den Vereinigten Staaten; während seiner Amtszeit hat das Netz der Telegraphen Co. wesentlich vergrößert werden im Gegensatz an ihm ist sein Nachfolger M. Bissell ein entschiedener Gegner der Verstaatlichung, jedenfalls in dem gegenwärtigen Augenblick. In seinem kürzlich ausgegebenen Jahresbericht hat er dies klar ausgesprochen. Er geht aus seinem Anmerkungen hervor, dass er im Hinblick auf das Telegraphenwesen in England, welches trotz seiner hohen Entwicklung doch mit Unterbilanz arbeitet, beunruhigt ist. Er glaubt, dass die Verstaatlichung des Telegraphenwesens in den Vereinigten Staaten gegenwärtig Augenblick, wo in Bezug auf Postwesen noch viel an thun übrig bleibt, ein gefährlicher Schritt wäre. Er glaubt, dass die führung würde, dass wegen Mangels an hinreichenden Mitteln das jetzige befriedigend arbeitende Telegraphenwesen verschlechtert würde.

Transafrikanische Telegraphenlinie. Die „Kön. Ztg.“ bringt eine Depesche aus der Hauptstadt von S. d. M., wonach die Portugiesen ihren Widerspruch gegen den Weiterbau der transkontinentalen Telegraphenlinie aufgegeben haben. Man erwartet, dass die Linie noch im Laufe dieses Monats den Zambesi erreichen werde.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Am 14. d. M. ist der Fernsprechbetrieb zwischen Berlin und Herford eröffnet worden; ein Dreimittelpunkt kostet 1 M.

Siegen. Der „Kön. Ztg.“ vom 14. d. M. wird in einem Bericht über die letzte Sitzung der Siegener Handelskammer u. A. geschrieben: Der hiesige Bezirk hat für das letzte Geschäftsjahr ein Fehlbetrag von nahezu 6600 M. an der Bürgerkassensumme für den Abschluss des hiesigen Fernsprechnetzes aus das nieder-rheinisch-westfälische Netz aufzubringen. Die Zahl der Gespräche vermehrt sich von Jahr zu Jahr, und zwar vorwiegend aus dem Grunde, weil die Verbindung mangelhaft und eine Veränderung nur in den seltensten Fällen zu erreichen ist. Auf Grund der angestellten Erhebungen wird die Kammer in Berlin vorgebracht werden.

Die juristische Gleichstellung von Fernsprechleitungen mit den Telegraphenleitungen in Frankreich. Nach Artikel 9 des Dekrets vom 27. December 1884 wird derjenige, welcher durch Unvorsichtigkeit oder baubehaltiger Weise den Betrieb einer elektrischen Telegraphenleitung stört, mit Strafe von 10-300 Franc bestraft. Seit einigen Jahren beschäftigt die Frage, ob Fernsprechleitungen unter den Begriff dieses Dekrets einzurechnen seien, die französischen Gerichtshöfe. Nachdem diese Frage erst verneint worden, wurde sie auf Anregung des Ministers für Handel, Industrie und Kolonialwesen dem Staatsrath zur Entscheidung vorgelegt, der vor einiger Zeit bestimmte, dass Fernsprechleitungen unter den Begriff „Lignes telegraphiques“ des genannten Dekrets fallen und dass solchen Linien der Schutz des genannten Gesetzes zuzuerkennen sei. In Übereinstimmung damit ist ein Fabrikant in Paris, aus dessen Werkstätten Wasser, welches über 20 Meiss war, in die Kloaken hineingelassen worden war, wodurch eine Beschädigung der Fernspreckabel herbeigeführt wurde, nach dem genannten Gesetze bestraft worden.

New-York. Die Stadt New-York zählt mit den in einer Entfernung bis zu 50 km liegenden Städten 360000 Einwohner und 25 000 Fernsprechstellen. In New-York selbst gibt es ca. 10 500 Fernsprechstellen, von denen 94% jetzt mit Doppelleitungen ausgerüstet sind. Von den 10 Aemtern haben 7 ausschliesslich Doppelleitungs-betrieb. Von den Theilnehmern der New-York and New-Jersey Telephone Co., welche New-Jersey und Brooklyn umfasst, gegen 10 000 Anschlüsse ab, sind rund 75% mit Doppelleitungen ausgerüstet.

Elektrische Beleuchtung.

Stuttgart. Die Zahl der zum Anschluss an das von der Aktiengesellschaft Schuckert & Co. an errichtende Elektrizitätswerk definitiv angemeldeten Lampen hat bereits die Höhe von 20 000 erreicht, sodass schon jetzt an die Anstellung neuer Maschinen herangegangen werden muss.

Das Elektrizitätswerk la Goulle. Das zur Versorgung einer Anzahl Dörfer im Thal von St. Imier in der Schweiz mit elektrischem Licht und elektrischer Kraft dienende Elektrizitätswerk la Goulle wurde von der Maschinenfabrik Oerlikon errichtet. Die Betriebskraft bildet ein Wasserfall von 25 m Gefälle. Durch eine 650 m lange Kanal- und Röhrenanlage, welche etwa 16 000 l per Sekunde an fördern vermag, ist für eine Maximalleistung von 4000 PS ausreichend, wird das Wasser dem Turbinenbassin zugeführt. Es sind das selbst vorläufig drei Turbinen aufgestellt und für eine vierte ist Raum vorgesehen. Die Turbinen sind für ein Gefälle von 25 m und für 2000 l per Sekunde berechnet und leisten bei normalem Gange und bei 200 U. p. M. je 500 PS. Jede Turbine ist mit einer Oerlikon-Dynamo mit anrecht stehender Welle stark verknüpft. Dieselbe leistet bei der angegebenen Geschwindigkeit von 200 U. p. M. und bei Vollbelastung 5 500 V. und 35 A. Die Periode-Dynamo mit anrecht stehender Welle ist vollständig unabhängig von einander; erstere geben von dem Feld links, letztere von dem Feld rechts ab, während das mittlere Feld die Hauptausgänge für jede Maschine, Ampèremeter und Voltmeter, Phasenzweiger zur Parallelschaltung der Maschinen und ferner einen Umschalter enthält, mittel dessen jede Maschine entweder auf die Licht- oder auf die Kraftstromkreise geschaltet werden kann. Gegenwärtig sind je drei solcher Stromkreise vorhanden, von denen der eine die Orte Villaret, St. Imier, Souviller und Roman, der andere die Orte Brenleux und Tramelan und der dritte Neirmont, Creux des biches, Bois français und Les Bois versorgt. Jede dieser drei Linien besteht aus vier Leitungen, weil für Licht und auch für Kraft. Die Längen derselben sind, von la Goulle ab gerechnet, respektive nach St. Imier-Roman 22 km, nach Tramelan 17,5 km nach Les Bois 10 km einfache Entfernung. In jedem dieser Orte sind besonders massive Häuschen für die Transformatoren und die sekundären Verteilungsschaltbretter errichtet. Die Leistungsfähigkeit dieser Transformatoren richtet sich natürlich nach der Bedeutung der betreffenden Orte. Von jeder dieser Sekundärstationen gehen zwei besondere überdachte verlegte Verteilungsnetze je eins für Licht und Kraft aus. Die Verteilung geschieht nach dem Dreileitersystem. Die Lampen werden mit einer Spannung von 115-120 V. Die Motoren werden direkt an die Ausseileiter angeschlossen. Der Motorenbetrieb wird aufgenommen werden sobald die Montage derselben beendet ist. Die Lichterleihe ist seit dem 17. December v. J. aufgenommen und dauert bis zum 1. Januar täglich von 4 Uhr Abends bis Mitternacht. Vom 1. Januar ab dauert der Lichtbetrieb die ganze Nacht hindurch. Für den gegenwärtigen Betrieb reichen zwei Maschinen von je 600 PS aus, die dritte dient als Reserve. Wir werden demnächst eine ausführliche Beschreibung dieses Werkes nebst Illustrationen bringen.

privaten Bedarf zeigt sich für die Anlage ein lebhaftes Interesse und dürfte das Elektrizitätswerk auch nach dieser Richtung hin eine befriedigende Ausnutzung erfahren. Zur Deckung der Anlagekosten hatte die Gemeinde ein Darlehen von 150 000 fl. aufgenommen, welcher Betrag sich auch als ausreichend erwiesen hat. Die Kosten der öffentlichen Beleuchtung sind mit etwa 8000 fl. jährlich in Rechnung gestellt und das Gesamtergebnis der elektrischen Anlage mit rund über 35 000 fl. veranschlagt. Dem gegenüber sind die Gesamtausgaben, einschließlich der Amortisation des aufgenommenen Darlehens mit 25 000 fl. veranschlagt, so dass ein ungefährer Ueberschuss von 10 000 fl. zu gewärtigen ist, sofern das Elektrizitätswerk seine volle Ausnützung findet. Um das Zustandekommen des Unternehmens hat sich insbesondere der Bürgermeister von Zäsim, Herr Brandner, und der als fachmännischer Ratrath zugezogene Ingenieur des Wiener Stadtbaumeisters, Herr Gustav Klose, verdient gemacht.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Bochum. Wie die „Köln. Ztg.“ berichtet, beschlossen die Stadtverordneten einstimmig den Bau einer elektrischen Strassenbahn von der Bochumer-Märkischen Bahnhof mit dem Anfangspunkte der nach Harse führenden und vor wenigen Wochen in Betrieb gesetzten elektrischen Strassenbahn verbindend. Die Ausführung wird der Firma Siemens & Halske in Berlin übertragen. Sie wird die geplante Bahn auf ihre Kosten bauen und auch den Betrieb übernehmen. Von dem Belegwinde, der sich etwa über die 5/8% betragenden Zinsen des Anlagekapitals ergeben sollte, wird die Stadt 25% erhalten. Ausserdem zahlt die Firma der Stadt nach Jahren einen jährlichen Pachtzins von 30 Pf. für jeden Meter Bahnstrecke, im folgenden Jahre 30 Pf., im nächsten 40 Pf. und von da an 50 Pf. Nach 35 Jahren geht die ganze Anlage in das Eigentum der Stadt über. Gleichzeitig wird noch die Ausführung von vier Linien beschlossen, die eine Verbindung mit den geplanten Linien Hamme-Eick-Wanne und Wattenscheid-Gelsenkirchen herzustellen sollen. Wenn diese und noch weitere Pläne zur Ausführung gelangt sind, wird Bochum einen Knotenpunkt in dem Netze elektrischer Bahnen des rheinisch-westfälischen Industriebezirks bilden und somit eine ganz ausserordentliche Erhöhung seines Verkehrs erfahren.

Elektrische Zahnradbahn in Budapest. Die Wiener Firma Lindheim & Co., über deren Aktionen im Interesse des elektrischen Strassenbahnbauwesens wir in jüngster Zeit wiederholt berichtet haben, hat jüngst auch die Zahnradbahn erworben, welche in Budapest nach dem Schönbühner führt und den Verkehr nach den besuchten Villenvertief der ungarischen Hauptstadt vermittelt. Der Einlösungspreis beträgt ein Viertel Million Gulden. Die Firma Lindheim & Co. beabsichtigt, diese Zahnradbahn auf elektrische Betrieb umzugestalten und ist, wie wir erfahren, bereits damit beschäftigt, ein dahingehendes Projekt auszuarbeiten. Die Trasse dieser Bergbahn bietet in technischer Beziehung mancherlei Schwierigkeiten, so dass die Durchführung des Projektes nicht ganz einfach und jedenfalls höchstinteressant sein wird. Sch.

Verschiedenes.

Sicherheitsvorschriften. Von v. Gaisberg. Nachstehender Besprechung der Vorschläge des Technischen Ausschusses des Elektrotechnischen Vereins, betreffend Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen gegen Feuergefahr, liegt die Ansicht zu Grunde, dass diese Vorschriften, wie sie in der Praxis durchaus nicht anzuempfehlen, dem Verbands Deutscher Privat-Feuerversicherungsgesellschaften als Ersatz für die z. Zt. den Mitgliedern dieses Vereins auszusprechen, den Anforderungen an die Praxis durchaus nicht entsprechen. „Vorsichtsbedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen“ empfohlen zu werden. Hinsichtlich dieser Vorschriften ohne Weiteres auch als Richtschnur für die Benutzung elektrischer Anlagen sich befassende städtische Behörden, Verwaltungen von Elektrizitätswerken etc. gelten, da dieselben darauf bedacht sein müssen, die bestmögliche Sicherheit gegen etwaige Einsprüche der Feuerversicherungsgesellschaften sicher zu stellen. Zu § 1. Die elektrische Anlage muss sorgfältig geprüft und elektrischer Anlage vollständig verlangt, so müssen notwendiger Weise auch Bestimmungen über die Person der ist in der Praxis unbedingt enthalten. Seitens

der Feuerversicherungsgesellschaften könnte die Bestimmung der Person des Sachverständigen etwa beim Abschluss eines jeden Versicherungsvertrages, in dem die Prüfung elektrischer Anlagen vorgeschrieben ist, erfolgen. Es bedarf aber eingehender Erörterung, ob es sich überhaupt empfiehlt, die Prüfung elektrischer Anlagen durch Sachverständige so allgemein zu verlangen, wie das nach dem vorliegenden Entwurf geschehen soll. Sind doch derartige eingehende, sogar auf Grund vorzulegender Pläne auszuführende Untersuchungen nur in vereinzelt Fällen notwendig, wenn es sich um feuergefährliche Betriebe, Beleuchtung von Theatern etc. handelt. In den meisten anderen Fällen würden die entstehenden Kosten und die Belästigung der Besitzer elektrischer Anlagen viel mehr ins Gewicht fallen, als der durch die Untersuchung erzielte Nutzen, sodass im Interesse einer gesunden Weiterentwicklung der elektrischen Industrie eine derartige weitgehende Prüfung der Anlage ganz entschieden bekämpft werden muss. Die Zahl der z. Zt. solche politischen Interessen unterliegenden elektrischen Anlagen, vor Allem wenn man nach einer alle zwei Jahre wiederkehrenden Untersuchung fragt, ist verschwindend klein, insofern sind Anlagen wegen etwaiger Feuergefährlichkeit elektrischer Anlagen bisher nicht laut geworden; im Gegenteil befestigt sich immer mehr die Meinung, dass in dieser Beziehung ein Interesse besteht, im Vergleich zu anderen Beleuchtungsarten wesentliche Verzüge besteht.

Es dürfte daher die im Vorstehenden besprochene Vorschrift dahin abzuändern sein, dass es den Feuerversicherungsgesellschaften anheim gegeben wird, erforderlichen Falles die Untersuchung elektrischer Anlagen zu verlangen und dies bei allen feuergefährlichen Betrieben, wie sie unter § 2 näher bezeichnet sind, zur Regel machen. Um die Befolgung der Vorschriften durchzusetzen, hätten sich die Feuerversicherungsgesellschaften mit den Sachverständigen in Verbindung zu setzen, die ihnen vorkommenden Falles mit Rath zur Seite stehen und verlangte Untersuchungen ausführen. Das z. Zt. von jenen Gesellschaften getriebene Verfahren, die Befolgung der Vorschriften zu verlangen, ohne sich von dem Veltzug zu überzeugen, hat gar keinen Werth.

Zu § 3. Für die Vorschrift, Räume gegen das unbeabsichtigte Eindringen von explosiblen Gas etc. zu schützen, ist eine bestimmtere Fassung erwünscht. Nach vorstehendem Wortlaut wäre in Betriebsräumen sogar die Anlage von Gasleitungen untersagt, was doch höchstens in ganz vereinzelt Fällen verlangt werden kann.

Zu § 3d. Niemand staftst ist es, Räume, in denen Gasleitungen liegen, und solche, in denen Akkumulatoren sicherheitshalber an die Leitung zu stellenden Ansätze, wie hier geschehen, unter eine Lübriz zu bringen. Das Wort „Gasleitungen“ könnte unbedenklich gestrichen werden, bezogen je selbst für Gasleitungen vererbene Wehrmaße wegen der Lüftung keine besonderen Vorschriften.

Zu § 3f. Bei dem häufigen Stande der Technik können unverbreitete Rückplatten ohne Weiteres für alle Apparate verwendet werden, sodass Vorschriften für Montierung von mit Rückplatten nicht versehenen Apparaten entbehrlich sind.

Dagegen muss darauf Rücksicht genommen werden, dass sich die Rückplatten der Apparate, z. B. bei Widerständen, unter Umständen erhitzen und daher vorkommenden Falles bei Befestigung der Apparate an Hebeln oder für einen Ventilation gewährenden Zwischenraum gesorgt werden muss. Es kann dies durch Umliegen von Isolirrollen an den Befestigungspunkten erreicht werden.

Zu § 4b. Für die Verlegung der Leitungen in Holzleisten wasserdicht isolirte Drähte, worunter wohl sogenannte Guttaperchadrähte und Ebonitdrähte zu verstehen sind, ist in Frage, sobald die Verwendung der Holzleisten nur in trockenen Räumen gestattet wird. Die Güte der Isolation der in Holzleisten eingeklemmten Leitungen kommt aber auch in Frage, sobald die Verwendung der Holzleisten nur in trockenen Räumen gestattet wird. Empfehenwerth und meistens leicht durchführbar ist dagegen die Verlegung der Holzleisten an den Befestigungspunkten mit Isolirscheiben; nur in besser ausgestatteten Wohnräumen wird die Durchföhrung dieser Massnahme unter Umständen auf Schwierigkeiten stossen.

Zu § 5. Gegen die vorgeschriebene, den Anforderungen in der Praxis immerhin noch genügende Art der Befestigung der Holzleisten sind Einwendungen nicht erhoben, bemerkt wird jedoch, dass in den allermeisten Fällen viel höhere Isolationswiderstände leicht zu erreichen sind.

3. Vol. 1892 S. 80
7. Vol. 1892 S. 80

Zu § 7. Die vielen Abstufungen in der Tabelle über die anliegende Belastung, verschieden dicker Leitungen sind für den vorliegenden Zweck nicht erforderlich, es würden 4 bis 6 Abstufungen vollständig genügen, wobei aber zweckmäßiger auch eine Leitungserschleife, vielleicht bis zu 500 mm², zu berücksichtigen sind. Eine Kürzung der Tabelle erspart schon deshalb angesetzt, weil die vorgeschriebenen Höchstbelastungen, wenn die vorgeschriebene Vermeidung zu hohen Spannungsverlusten in der Regel erforderlichen größeren Spannungsverluste in den seltensten Fällen in Frage kommen und demnach die Tabelle, wenn auch nicht entbehrlich, so doch ziemlich bedeutungslos ist.

Im letzten Absatz wird verboten, schwächere Leitungen, als von 1 mm Durchmesser zu verwenden. Zweckmäßiger wäre es, den zu leistenden schwächsten Leitungsquerschnitt, vielleicht 0,75 mm², vorzuschreiben, da hierdurch auch die sogenannten Lizenzleitungen unzulässig gedeckt würden.

Zu § 8a. Zu berücksichtigen dürfte sein, dass die Abtupfung nicht nur durch „verschleiden einanderwickeln“ der Leitungen, sondern auch durch Nebenabzweigungen derselben und Umwickeln mit dünnem Kupferdraht hergestellt werden kann.

Ob mit der Verlitung gleichwertige Verbindungen angefallen werden sollen, erscheint fraglich, da ein Ersatz des Lötens sich bisher in der Praxis nicht eingebürgert hat und es meistens schwer zu entscheiden sein wird, ob eine vorgeschlagene andere Verbindungart die Verlitung ersetzt. Die Klemmenverbindungen in den Abzweigungen von selbst abkabelten sind als unter diese Vorschrift fallend nicht zu betrachten.

Zu § 8c. Das am Schluss des ersten Absatzes empfohlene nicht nur verschraubende Kontaktschichten ist zur Verbesserung des Kontaktes nicht geeignet; die betreffenden Worte dürfen daher zu streichen sein.

Was unter dem im letzten Absatz als unzulässig bezeichneten Spitzenklemmen verstanden wird, ist mir nicht bekannt. Vermuthlich handelt es sich um eine solche verklemmende Verbindung mit ungenügendem Kontakt, deren Verwendung vielleicht auch schon durch die vorhandenen Bestimmungen als ausgeschlossen betrachtet werden kann.

Zu § 11a. Die Vorschrift, dass an Aussehleren ein Lichtbogen nicht auftreten darf, ist kann durchführbar; es kann wohl nur verlangt werden, dass der sich bildende Lichtbogen rasch unterbrochen und die Kontaktfläche durch den Lichtbogen nicht beschädigt wird.

Zu § 13b. In Rücksicht auf die vorerwähnte Verwendung blanker Mittelreiter ist die Ausschaltung der Mittelreiter, die durch die Ausschaltung der Lampen isoliert werden muss, empfiehlt es sich, die Isolation der Bogenlampen- und Glühlichtbeleuchtungskörper gegen die Leitungen und gegen Erde nicht unbedingt zu verlangen.

Im Allgemeinen wird zu den besprochenen Vorschriften bemerkt, dass die Regeln für die Montage von Leitungen, Apparaten etc. in ihrer Unterabtheilungen: A) Betriebsräume, B) Wohn-, Geschäftsräume etc., C) Nasse Räume und D) Feuergefährliche Räume“ eingehend werden, wodurch sich der Missstand ergibt, dass für alle vier Fälle gültige Regeln sich entweder wiederholen müssen oder, wenn dies vermieden wird, aus der einen Unterabtheilung stillschweigend für die andere zu ergänzen sind. So enthält z. B. Abtheilung A) „Betriebsräume“ unter § 8f. Vorschriften für Regulatorapparate etc., die erst durch die unter § 8f. „Wohnräume“ §§ 10, 11 und 12 für Ausschalter, Widerstände etc. gegebenen Regeln verständlich werden. Es wäre wohl zweckmäßiger, die mit Bezug auf die genannten Unterabtheilungen zu beachtenden besonderen Massnahmen in kurzen Sätzen zusammenzufassen und im Uebrigen die allgemein gültigen Vorschriften getrennt an behandeln.

Möchten vorstehende Erörterungen dazu beitragen die Fassung der neu zu bearbeitenden Vorschriften derart zu gestalten, dass, wie die Einsicht der „ETZ“ 1894 Heft 51 mit Recht verlangt, bei höchster Sicherheit die geringste Beeinträchtigung privater Interessen gewährleistet wird.

Akkumulatorenpatentreit. In Sachen der Akkumulatorenfabrik Aktiengesellschaft zu Hagen i. W. und der Handlung Carl Pieper zu Berlin Kläger, wider den Elektrotechniker C. Pellak zu Frankfurt a. M., Beklagten, betreffend Nichtigkeitsklärung des Patentes No. 75 346, dessen Patentanspruch lautet:

„Das Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler, darin bestehend, dass koblen-saures Bleioxyd mit Aetzalkali zu einem Teig angerührt, dann dieser

Teig, nachdem ihm, erforderlichenfalls unter Anwendung von geeigneten Füllern, die gewöhnlich zugesetzt gegeben und er trocken geworden ist, in einer alkalischen Lösung durch Elektrolyse reducirt und schliesslich Reduktion in neuem, nassem Zustande mehr oder weniger zusammengepresst wird“ hat das Kaiserliche Patentamt, Nichtigkeits-Abtheilung, in der Sitzung vom 27. September 1894 nach mündlicher Verhandlung entschieden, dass die Klage abzulehnen und die Kosten der Kosten des Verfahrens zu tragen haben. Nachstehend geben wir die Entscheidungsgründe wieder.

Entscheidungsgründe:

Das Wesentliche des dem Klägers durch das angefochtene Patent No. 75 346 geschilderten Verfahrens zur Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler besteht darin, dass koblen-saures Bleioxyd — eine unlösliche Blei-Verbindung — mit Aetzalkali zu einem Teig angerührt und hierauf die Elektrode geformt wird. Nach erfolgtem Trocknen dieser Form nach fertigen Elektrode wird dieselbe in eine alkalische Lösung getaucht, die Bleiverbindung durch Elektrolyse reducirt und dann das so erhaltene Blei in nassem Zustande durch Reduktion in noch nassem Zustande zusammengepresst.

Mit diesem Verfahren stimmt das Verfahren zur Herstellung poröser Blei-Elektroden, welches in der Deutschen Patentschrift No. 22 816 auf Seite 2 Spalte 1 vorletzter Absatz beschrieben und von klägerischer Seite als Vorveröffentlichung im Sinne des § 2 des Patentesgesetzes in Bezug herangezogen wird, nicht überein, es ist in beiden Fällen das zu benutzende poröse Blei aus Bleiverbindungen gewonnen und dann zusammengepresst wird. Es werden jedoch nicht nur verschiedene, sondern auch verschiedene Materialien verwendet, sondern es weichen auch Art und Weise der Herstellung in beiden Fällen wesentlich von einander ab.

Nach Patent No. 75 346 wird nämlich eine unlösliche, nach Patent No. 22 816 dagegen eine lösliche Bleiverbindung — koblen-saures Bleioxyd — und eine Lösung von essig-saurem Bleioxyd oder ähnliche Lösungen andererseits — verwendet. Das gewünschte poröse Blei ist in beiden Fällen in Folge des vorerwähnten Verfahrens bezüglich der Struktur wie daraus hervorgeht, verschieden, die weiteren Bearbeitungen wesentlich verschieden.

Ebenso verschieden ist auch das in den beiden Patentschriften dargestellte Verfahren zur Herstellung der Elektroden.

Nach Patent No. 22 816 wird nämlich zuerst fein zertheiltes, poröses Blei erzeugt und hierauf in einer alkalischen Lösung gepresst. Nach Patent No. 75 346 dagegen wird die Elektrode aus dem Rohmaterial geformt und dann nach dem Trocknen und demnachstehenden Eintauchen in eine alkalische Lösung aus der in der Elektrodenmasse enthaltenen Bleiverbindung poröses Blei erzeugt, welches letzteres sofort nach erfolgter Reduktion in noch nassem Zustande zusammengepresst wird. Diese Herstellungsweisen weichen so wesentlich von einander ab, dass die Nichtigkeitsklage durch Hinweis auf das Patent No. 22 816 nicht begründet erscheint. Ausserdem muss auch die vom Beklagten zur Begründung der Neuheit und Patentfähigkeit seines durch das Patent No. 75 346 geschilderten Verfahrens aufgestellte Behauptung als richtig anerkannt werden, dass dieses Verfahren einen neuen eigensartigen, auf der besonderen Struktur des in der Elektrodenplatte erzeugten fein zertheilten Bleis beruhenden technischen Fortschritt erreichen lässt, nämlich den, in sicherer Weise eine aus Blei bestehende Elektrodenplatte zu erzeugen, deren Masse nicht nur homogen, sondern auch durchweg so porös ist, dass die elektrolytische Flüssigkeit zu allen Theilen der Elektrode Zutritt hat.

Der zur weiteren Begründung des Antrages auf Nichtigkeitsklärung des Patentes No. 75 346 von den Klägerinnen angeführte Umstand, dass durch Patent No. 19 026 die Herstellung von Elektroden für Sammelbatterien, bestehend aus einem Träger mit beifertiger poröser wirksamer Masse, bekannt gewesen sei, kann bei Entscheidung der vorliegenden Frage nicht wesentlich ins Gewicht fallen. Denn das angefochtene Patent betrifft ein genau gekennzeichnetes Verfahren zur Herstellung von Elektroden, bei welchem das Ueberziehen eines Gerüstes mit wirksamer Masse nur nebenbei in Betracht kommt und gar keinen unbedingt notwendigen Bestandtheil bildet.

Aus demselben Grunde, sowie mit Rücksicht darauf, dass durch Patent No. 19 026 nur das Anbringen der im Anspruch 1 dieses Patentes genannten Stoffe auf Elektrodenträger, nicht aber die Verwendung von wirksamen Massen mit besonderem Träger oder Gerüsten überhaupt, geschützt ist, muss auch die von den Klägerinnen im Termin mündlich gestellte

Antrag: im Falle der Zurückweisung der Klage auf Nichtigkeitsklärung des Patentes No. 75 346 im Auspruch dieses Patents wenigstens die „er“ — Zeichen „aus dem“ — Zeile 5 — und „rechtfertig“ anerkannt und demnach zurückgewiesen werden.

Besonders ist die Klage als in allen Punkten unbegründet abzuweisen, da dieselbe fallen den Klägerinnen als unterliegendem Theil zur Last.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichs-Anzeiger vom 10. Januar 1895.)

Kl. B. S. 8174. Elastisches Lager für Stromabnehmer bei elektrischen Bahnen mit oberirdischer Stromleitung; Zus. a. Pat. 77 977. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. 22. 8. 94.

Kl. H. G. 8940. Gewitterschutzvorrichtung für elektrische Apparate; Franz Gattlinger, Wien VII, Kaiserstr. 6; Vert. C. F. Lietz u. G. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 52. 8. 11. 94.

(Reichs-Anzeiger vom 14. Januar 1895.)

Kl. H. K. 11 796. Wechselstromtriebmaschine mit besonderer, Verzögerungsgepulsen tragenden Schliessstücke. — Adolf K. Reib, Frankfurt a. M. Zeil 67. 7. 8. 94.

— F. 6787. Deckung für Gasconoleuchter mit gleichzeitiger Einrichtung für elektrische Beleuchtung. — Ludwig Pribe, Hamburg, Neustäd. Neustr. 96. 12. 5. 94.

VEREINSNACHRICHTEN.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Sitzung vom 9. Januar 1895. Betreffs Anschlusses an den Verband Deutscher Elektrotechniker ist beschlossen, mit dem Verbands ein Abkommen zu treffen, nach welchem diejenigen Mitglieder der Elektrotechnischen Gesellschaft in Frankfurt a. M., welche dem Verband beitreten wünschen und den Beitritt durch die Gesellschaft bewirken, als Verbandsbeitrag statt 30 M. jährlich nur 15 M. in zwei Theilbeträgen zu 7,50 M. im Voraus zu zahlen haben. Hierfür erhalten diese Mitglieder kostenlos die Verbandszeitschrift „Elektrotechnische Zeitschrift“ und können ebenfalls kostenlos den Verband, dem Berliner Elektrotechnischen Verein als Mitglieder beitreten. Da es jedenfalls vielen Mitgliedern der Elektrotechnischen Gesellschaft in Frankfurt a. M., welche dem Verband beitreten, so empfiehlt es sich, dieses auch durch den hiesigen Verein zu thun und unter Umständen gleichseitig durch den Verband in den Berliner Elektrotechnischen Verein einzutreten. Herr Hartmann ersucht, in der Eigenschaft als Vorstandsmitglied des Verbandes, die Anmeldung möglichst zu beschleunigen und hofft, dass viele Mitglieder beitreten. Herr Dr. May ersucht den Anmeldebüchlein aus zu schreiben und heute noch zu unterzeichnen.

Hierauf hält der Vorsitzende, Herr Prof. Salomon, einen Vortrag über „das Elektrizitätswerk Gatha“. Im Sommer 1893 ist das Werk begonnen und seit ca. einem Jahr in Betrieb. Wenigstens das Werk nicht zu den grössten gehört, so besitzt es doch bemerkenswerthe Eigenartigkeiten. Das Werk liefert Strom für Beleuchtungszwecke und für den Betrieb einer Strassenbahn. Die Hauptschwierigkeit, die bei dieser Anlage bestand, beruht auf der Verschiedenheit der Spannung, welche für beide Zwecke erforderlich ist. Für den Betrieb der Strassenbahn beträgt die Spannung 500 V, welche sich vertheilt auf für den elektrischen Betrieb eingebürgert hat. Diese Spannung wird durch zwei hintereinandergeschaltete Dynamos erzeugt, welche auf besonderen Lagern mit der Dampfmaschine gekuppelt sind, während die Dynamos für die Beleuchtung auf der anderen Seite der Dampfmaschinenweile sitzen. Diese Anordnung, beide Maschinensätze von einer gemeinschaftlichen Dampfmaschine zu betreiben, ist bereits früher versucht worden, jedoch wegen der Uebertragung der Schwankungen der Strassenbahn auf die Lichtanlage wieder aufgegeben. Durch verschiedene Versuche ist die Electricitäts-Aktiengesellschaft verm. W. Lahmeyer & Co. zu dem Resultat gekommen, dass die ganze Frage in der Dampfanlage nur nicht in der elektrischen Anlage zu suchen ist. Da gewisse Schwankungen durch das schnelle Belasten und Entlasten der Dampfmaschine nicht zu vermeiden sind, es nöthig, die Schwankungen möglichst in die Länge zu ziehen und

dieses ist nur durch Anwendung grosser Schwungradmassen an der Dampfmaschine möglich. Die Geschwindigkeitsänderung schwankt in Gotha in Summa um 1,6%.

Die Lage der Berührungspunkte des alten und mit neuen Stadtteilen, welche durch das Schloss und die Parkanlagen getrennt sind, gepflanzt. Hier fand sich jedoch kein passender Platz und man war gezwungen, die Centrale in dem südlichen Stadtteil, in der Nähe des Bahnhofs anzulegen. Dieser Platz ist sehr günstig, denn es befinden sich hier die Bankanstalt, das Schloss und eine Anzahl Fabriken, welche letztere jedenfalls auch Strom für Motorenbetrieb erhalten werden. Der alte Stadttheil ist von hier aus ca. 1 1/2 km entfernt, welche durch die Strassenbahnmaschinen gespeist wird. Da man die Maschinen nur bis 9 resp. 10 Uhr Abends laufen lässt, so kommen nach dieser Zeit Akkumulatoren zur Verwendung. Die Centrale besteht aus einem Kesselhaus, Maschinenhaus, Wagenchuppen und einer Verwaltungsgebäude. Im Kesselhaus befinden sich 3 Wasseröfenkessel von 112 m² wasserübertr. Heizfläche, System Dürr, der Oberkessel hat einen Durchmesser von 1,2 m, die Dampfmaschine beträgt 10 Atm. Die Dampfmaschinen sind Zwillingsmaschinen stehender Konstruktion von der Maschinenfabrik München; die Leistung beträgt normal 800 PS bei 9 Atm. Anfangspannung, dieselbe kann gesteigert werden bis 250 PS; bei 10 Atm. leisten dieselbe ca. 300 PS. Die Cylinderdurchmesser betragen 350 - 400 mm. Darüber hinaus eine Maschine mit 100 bis 150 PS, also einer Belastung von 1/2 bis 3/4 der Normalleistung. Die 2 Hochspannungsmaschinen sind Compoundmaschinen mit einem Lauftrieb für 600 kg. Das Schaltwerk ist erhöht angebracht. Die Akkumulatoren sind im Souterrain untergebracht und bestehen aus 150 Elementen System T. u. N. 100 A. Die Ladestromstärke beträgt 24 A, die Entladestromstärke 70 A sie dienen zur Speisung von 200-300 16 kerzigen Glühlampen und sind schon auf das Drauflegen branntüchtig, wenn man sie in der Centrale 2 Motorzusatzdynamos für 5000 Watt. Die Unterstation besteht aus einem durch die Strassenbahn und zwei Theile getheilten Maschinenraum und einem Kellerkesselhaus für die Akkumulatoren. Hier befinden sich zwei Motordynamen, von je 45 Kilowatt Leistung (200 A), 600 U. p. M., zum Laden von Akkumulatoren, 1 Motordynamo für 100 Kilowatt (400 A). Die Akkumulatoren sind von Pollak und bestehen aus 130 Elementen Type S 15 mit 640 A Stromkapazität, 125 A Ladestrom und 160 A Entladestromstärke, für den Betrieb von 650 Glühlampen. Das Leitungsnetz besteht aus Kabel und theilweise Freileitung, letztere befindet sich im Aussenbereich, während in dem inneren Stadtteil Kabel liegen. Die gesamte Länge der verlegten Leitungen beträgt ca. 80 000 m Freileitung und ca. 30 000 m Kabel. Die Spiespitzen befinden sich nicht unterirdisch, sondern sind in leicht zugänglicher Weise in Plakatsäulen untergebracht; die Ventilation ist eine gute, die Spiespitzen sind auch im Winter trocken gehalten. Die Freileitungen befinden sich an Stangen, welche die Zuleitung für die Strassenbahn tragen und an welchen auch die Glühlampen befinden, von denen Gotha bereits 50 besitzt und welche in der Mitte der Strasse angehängt sind. Diese Masten sind mit Vorrichtungen versehen und bilden einen Schmuck der Strassen. Zum Schluss des Vortrages, welchen Herr Prof. Salomon durch zahlreiche Zeichnungen und Photographien erläuterte, wird noch kurz die bisherige Entwicklung der Werke besprochen, es sei zu bemerken, dass das Werk für 5000 gleichzeitig brennende Lampen eingerichtet wurde; bis jetzt sind 200 Hausanschlüsse gemacht mit 7000 16-kerzigen Lampen, 22 Motoren, entsprechend ca. 1000 Lampen, ein Ergebnis, welches die früher gehegten Erwartungen weit übertrifft. Ebenso hat die zahlreiche Benutzung der Strassenbahn gezeigt, dass auch für kleinere Städte mit grossem Fremdenverkehr die Anlage einer elektrischen Strassenbahn nicht unrentabel ist.

Elektrotechnische Gesellschaft, zu Köln. In der am 14. December Abends 7 1/2 Uhr im grossen Saale des Gürzenich stattgehabten vierundzwanzigsten Versammlung hielt Herr Dr. Spies, Vertreter der physikalischen Abteilung der Urania in Berlin einen Vortrag über "Physik des Himmels".

Herr Dr. Spies leitete seinen Vortrag damit ein, dass er zeigte, wie wir mit zum Theile ganz einfachen Modellen die Vorgänge im Weltraum darstellen und dadurch unserem Verständnis näher rücken können. Er illustrierte an einem dem Centrifugalregulator ähnlichen Modelle die Bewegung der Doppelsterne und an einem in wässriger Alkohol flüssig schwebenden Oeltröpfchen, der in lebhaften Rotation versetzt wurde, die Bildung eines des Saturnring ähnlichen flüssigschwebenden Oelringes. Dann ging er dann über, jene wichtigen Aufschlüsse zu beschreiben und zu illustriren, welche aus der Spektralanalyse über die Beschaffenheit der Himmelskörper geliefert hat. Er entwarf zunächst das kontinuierliche Spektrum des zwischen zwei Kohlenstippen aufrecht erhaltenen elektrischen Lichtbogens und wies darauf hin, dass ein solches kontinuierliches Spektrum auch bei der Sonne und allgemein überall da auftritt, wo feste glühende Körper Licht aussenden; dann entwarf er die Spektira der glühenden Dämpfe des Natriums und des Thalliums, von welchen die erstere bei schwacher Vergrößerung nur als einfache gelbe Linie, die letztere als eine grüne Doppellinie erscheint. Dr. Spies erläuterte dann, dass ein Versuch der Umkehrung aus dem farbigen Zustand in der Form der Frauenhofer'schen D-Linie vor, indem er vor dem Lichtbogen das Natriumdampf sich bilden liess. Es erhielt dann an einer bestimmten von Frauenhofer mit D bezeichneten Stelle das Gelb im kontinuierlichen Lichtspektrum eine schwarze Linie. Dr. Spies erläuterte dann, dass ein und dasselbe Metall stets bestimmte farbige Linien ergibt, welche in schwarze umgekehrt werden, sobald man den Metalldampf vor einem glühenden festen Körper entziehen lässt. Es erhielt dann die Verhältnisse des Himmels übertragen, lässt uns dieser Versuch erkennen, dass die Sonne ein glühender fester Körper ist, der von glühenden Dämpfen umgeben ist. Man hat aus dem Sonnenspektrum mit absoluter Sicherheit feststellen können, dass die Sonnenatmosphäre Natrium, Eisen, Silber und viele andere Metalle unserer Erde in dampfförmiger Gestalt enthält, und dass die bei Sonnenfinsternissen sichtbaren Sonnenfackeln und Protuberanzen zum grossen Theile aus brennendem Wasserstoffe bestehen. Zum Schlusse schloss er mit dem Experimentalkvortrag führte Redner als Ergebnisse der neuesten Forschungen die Photographien verschiedener Spektira, jene der Sonnenfackeln und der Protuberanzen und ein Stück aus dem Atlas des Sonnenspektrums vor, bei welchem in Folge der Anwendung der vorzüglichen Linien die D-Linie aufgelöst erscheint in zwei ziemlich nahe zusammenstehende haakenförmige Linien, welche von einer Anzahl feiner und feinsten Striche umgeben sind.

Am darauf folgenden Tage hielt Herr Dr. Spies an demselben Orte einen zweiten Vortrag über "Tesla's Licht der Zukunft". Der Vortragende erläuterte zunächst den Vorgang der Induktion und illustrierte denselben durch verschiedene Modelle, deren letztes ein aus zwei räumlich benachbarten aber getrennten Spulen bestehender Transformator war. Dieser Transformator wurde dann weiter durch Umwechslung der Spulen zur Erzeugung hoher Spannung bei hohen Wechselablen gen geeignet gemacht. Die hohe Spannung ergab sich durch entsprechende Wahl der Bewickelungen; die hohe Potentialsablen, die nach den Angaben des Vortragenden sich zum Zehntausenden von Wechseln pro Minute hemass, wurde dadurch erhalten, dass eine grosse Batterie von Leyden'schen Flaschen, zu siche oscillatorische Entladung gebracht wurde. Mit den so erhaltenen Wechselströmen zeigte Herr Dr. Spies jene Reihe von wunderschönen Lichterscheinungen, welche Tesla's Namen so bekannt gemacht haben; er wies die Ungleichheiten dieser zwar hohen, aber rasch wechselnden Spannungen nach, zeigte in verdukkeltem Saale die Bläuelungen oder Elektroden von einzelnen Drähten ausseht oder zwischen zwei parallel gespannten Drähten auftritt; er zeigte ferner Tesla'schen Rollen vor und erzielte zuletzt mittels eines grossen Induktors ein auf weiteres Umkreis intensives elektrostatisches Feld, innerhalb dessen die an mehrere Reihen des Publikum gegebenen Geleiser'schen Rollen ohne Belästigung oder Elektroden mit sanftem Lichte aufleuchteten.

KORRESPONDENZ.

Wiener Probeversuche mit Akkumulatoren. An die Redaktion der "Elektrotechnischen Zeitschrift". In dem 2. Jahrgang 1895 ihrer Zeitschrift befindet sich ein Artikel über die von uns in

Wien ausgeführten Fahrversuche mit Akkumulatoren-Traambahnenwagen, zu welchem wir uns folgende Bemerkungen erlauben möchten.

Als wesentlicher Nachtheil dieses Systemes wird in demselben die komplizierte Art der Fällung hervorgehoben. Wir möchten hierzu bemerken, dass die Erwärmung der Batterien während der Ladung keine Komplikation in sich schliesst, da dieselbe in einfacher Weise dadurch bewirkt wird, dass die Ladetische, auf welchen sich die Batterien bei der Ladung befinden, mit einigen Heizrohren versehen sind, durch welche Dampf erkühlt. Nachdem bei grossen Anlagen stets Dampf vorhanden ist und der Abdampf der Maschinen leicht zu diesem Zweeke verwendet werden kann, resultirt absolut aus diesem Umstände keine Komplikation.

Den Weiteren wird in dem Artikel bemerkt, dass die Akkumulatoren nicht geruchlos seien, worauf wir nur erwidern können, dass diese Wahrnehmung wohl nur auf einen Irrthum zurückgeführt werden kann, da sowohl die Akkumulatoren selbst geruchlos sind, als auch bei der Ladung und Entladung keinerlei überreichende Gas erzeugt werden.

Wien 12. 95. Akkumulatorenfabrik Aktiongesellschaft Generalrepräsentant Wien. L. Gebhard.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 19. Januar 1895. Die Börse zeigte bereits bei Beginn der Woche nicht mehr das zuverläßliche Aussehen, welches die Vorwoche charakterisirt hatte: Es hatte diese seinen Grund einmal darin, dass Wien über die strengere Kontrolle vermisst, welche die dortigen Behörden der Spekulation auflagen zu sehen scheinen, dann aber auch in der sehr matton Haltung des Montanmarktes.

Im weiteren Verlaufe der Woche ging die Amtsanleitung des französischen Präsidenten und der Ausruf der Neuwahl fast ohne Eindruck vorüber.

Der Schluss war weiter mit sei lau auf fortgesetzte Wiener Abgaben. Gold andernher sehr leicht.

Präsidium am Schlusse der Woche bis 1/2% gedrückt.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Lagen ziemlich gut und gaben bis 207,40 nach. Herlford Elektricitätswerke. Zunächst weiter fest bis 210,75, dann aber nachgabend bis 210.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.Ges. Hagen. Bei nicht bedeutendem Angebot bis 170 gedrückt.

Mix & Genest. Weiter sehr fest und bis 182,75 gestiegen. Am 19. etwas matter zu 88 schliessend.

Schwarzkopff. Etwas matter zu 946 einsetzend, dann aber fest und steigend bis 947,75. Elektricitäts-Aktiongesellschaft vermale Schuckert & Co. Mit 1/4 Anzogen gegen den vorigen Wochenschluss einsetzend, dann aber ziemlich stark anboten und bis 195 nachgabend.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Weiter Geschäft zu Kursen zwischen 475 und 475,50. General Electric Co. Weiter mit bis 39 1/2. Westinghouse Electric Light Co. - Etwas besser 50-50 1/2.

Mix & Genest. Weiter etwas fester. Chibbars: Lstr. 41. 25. per 3 Mon. Blei: Um weniges leichter. Spanisches: Lstr. 9. 12. 6 p. t.

Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft Berlin hat mit der Aktiengesellschaft für Fabrikation von Kupferdraht und Zinkgas, vermal J. C. Spün & Sohn ein Abkommen getroffen, nach welchem diese am 1. Januar 1895 die seit 10 Jahren bestehende Abteilung für Beleuchtungsgegenstände der erstere übernimmt und unverändert in den bisherigen Räumen fortführt. Wie bisher werden also auch in Zukunft neben den eigenen Erzeugnissen dieser Gesellschaft die der übrigen leistungsabigen Fabriken des In- und Auslandes zum Verkauf gestellt; auch der Pflege neuer, der Eigenthümlichkeit des elektrischen Lichtes entsprechender Formen wird besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden.

Schluss der Redaktion: 19. Januar 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Gilbert Kopp und Jul. H. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24. Monbijouplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erschließt — seit dem Jahre 1880 vereinigt mit dem hieser erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Heften und berichtet, unter Vorzug des vom hervorragenden Fachleuten, aber alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektricität umfassend, über die neuesten Fortschritte in Originalaufstellungen, Vorkommnissen und Fragen in Originalbeiträgen, Nachrichten, Korrespondenzen aus den Hauptpunkten der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.
ORIGINAL-ARTIKELN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen sofort unter der Adresse des Verlegers in Berlin, N. 24, Monbijouplatz 3.
Preisprobennummer: III, 100.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Prämie No. 2090) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 20.— (M. 20.— bei postfreie Fortsendung nach dem Ausland) für den Jahresbetrag bezogen werden.
ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen soliden Anzeigengeschäften zum Preise von 20 Pf. für die jeweilige Petitzeile angenommen.
Bel 6 15 30 50malige Aufgabe kostet die Zeile 30 50 75 100 Pf.
Stellenanzeigen werden bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.
BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von **JULIUS SPRINGER** in Berlin, N. 24, Monbijouplatz 3.
Preisprobennummer III, 100. Telegramm-Adressen: Springer-Berlin, Monbijou.

Inhalt.

- Zusatz. S. 62
- Zur näheren Bestimmung der Mehrphasenverbreitung. Von Hermann Ohlshausen. (Stokholm) S. 62
- Kabelverbindung. Von K. Fessenden. S. 62
- Ueber die Preis des Ozeans. Von Dr. O. Fröhlich. S. 62
- Literatur. S. 62: Lehrbuch der Experimentalphysik von W. Müller. — Meyer's Konstruktionslehre. — Dr. H. Albrecht's — Vorlesungen über Maxwell's Theorie der Elektricität und des Lichtes von Dr. Ludwig Boltzmann.
- Elektre Mittheilungen. S. 62: Telegraphie. S. 62: Oberirdische Stark- und Schwachstromleitungen. — Staatsanlassung zu den unterirdischen Telegraphenkanälen.
- Telephonie. S. 62: Erweiterung des Fernsprechnetzes. — Fernsprechnetzverbindungen im Schweden. — Anwendung des sekundären Stromes an den mittelgroßen Fernsprechnetzen. — Internationales Fernsprechnetz in Oesterreich. — Fernsprechnetz in Serbien.
- Elektrische Beleuchtung. S. 62: Dippoldswalde. H. R. Steinhilber. A. O. — Linden. — Lupo. Szent-Miklos.
- Elektrische Bahnen. S. 62: Elektrische Straßenbahnen in Belgien. — Elektrische Straßenbahn in Nürnberg. — Elektrische Straßenbahn in Homburg. — Elektrische Straßenbahnen in Turin.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 62: Der Elektromotor in den Zuckerfabriken. — Elektrische Erdübertragungsanlage von den Trollhättan-Fällen in Schweden.
- Verschiedenes. S. 62: Behandlung elektrischer Beulen. — Katalog der deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für 1895. — P. W. Fiebig's Stuhlmaschinen. — Hygienischer Sand. — Anwendung der Wasserkraft in Appenzel a. Rh.
- Patent. S. 62: Anmeldungen. — Vergleichen. — Erfindungen. — Übertragungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentberichten.
- Vermischtes. S. 62: Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Sturzbericht, Kassenerbericht).
- Korrespondenz. S. 62: Französisch und russische Nachrichten. S. 74: Börsennotizen. — Hamburg. — Bremer. — Flottenbau in Belgien. — Aktiengesellschaft Brandt & Löhrling.
- Defiziten der Redaktion. S. 74

RUNDSCHAU.

Der Bericht über die Verhandlungen auf dem Internationalen Elektrischen Kongress in Chicago ist nunmehr veröffentlicht worden. In Anbetracht der Fülle des Materials (der Bericht bildet ein Buch in gross Oktavformat von 488 Seiten) kann die zur Veröffentlichung angewendete Zeit von 15 Monaten nicht als übermässig lang angesehen werden, zumal, wenn man bedenkt, dass der internationale Charakter des Kongresses die Redaktion notwendiger Weise erschweren und verzögern musste. Verglichen mit dem Berichte über die Frankfurter Ausstellung ist die Drucklegung dieses Berichtes immerhin ziemlich rasch erfolgt. Es darf jedoch bei einem solchen Vergleich nicht übersehen werden, dass die beiden Berichte einen wesentlich verschiedenen Charakter zeigen. Der Frankfurter Bericht enthält neben den Vorträgen und Diskussionen auch noch sehr eingehende Mittheilungen über die technischen Untersuchungen, welche die Kommission an den verschiedenen ausgestellten Gegenständen vornahm. Die Bearbeitung dieser Versuchsergebnisse war natürlich sehr mühsam und zeitraubend und hat daher die Herabgabe des Berichtes verzögert. In Chicago wurden von Seiten des Kongresses keine Versuche an den ausgestellten Objekten vorgenommen und der Bericht beschränkt sich lediglich auf die den Tagen vom 21. bis 26. August 1893 gehaltenen Vorträge, Diskussionen und Beschlüsse.

Seit Anfang der sechziger Jahre, als die Elektrotechnik sich als besonderer Industriezweig zu entwickeln begann, ist es zur Regel geworden, auf grösseren Ausstellungen elektrische Kongresse abzuhalten. Der Anfang wurde im Jahre 1881 auf der Elektrischen Ausstellung in Paris gemacht, wo ein Kongress tagte, welcher sich hauptsächlich mit der Frage der elektrischen Einheiten beschäftigte. Damals war die Elektrotechnik noch nicht so weit vorgeschritten, dass eine vollkommene Lösung dieser Frage angestrebt werden konnte; es wurde am wenigstens im Princip das absolute Maasssystem zur Definition elektrischer Grössen angenommen und im Besonderen auch die Namen einiger elektrischer Einheiten festgesetzt. Eine genaue Definition der Einheiten und die Bestimmung ihrer Beziehungen zu den bis dahin gebräuchlichen willkürlichen Einheiten wurde erst später von verschiedenen Seiten unternommen. Der ebenfalls in Paris tagende Kongress der Ausstellung von 1889 beschäftigte sich zwar auch mit der Frage elektrischer Einheiten und Benennungen, hat aber dieselbe nicht wesentlich gefördert. Mittlerweile ist jedoch dieser Gegenstand durch die Arbeiten der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, des Comité der British Association, Lord Rayleigh's in Cambridge und Anderen in ein klarer Licht gestellt und die Grösse der Einheiten, sowie ihre Beziehungen zu den in den Ingenieurwissenschaften sonst üblichen Maassen sind mit sehr grosser Genauigkeit ermittelt worden. Die Elektrotechnik hat auch diese auf dem absoluten Maasssystem fassenden Einheiten zum grossen Theil in die Praxis aufgenommen; da aber immer noch zwischen den einzelnen von den verschiedenen Autoritäten unternommen Bestimmungen der elektrischen Einheiten kleine Unterschiede bestanden, war es wünschenswert, dass eine bestimmte Reihe von Werthen allgemeine Annahme finde, und eine solche Festsetzung von Einheiten konnte natürlich nur durch einen internationalen elektrischen Kongress erfolgen. Der Beschluss, diese Festsetzung bei Gelegenheit der Ausstellung in Chicago vorzunehmen, stammt schon von der Zeit des

Frankfurter Kongresses in 1891, bei welcher Gelegenheit eine Anzahl Delegirter des American Institute of Electrical Engineers die europäischen Elektrotechniker zur Mitwirkung bei dem Kongress in Chicago aufordneten. Eine im December 1891 von Seiten der amerikanischen Ingenieurvereine an die Elektrotechniker gerichtete Aufforderung, ihren Kongress mit einem allgemeinen Kongress von Ingenieuren zu verschmelzen, wurde abgelehnt und während des folgenden Jahres wurden die nöthigen Arbeiten zur Organisation eines unabhängigen elektrischen Kongresses unternommen. Der Grundgedanke in dieser Organisation war dabei, dass der Kongress aus einer legislativen und einer allgemeinen Abtheilung bestehen sollte. Die erstere sollte sich ausschliesslich mit der Frage des Maasssystems, der Einheiten und ihrer Definition befassen, die letztere mit wissenschaftlichen und technischen Fragen von allgemeinem Interesse. Die legislative Versammlung sollte aus 100 Mitgliedern bestehen, welche von den Regierungen der verschiedenen Staaten dazu delegirt sind, und zwar werden für Deutschland, England, Frankreich, Oesterreich-Ungarn und die Vereinigten Staaten je 5 Delegirte bestimmt. Andere Staaten waren je nach ihrer industriellen Bedeutung durch 3 oder weniger Delegirte vertreten. Dieser ebenso einfachen als zweckmässigen Organisation war es hauptsächlich zu verdanken, dass die legislative Abtheilung des Kongresses ihre schwierige Aufgabe ohne Zeitverschwendung und in allgemein befriedigender Weise hat lösen können. Die Einheiten für Widerstand, Stromstärke, elektromotorische Kraft, Elektrizitätsmenge, Kapazität, Arbeit, Effekt und Induktion sind nunmehr festgesetzt. In Anbetracht der Wichtigkeit der ganzen Frage über die Einheiten geben wir in Folgendem eine möglichst wortgetreue Uebersetzung der vom Kongress angenommenen Definitionen. Die Beschlüsse der Delegirtenversammlung lauten:

„Es wird beschlossenen, den verschiedenen auf dem Internationalen Elektrikerkongress durch Delegirte vertretenen Regierungen die Annahme der folgenden Einheiten als gesetzliche Einheiten für elektrische Messungen zu empfehlen:

Als Einheit des Widerstandes das internationale Ohm, welches 10⁹ Widerstandseinheiten des CGS-Systems elektromagnetischer Einheiten gleich ist und dargestellt wird durch den Widerstand, welchen eine Quecksilbersäule von 144,921 g Masse, konstantem Querschnitt und 106,3 cm Länge bei der Temperatur des schmelzenden Eises einem unveränderlichen elektrischen Strom darbietet.

Als Einheit des Stromes das Internationale Ampère, welches 1/10 der Stromeinheit des CGS-Systems elektromagnetischer Einheiten ist, und welches für praktische Zwecke hinreichend genau dargestellt wird durch den unveränderlichen Strom, welcher aus einer wässrigen Silbernitratlösung und in Ueberbestimmung mit der beigegebenen Spezifikation 1) 0,001118 g Silber pro Sekunde niederschlägt.

1) In der nachstehenden Spezifikation bedeutet der Ausdruck Silbernitratmeter eine Apparatvorrichtung, mittels deren ein elektrischer Strom durch eine Lösung von Silbernitrat in Wasser hindurchgeleitet wird. Das Silbernitratmeter muss die gesammte Elektrizitätsmenge, welche während der Dauer des Versuches hindurchgeleitet ist, und wenn man dies Dauer nicht, so kann das Zeitmittel des Stromes oder, wenn der Strom konstant gehalten wurde, der Strom selbst daraus abgeleitet werden.
Bei der Anwendung des Silbernitratmeters zur Messung von Stromen von einem Amperere bis die folgenden Einrichtungen angewendet.
Die Kathode, auf welche das Silber niederschlagen werden soll, soll die Form einer Pfannschale von nicht weniger als 10 cm Durchmesser und 4 bis 5 cm Tiefe haben.

Die Anode soll eine Platte aus reinem Silber von etwa 20 cm Fläche und 2 oder 3 mm Dicke sein. Die Platte soll horizontal in der Flüssigkeit mit

Als Einheit der elektromotorischen Kraft das internationale Volt, welches die elektromotorische Kraft ist, die konstant an einen Leiter von Widerstande eines internationalen Ohm angewandt, den Strom von einem internationalen Ampère hervorbringt, und welches für praktische Zwecke hinreichend genau durch $\frac{1000}{1340}$ der elektromotorischen Kraft zwischen den Polen oder Elektroden des als Clark-Element bekannten und nach der beigegebenen Spezifikation zusammengestellten galvanischen Elements bei der Temperatur von 15°C dargestellt wird.

Als Einheit der Elektrizitätsmenge das internationale Coulomb, welches die Elektrizitätsmenge ist, die durch einen Strom von einem internationalen Ampère in einer Sekunde befördert wird.

Als Einheit der Kapazität das internationale Farad, welches die Kapazität eines Kondensators ist, der durch eine Elektrizitätsmenge von einem internationalen Coulomb auf ein Potential von einem internationalen Volt geladen wird.

Als Einheit der Arbeit das Joule, welches gleich 10^7 Arbeitseinheiten im CGS-System ist und welches für praktische Zwecke hinreichend genau durch die Energie dargestellt wird, die in einer Sekunde durch ein internationales Ampère in einem internationalen Ohm aufgewendet wird.

Als Einheit des Effektes das Watt, welches gleich 10^7 Effekteinheiten im CGS-System ist und welches für praktische Zwecke hinreichend genau durch die Arbeit dargestellt wird, welche von einem Joule per Sekunde geleistet wird.

Als Einheit der Induktion das Henry, welches die Induktion in einem Stromkreise ist, wenn die in diesem Stromkreise induzierte elektromotorische Kraft ein internationales Volt ist, während der induzierende Strom in dem Verhältnis: ein Ampère per Sekunde variiert.

In Amerika, wo die Löhne hoch sind, arbeitet man seit Jahren energisch daran, durch Anwendung von selbstthätigen Umschaltvorrichtungen für den Fernsprechbetrieb das Eingreifen des Bedienungspersonals auf den Aemtern bei der Herstellung von Verbindungen überflüssig zu machen und dadurch den Betrieb zu verbilligen. Vor Jahren wurden, wenn wir nicht irren in St. Louis, mit einem solchen System, welches Dynamomaschinen anwendete, Versuche angestellt, die indessen zu keinem vollst. befriedigenden Resultat führten; das System fand deshalb auch hier in Europa, wo der Erfinder es einzuführen suchte, keinen Anklang.

Ein anderes System, der unter No. 70049 im Deutschen Reich patentierte Strowger Automat-Umschalter, war vor 2 Jahren auf der Ausstellung in Chicago im Betrieb zu sehen; es fand damals in Fachkreisen wenig Anklang, hauptsächlich weil es sehr viel Leitungsmaterial benötigte; bei weniger als 100 Theilnehmern in einem Netze waren

an der Oberfläche der Lösung durch einen Platindraht, welcher durch Löcher in der Platte an gegenüberliegenden Ecken hindurchgeht, gehalten. Um zu verhindern, dass das angelegte Silber, welches auch an der Anode bildet, auf die Kathode fällt, ist die Anode mit reinem Filterpapier, welches an ihrer Rückseite mit Eingangsleitern versehen ist, von reinem Silberdraht bestrichen, die etwa 10 Gewichtsprozent Nitrat auf 80 Theile Wasser enthält.

Der Widerstand des Voltmeters ändert sich während des Stromdurchganges etwas. Um zu verhindern, dass diese Änderungen eine zu grosse Wirkung auf den Strom haben, ist in den Stromkreis ein gewisser Widerstand ausser demjenigen des Voltmeters einzuwickeln. Der gleiche mechanische Widerstand des Strommesses ist nicht weniger als 20 betragen.

Zur Anarbeitung der Spezifikation für das Clark-Element wurde eine aus den Herren v. Helldorf, Arton und Carhart bestehende Kommission ernannt. Der Bericht derselben ist noch nicht eingegangen.

3, bei 100 bis 1000 Theilnehmern 4 und bei 1000 bis 10000 Theilnehmern 5 Leitungen pro Theilnehmer erforderlich.

In neuester Zeit ist indessen das System, welches in seiner damaligen Gestalt schon in einer kleineren Fernsprechanlage mit ca. 70 Theilnehmern zur Anwendung gekommen war, wesentlich verbessert worden; es sind jetzt für weniger als 1000 Theilnehmer nur 2 Leitungen nötig. Es dürfte nicht ausgeschlossen sein, dass das System in seiner jetzigen Gestalt für kleinere Anlagen, wo für einen Beamten nicht genug zu thun ist, sich praktisch verwendbar erweist.

Ein anderes System, welches kürzlich in Amerika patentirt worden ist und demnächst auf den Markt gebracht werden soll, ist Callender's selbstthätiger Vielfachumschalter. „El. Rev.“ N. Y. bringt von den einzelnen zum System gehörigen Apparaten Abbildungen, aus denen indessen das Princip des Systems nicht ersichtlich ist; nur so viel geht aus den kurzen begleitenden Bemerkungen hervor, dass die auf dem Amt aufgestellten Umschalter, deren Zahl dem Maximum bestehender Verbindungen zur verkehrsreichsten Tageszeit entspricht, von sämtlichen Theilnehmern gemeinschaftlich benutzt werden; hierdurch würde sich das System in ökonomischer Beziehung vortheilhaft von den bisher vorgesehlagene ähnlichen Systemen unterscheiden, bei denen auf dem Amt meistens ein eigener Umschaltapparat für jeden Theilnehmer nötig ist.

Zur rechnerischen Bestimmung der Mehrphasenmotoren.

Von Hermann Cahen, in St. Johann a. Saar.
(Schluss.)

Wir wollen nun auf diese Verhältnisse an Hand einiger Zahlenbeispiele näher eingehen. Zu dem Zweck betrachten wir den Motor bei folgenden charakteristischen Belastungen:

1. Leerlauf.
2. Der Wirkungsgrad γ ist ein Maximum.
3. Der Wirkungsgrad der Erregerspulen γ' ist ein Maximum (vergl. Gleichung (4)).
4. Die Phasenverschiebung zwischen E_1 und J_1 ist ein Minimum, d. h. $\cos \varphi$ ist ein Maximum.
5. Die Nutzarbeit W_2 ist ein Maximum.
6. Die Zugkraft z ist ein Maximum.
7. Anlauf.

Für diese 7 Belastungsarten ergeben sich folgende Werthe für $\lg \psi$, von deren Ableitung wir absehen, wobei jedoch bemerkt werden muss, dass sie nur theoretisch (d. h. ohne Berücksichtigung der Eisenverluste) richtig sind:

1. Leerlauf: $\lg \psi_1 = 0$;
2. γ = Maximum:
$$\lg \psi_2 = -\frac{1}{\mu} + \sqrt{\frac{1}{\mu^2} + \frac{p_1 L_2}{r_2} \mu}$$
 wo
$$\mu = p_1 \left\{ \frac{L_2}{r_2} + \frac{L_1}{r_1} (1 - \sigma) \right\}$$
;
3. γ' = Maximum: $\lg \psi_3 = 1$;
4. $\cos \varphi$ = Maximum:
$$\lg \psi_4 = \frac{1}{\sigma} \cdot \frac{r_1}{p_1 L_1} + \sqrt{\frac{1}{\sigma^2} \left(\frac{r_1}{p_1 L_1} \right)^2 + \frac{1}{\sigma^2}}$$
;
5. W_2 = Maximum:
$$\lg \psi_5 = -\frac{1}{\sigma^2} \cdot \frac{r_2}{p_1 L_2} + \sqrt{\frac{1}{\sigma^2} \left(\frac{r_2}{p_1 L_2} \right)^2 + \frac{1}{\sigma^2}}$$
;

6. z = Maximum:

$$\lg \psi_6 = \frac{1}{\sigma}$$

7. Anlauf:

$$\lg \psi_7 = \frac{p_1 L_2}{r_2}$$

Für alle 7 Fälle gilt natürlich nach Formel (1)

$$\lg \psi = \frac{(p_1 - p_2) L_2}{r_2}$$

Diese 7 Gleichungen zeigen nun ein stetiges Wachsen von $\lg \psi$ von 0 bis zum Maximalwerth $\frac{p_1 L_2}{r_2}$. In Wirklichkeit haben jedoch die Werthe von $\lg \psi$ für die Fälle 1 und 2 eine andere Stellung. Für den Leerlauf ist $\lg \psi > 0$ wegen der Lagerreibung. Ferner müsste nach Formel (2) $\lg \psi_2$ stets kleiner als 1 sein, und dies entspricht, wie man aus den später angeführten Zahlen ersieht, einer geringen Belastung. Infolgedessen ist der Einfluss der inneren und äusseren Reibung verhältnissmässig gross, wodurch der Werth von γ soweit herabgedrückt wird, dass 2 etwa mit 4 zusammenfällt. Die übrigen Formeln ändern sich nur wenig, sodass sich hieraus als Regel für einen brauchbaren Motor ergibt, dass die Belastung 4, die normale ist, und als weiterer Gesichtspunkt, dass die maximale Belastung 5, nicht zu weit davon entfernt sein soll, weil sonst der Abfall des Wirkungsgrades und von $\cos \varphi$ zu gross würde. Schliesslich ist noch zu bemerken, dass die Zugkraft beim Anlauf nicht zu klein ist.

Der letzte Punkt erledigt sich am einfachsten. Es ist nämlich (Formel (6a))

$$\frac{z_1}{z_{\max}} = \sin 2\delta,$$

und (Formel (2))

$$\lg \delta_1 = \sigma \lg \psi_1 = \frac{\sigma p_1 L_2}{r_2}$$

Nehmen wir nun an, dass σ an die Grenzen 0,2 bis 0,4 gebunden ist, so lässt sich leicht berechnen, wie gross $\frac{p_1 L_2}{r_2}$ sein muss, damit die Zugkraft beim Anlauf ein bestimmter Bruchtheil der maximalen Zugkraft ist. Soll dieselbe z. B. gleich der maximalen Zugkraft sein, so muss

$$\lg \delta_1 = 1$$

und

$$\frac{p_1 L_2}{r_2} = \frac{1}{\sigma}$$

(= 5 bis 2,5) sein.

Es ist nun leicht zu zeigen, dass eine solche Annahme zu einem sehr unpraktischen Motor führen würde. Wir wissen nämlich, dass der Wirkungsgrad γ stets kleiner als $\frac{p_2}{p_1}$ ist. Nehmen wir nun an, dass die normale Belastung mit 4. zusammenfällt ($\cos \varphi$ gleich Maximum) und berücksichtigen wir, dass allgemein

$$\frac{p_2}{p_1} = 1 - \frac{\lg \psi_7}{\lg \psi_1}$$

ist, so erhalten wir für die normale Belastung

$$\frac{p_2}{p_1} = 1 - \frac{\lg \psi_7}{\lg \psi_1}$$

Nun zeigt 4, dass näherungsweise

$$\lg \psi_4 = \frac{1}{\gamma \sigma}$$

ist. Es würde sich also für die normale Belastung ergeben

$$\gamma < 1 - \gamma \sigma,$$

$$< 0,55 \text{ bis } 0,37.$$

Mit Rücksicht auf guten Wirkungsgrad darf also die Anlaufzugkraft nicht zu gross sein.

Man erkennt schon hieraus, dass das Verhalten des Motors im Wesentlichen durch die beiden Grössen σ und $\frac{P_1 L_2}{r_2}$ bestimmt ist. Noch deutlicher zeigt sich dies in den nachfolgenden Kurven (Fig. 1 und 2). Dieselben sind in einem willkürlichen Maassstab für folgende Verhältnisse konstruirt:

Fig. 1:

$$\sigma = 0,17; \quad \frac{P_1 L_2}{r_2} = 43,8; \quad \frac{P_1 L_1}{r_1} = 30,8.$$

Fig. 2:

$$\sigma = 0,24; \quad \frac{P_1 L_2}{r_2} = 30,8; \quad \frac{P_1 L_1}{r_1} = 30,8.$$

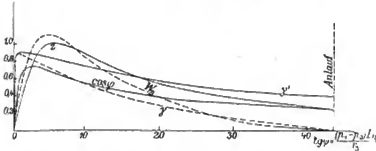


Fig. 1.

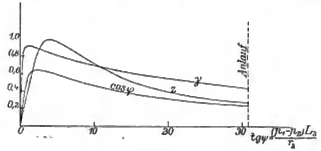


Fig. 2.

Bei der Konstruktion derselben ist zunächst ein beliebiger Werth für

$$\text{tg } \psi = \frac{(P_1 - P_2) L_2}{r_2}$$

angenommen.

Dann wurde der Reihe nach gesetzt:

$$\gamma' = \frac{1}{1 + \frac{r_1}{P_1 L_1} + \text{tg}^2 \psi'}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = 1 - \left(\frac{r_2}{P_1 L_2} \right) \text{tg } \psi'$$

$$\gamma = \frac{P_2}{P_1} \gamma'$$

$$\text{tg } \delta = \sigma \text{tg } \psi'$$

$$z = z_0 \sin 2 \delta$$

$$\cos \phi = \frac{\text{tg } (\psi - \delta)}{\gamma'}$$

$$\frac{P_1 \omega_1 N_1}{E_1} = \frac{E}{E_1} = \frac{\sin \phi}{\cos (\psi - \delta)}$$

Im Folgenden sind die Werthe für die Belastungen 2, 4, 5, 7 zusammengestellt.

Für Fig. 1.

σ	2	4	5	7
$\frac{P_1}{P_2}$	0,98	0,94	0,88	—
$\text{tg } \psi$	0,675	2,62	5,17	43,8
$\text{tg } \delta$	0,115	0,445	0,877	7,41
γ'	0,92	0,90	0,88	—
γ	0,91	0,84	0,73	—
$\cos \phi$	0,49	0,75	0,68	0,25
$\sin 2 \delta$	0,32	0,74	0,99	0,25
$\frac{E}{E_1}$	0,99	0,96	0,93	0,98

Für Fig. 2.

σ	2	4	5	7
$\frac{P_1}{P_2}$	0,98	0,93	0,88	—
$\text{tg } \psi$	0,76	2,15	3,68	30,8
$\text{tg } \delta$	0,18	0,62	0,87	7,41
γ'	0,91	0,90	0,86	—
γ	0,89	0,84	0,75	—
$\cos \phi$	0,49	0,66	0,62	0,30
$\sin 2 \delta$	0,36	0,82	0,99	0,25
$\frac{E}{E_1}$	0,99	0,96	0,96	0,96

In den Diagrammen sind 2 Arten von Kurven unterschieden. Die ersten (γ' , z und $\cos \phi$) sind ausgezogen; sie werden durch die Lage der Anlaufslinie nicht beeinflusst; die letzteren (γ , W_2 , W_1 , gestrichelt) hängen im Wesentlichen davon ab. Verschiebt man die Anlaufslinie nach links, so wird die Anlaufzugkraft grösser, dagegen der Wirkungsgrad für normale Belastung (d. h. $\cos \phi = \text{Maximum}$) kleiner. Das Umgekehrte ist beim Verschieben nach rechts der Fall. Bei beiden Diagrammen war angenommen worden, dass die Anlaufzugkraft $\frac{1}{4}$ der maximalen sein soll; das scheint zur Erlangung eines guten Wirkungsgrades noch zu hoch zu sein. Uebrigens ist in Wirklichkeit die Anlaufzugkraft wegen der Hysterese noch etwas grösser.

Fig. 3 zeigt die Kurven von Fig. 1 in

und

$$\frac{z_{\text{norm.}}}{z_{\text{max.}}} = \frac{2 \gamma \sigma}{1 + \sigma}$$

Nachstehend sind diese Werte zusammengestellt.

σ	0,1	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
$z_{\text{norm.}}$	0,56	0,75	0,80	0,84	0,88	0,90
$\gamma' \cos \phi$	1,42	0,886	0,75	0,64	0,55	0,475
d. h. für $\gamma' = 0,9$ bzw. für $\gamma' = 0,8$						
$\cos \phi$	0,85	0,71	0,64	0,58	0,52	0,47
$\cos \phi$	0,87	0,75	0,70	0,62	0,57	0,51

Da nun der Wirkungsgrad stets kleiner als γ' ist, so erkennt man, dass ein Motor mit einer Streuung $\sigma > 0,1$ schon unter un-

vergrössertem Maassstabe, und umfasst etwa denjenigen Theil, welcher bei der Benutzung des Motors in Frage kommt.

Die Hysterese ändert die Kurven hauptsächlich in ihrem anfänglichen Verlauf. γ wird, wie schon bemerkt, etwas herabgedrückt und erreicht den Maximalwerth später, als es die Theorie verlangt. Dagegen werden die Werthe für $\cos \phi$, besonders im Anfang, etwas grösser sein. Die maximale Belastung fällt fast mit der maximalen Zugkraft zusammen.

Die Tabellen geben Aufschluss über den Einfluss von σ . Bei wachsender Streuung wird zwar $\cos \phi$ im Verhältnis zum Wirkungsgrad kleiner, dagegen steigt die Zugkraft bei normaler Belastung. In den Diagrammen zeigt sich dies daran, dass normale und maximale Belastung näher zusammenfallen.

Wir wollen nun im Folgenden ein Annäherungsverfahren beschreiben, um den ungefähren Verlauf der Kurven für einen beliebigen Motor vorzubestimmen. Wir berücksichtigen hierbei nur die normale, maximale und Anlaufbelastung.

In erster Annäherung dürfen wir dann setzen:

für die normale Belastung

$$\text{tg } \psi = \frac{1}{\gamma \sigma}$$

für die maximale Belastung

$$\text{tg } \psi = \frac{1}{\sigma} \quad (1)$$

für die Anlaufbelastung

$$\text{tg } \psi = \frac{P_1 L_2}{r_2}$$

Man erhält unter dieser Voraussetzung für die normale Belastung:

$$\gamma' \cdot \cos \phi = \frac{1 - \sigma}{2 \gamma \sigma}$$

¹⁾ Gilt eigentlich für die maximale Zugkraft. Ist für den Anlauf $\delta = 0$, so ist für die maximale Belastung

$$\text{tg } \phi = \frac{1}{\sigma} \text{tg } \left(\frac{1}{\sigma} \right)$$

λ ist im Interesse eines hohen Wirkungsgrades in der Regel fast gleich $\frac{\pi}{2}$

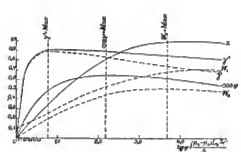


Fig. 3.

günstigen Verhältnissen arbeitet, indem entweder ϕ gross oder γ' klein ist. (Die sogenannten Einphasenmotoren verhalten sich in dieser Beziehung etwas günstiger, wie ich später zu zeigen hoffe.)

Es soll nun mit Hilfe dieser Formeln ein Drehstrommotor berechnet werden, welcher normal 10000 Watt bei einer Spannung von 200 V (effekt.) und 50 Perioden leistet.

Es ist also

$$W_2 = 10000.$$

Dies möge bei der in Anwendung kommenden Type erfahrungsgemäss einem Wirkungsgrad

$$\gamma = 0,83$$

und einem Streuungskoeffizienten

$$\sigma = 0,2$$

entsprechen.

Die aufgenommene Energie ist also

$$W_1 = \frac{W_2}{\gamma} = 12000.$$

Der Motor möge 2-polig konstruirt werden. Es ist dann die Geschwindigkeit etwa

$$p_1 = 2 \pi \cdot 50 = 314$$

(In Wirklichkeit würde man etwa 6 Pole wählen; der Gang der Rechnung bleibt jedoch hierbei derselbe.)

Wir wählen nun

$$\gamma' = 0,9$$

und rechnen 2% auf Hystereseis und Reibung, 5% auf Schlüpfung, also

$$\frac{P_2}{P_1} = 0,95.$$

Die obige Tabelle zeigt nun, dass für $\gamma' = 0,9$ und $\sigma = 0,2$

$$\cos \varphi = 0,71$$

ist. Es wird also die Stromstärke

$$J_1 = \frac{1}{8} \frac{W_1}{\cos \varphi} = 28,2 \text{ A (effekt).}$$

Den Widerstand erhalten wir dann

$$r_1 = \frac{E_1}{J_1 \cos \varphi} (1 - \gamma'),$$

$$= 0,505 \Omega.$$

Wir haben nun

$$\gamma' = \frac{1}{1 + \left(\frac{r_1}{p_1 L_1}\right) (1 - \sigma) \operatorname{tg} \psi}$$

(vergl. oben), also für unseren Fall, da

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{1}{\sqrt{\sigma}},$$

$$\frac{p_1 L_1}{r_1} = \frac{1 + \sigma}{(1 - \sigma) \sqrt{\sigma}} \cdot \frac{\gamma'}{1 - \gamma'} = 30,3,$$

$$L_1 = 0,048 (\cdot 10^3).$$

Weiterhin ergibt Fig. 1 (S. 62)

$$w_1 N_1 = L_1 J_1 \frac{\cos \psi}{\cos \delta},$$

oder hier, da

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{1}{\sqrt{\sigma}},$$

$$\operatorname{tg} \delta = \sqrt{\sigma}$$

ist,

$$w_1 N_1 = L_1 J_1 \sqrt{\sigma},$$

$$= 0,615 (\cdot 10^3).$$

Man hätte natürlich diesen Werth aus der Formel

$$p_1 w_1 N_1 = E_1 \frac{\sin \varphi}{\cos(\psi - \delta)}$$

direkt finden können.

Eine Kontrolle für die Rechnung ergibt sich daraus, dass

$$p_1 w_1 N_1 = E$$

sich nur um einige Procent von E_1 unterscheiden darf. In der That ist

$$p_1 w_1 N_1 = 193.$$

Die letzten Formeln haben nur theilweise praktischen Werth, da es wohl unmöglich sein wird, aus den Grössen L_1 , r_1 und $w_1 N_1$ verbunden mit einer Annahme für die zulässige Induktion (etwa 400 bis 8000) die Dimensionen für das Eisengestell mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen. Dies gilt in noch höherem Masse von der Konstruktion des Ankers. Wir können jedoch immerhin einen Anhaltspunkt gewinnen über das Verhältniss $L_1 : L_2$.

Aus

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{(p_1 - p_2) L_1}{r_1}$$

haben wir

$$\frac{p_1 L_2}{r_2} = \frac{1}{\sqrt{\sigma}} \cdot \frac{p_1}{(p_1 - p_2)} = 44,7.$$

Dieser Werth ist jedoch lediglich als Näherungswert zu betrachten. Ändert sich nämlich das Schlüpfungsverhältniss nur

um 1%, so beträgt die Aenderung von $\frac{p_1 L_2}{r_2}$ schon 20%.

Einem besseren Anhaltspunkt erhalten wir durch eine Annahme über die Anlaufzugkraft. Diese möge $\frac{1}{2}$ der maximalen betragen, oder, da die normale Zugkraft 0,75 der maximalen ist, 0,37 der normalen.

Es ist also für den Anlauf

$$\sin 2\delta = 0,2,$$

$$2\delta = 168^\circ$$

(2 δ muss natürlich im 2. Quadranten liegen),

$$\delta = 84^\circ.$$

$$\frac{p_1 L_2}{r_2} = \operatorname{tg} \psi = \frac{1}{\sigma} \operatorname{tg} \delta = 44,6.$$

Da dieser Werth nur um 6% von dem vorher berechneten abweicht, so steht diese Annahme im Einklang mit dem Vorhergehenden. Würde sich ein wesentlicher Unterschied ergeben haben, so hätte man den Motor für ein dem neuen Werth entsprechendes Schlüpfungsverhältniss nmrechnen müssen.

Zur Kontrolle ist der Motor nun noch für die maximale Belastung zu bestimmen. Es sind im Folgenden nur die Resultate angegeben.

Es ergab sich

$$W_{1 \max} = 16\,500 \text{ Watt,}$$

$$W_2 \max = 12\,000 \text{ „}$$

$$J_1 = 48,7 \text{ A,}$$

$$\gamma' = 0,925,$$

$$\gamma = 0,725,$$

$$\frac{P_1}{P_2} = 0,88,$$

$$\cos \varphi = 0,68.$$

Ausserdem erhält man für die Anlaufstromstärke

$$J_1 = 63,5 \text{ A}$$

und

$$\cos \varphi = 0,25,$$

also den Energieverbrauch beim Anlaufen

$$W_1 = 9\,500 \text{ Watt.}$$

Ich hoffe mit Vorstehendem die Brauchbarkeit der Formeln erwiesen zu haben. Um zu untersuchen, inwieweit sie mit den praktischen Erfahrungen übereinstimmen, wäre es erwünscht, wenn ähnliche Beobachtungsreihen über Drehstrommotoren veröffentlicht würden, wie diejenige in Heft 36 der „ETZ“ 1894 über einen Brown'schen Wechselstrommotor. Hier fehlt zur näheren Berechnung nur noch die genaue Angabe für r_1 und p_1 .

Kabelverbindung.

Von K. Feussner, in Charlottenburg.

Mittheilung aus der Physikallach-Technischen Reichsanstalt.

Das im Nachfolgenden beschriebene Verfahren bezweckt, eine zuverlässige Lötverbindung eines Kabelendes mit einem anderen oder mit einem Endkontakt (Kabelschuh) leicht herstellen zu können.

Seither verfuhr man in der Regel so, dass man die einzelnen Drähte der zu verbindenden Kabel blank machte, verzintzte, miteinander verflocht und schliesslich verlötete. Dies Verfahren ist sehr zeitraubend und erfordert geübte Arbeiter, wenn die Verbindungsstelle nicht dick und unsauber erscheinen soll. Ferner liegt dabei immer

die Gefahr vor, dass von dem Arbeiter unter Umgehung des langwierigen Blankmachens und Verzinnens der einzelnen Drähte das Zinnloth nur oberflächlich über das Kabel gestrichen oder Lötösäure angewendet wird, welche bekanntlich in dem Kabel zum Theil zurückbleibt und dasselbe mit der Zeit zerstört.

Wegen dieser Schwierigkeiten haben viele elektrotechnische Fabriken die Verlöthung der Kabel ganz aufgegeben und klemmen die Enden derselben nur in übergeschobenen Metallmuffen mittels einer grösseren Anzahl von Spitzschrauben fest. Eine solche Verbindung bleibt aber immer unsehr und bietet einen zu hohen Widerstand, um als eine befriedigende Kabelverbindung erachtet werden zu können.

Das Wesentliche des neuen Verfahrens besteht darin, dass das Kabelende nach Entfernung etwaiger Isolirung in eine eng anschliessende dünnwandige Kupferhülse gesteckt und hierin auf mechanischem Wege so fest zusammengepresst wird, dass es sich wie ein massives Metallstück bearbeiten lässt. Die frischbefreiten Querschnittflächen der Kabel, auf welchen alle einzelnen Drähte endigen, können hiernach leicht verlötet werden.

Die Ausführung gestaltet sich im Einzelnen folgendermassen.

Die Kabel werden vom freien Ende aus etwa 2 cm lang mit Bindendraht möglichst fest zusammengeschnürt. Darauf schiebt man ein Stückchen dünnwandigen, weichen Kupferrohres von passender Weite über dasselbe, indem man den Bindendraht in demselben Masse wieder abwickelt, als die Hülse vorgeschoben wird (Fig. 4a). Wenn die runde Querschnittsform des Kabels an der Lötstelle erhalten bleiben soll, treibt man sodann zur Verdichtung des Kabels einen Metallhorn (s. Fig. 4, b u. c. und Fig. 5) mit dem Hammer in die Mitte der Hülse fest ein.



Fig. 4.



Fig. 5.

Dieke des Dornes soll so gross sein, dass die Drähte fest zusammengedrückt werden, ohne dass jedoch die Hülse reissen könnte. Bei dünnwandigen Kabeln ist der Querschnitt des Dornes etwa gleich dem halben Kupferquerschnitt des Kabels und die Weite der Hülse etwas kleiner als der doppelte Kupferquerschnitt desselben zu nehmen. Es verbleiben dann zwischen den Drähten noch Spalten, welche zusammen etwas weniger als den halben Kupferquerschnitt ausmachen. Damit durch diese Kapillarspalten das Loth später nicht von der Lötfläche abgezogen wird, trinkt man das Kabelende darauf mit Lack und verlohnt denselben dann durch Erhitzen wieder.

Für Endkontakte sind einfache massive Kupferringe (s. Fig. 6 und 7) der üblichen Form der Kabelschuhe mit angezogener Muffe wohl vorzuziehen. Man erhält bei den erstere grossen, leicht abzudrehende Kontaktflächen auf beiden Seiten, sodass man auch mehrere Endkontakte leicht mit einer Schraube zusammenspannen kann. Bei diesen Kupferringen nimmt man zweckmässig die Dieke gleich dem Kabeldurchmesser, den äusseren Durchmesser gleich dem doppelten Kabeldurchmesser und den

inneren Durchmesser gleich $\frac{1}{4}$ des Kabeldurchmessers. Auf der einen Seite erhalten die Scheiben einen Schlitz mit ebener Grundfläche, um das Kabelende aufzunehmen. Dieses

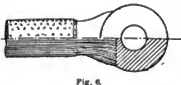


Fig. 6.



Fig. 7.

wird zu dem Zweck, nachdem die Kupferhülle wie oben beschrieben übergeschoben worden ist, in einem Schraubstock auf die Hälfte seiner Dicke zusammengedrückt und hierdurch (ohne Anwendung von Keilen) unter gleichzeitiger Verbreiterung genügend verdichtet, um die Querschnittsfläche wie ein massives Stück zu bearbeiten zu können.

Die aus der Hülse vorstehenden Drahtenden werden nun abgesägt, die Kapillarspalten, wie erwähnt, mit Lack ausgefüllt und die Querschnitte eben und senkrecht zur Achse gefeilt. Wenn weich gelötet werden soll, werden die letzteren darauf verzinkt, für Hartlötlöhne mit Boraxlösung beschichtet, und in die Nuthen der Endringe oder für Verbindung zweier Kabel in eine dünne Verbindungshülse (Fig. 6) eingeschoben und, wenn es erforderlich ist, mit Keilen in denselben befestigt. Nachdem die Fugen mit etwas Lehm verschmiert sind, lässt man darauf unter Erhitzen der Verbindungshülse oder des Endringes mittels einer Gießschale oder eines Holzkohlenfeuers das Loch durch ein zu diesem Zweck angebrachtes Loch einfließen, bis der Zwischenraum vollständig ausgefüllt ist.

Die Vorzüge des beschriebenen Lötverfahrens bestehen darin, dass

1. die zu verlöthenden Flächen frisch bearbeitet und daher ohne Anwendung von Lötflüsseleisen sind;
2. jeder einzelne Draht in die Lötfläche berührt und hier verlötet wird;
3. die dünne Verbindungshülse die Dicke des Kabels nicht merklich vergrößert.

Der Widerstand einer in dieser Weise hergestellten Verbindungsstelle zeigte sich infolgedessen kleiner als der eines gleichlangen Stückes des ursprünglichen Kabels.

Ueber den Preis des Ozons.

Von Dr. O. Frölich.

Die „Electrical Review“ vom 7. December begleitet den Abdruck meines Aufsatzes: „Ueber die praktischen Anwendungen des Ozons“ (s. „ETZ“ 1894, S. 572 ff.) mit einigen Bemerkungen, welche im Wesentlichen dahin gehen, dass die von mir für die Apparate von Siemens & Halske angeführte Ausbente, ca. 20 g Ozon (O²) per Pferdestärkeunde, eine verschwindend kleine sei, eine technische Anwendung nicht gestatte, und dass andere Apparate eine viel höhere Ausbente gewähren. Dieser Behauptung gegenüber gestatte ich mir nachstehend „unser“ Ozon zu verteidigen.

Ich führe zunächst einige technische Wirkungen der Ozonmenge von 20 g Ozon an, welche durch eine Pferdestärkeunde mittels der Ozonbrügger von Siemens & Halske sicher erzeugt wird und deren Auf-

wand an Arbeitskraft in Berlin höchstens 20 Pf. kostet.

Durch diese kleine Menge Ozon werden 50 kg leinenes Garn ebenso stark gebleicht, wie durch eine dreitägige Rasebleiche bei gutem Wetter.

40 kg Kartoffelstärke werden durch diese Menge Ozon unter Beihülfe von etwas Chlor so gebleicht und raffiniert, dass die Farbe rein weiss wird, und die Stoffe, welche schlechten Geruch und Geschmack erzeugen, daraus entfernt sind.

Verarbeitet man die ozonisirte Kartoffelstärke weiter zu Stärkekugeln unter Fortsetzung der Ozonisierung, so erhält man bei geringen Mehrkosten ein dem arbeitscheu Osmiit ähnelndes Produkt, dessen Handelswerth den doppelten des Stärkekugeln übersteigt, und zwar genügen 20 g Ozon für 30 kg dieses Produktes.

Bringt man dieselbe Menge Ozon in ein gewöhnliches Wohnzimmer, so ist der Geruch und die Wirkung auf die Lungen so intensiv, dass für gesunde Menschen der Aufenthalt in diesem Zimmer meistens unmöglich wird; dieselbe Menge Ozon genügt, um einen Saal von 8000 m³ Rauminhalt dermassen zu ozonisieren, dass für gesunde Personen der Aufenthalt noch gerade erträglich bleibt.

Vergleicht man die Wirkung dieser Ozonmenge mit derjenigen von Wasserstoffsuperoxyd, welches ja ebenfalls eine kräftige Bleichwirkung ausübt und, wie Ozon, keine schädlichen oder unangenehmen Stoffe bildet und hinterlässt, so findet man, dass die obige Menge Ozon gleiche Oxydationskraft ausübt, wie $\frac{1}{4}$ kg der im Handel eingeführten, dreiprocentigen Wasserstoffsuperoxydlösung, dass aber diese Ozonmenge schon in Berlin für die Hälfte des Preises der letzteren Lösung hergestellt werden kann, bei billigerer Arbeitskraft aber noch viel billiger.

Aus diesen Beispielen geht hervor, dass der Preis des Ozons, welches mittels der Apparate von Siemens & Halske erzeugt wird, für eine Reihe von technischen Anwendungen keineswegs zu hoch ist; wäre dies der Fall, so hätte die nunmehr seit $\frac{1}{2}$ Jahren im Betriebe befindliche Ozonbleiche in Greifenberg sich nicht halten können, und hätte an diejenigen Ozonanlagen, welche schon in der Errichtung begriffen sind, nicht gedacht werden dürfen.

Dass die in der „Electrical Review“ erwähnten Ozonapparate bei gleicher Arbeitskraft viel mehr Ozon liefern, als diejenigen von Siemens & Halske, ist mir aus sachlichen Gründen durchaus zweifelhaft; bei der Erzeugung des Ozons mittels der dunklen elektrischen Entladung hat die Verminderung der elektrischen Energie durch vortheilhafte Konstruktion der Apparate bestimmte Grenzen, welche bei den Apparaten von Siemens & Halske nahezu erreicht sein dürften; indessen verzichte ich auf diese Diskussion einzugehen, da mir die Konstruktion jener Apparate nicht näher bekannt ist.

Ebenso wenig kann ich beirtheilen, ob die Verschiedenheit der Angaben für die englischen und unsere Apparate auf Unterschieden in der Titrierung des Ozons beruht; bei den Apparaten von Siemens & Halske wird das Ozon von jedem 1-pferdigen Apparat 10 Sekunden lang durch eine Jodkaliumlösung so geführt, dass alles Ozon absorbiert wird, und das ausgeschiedene Jod in bekannter Weise titirt; die sehr zahlreichen Messungen befinden sich im Einklang mit denjenigen, welche bei dem k. Reichsgesundheitsamt an denselben Ozonapparaten angestellt wurden.

Nach den Bemerkungen der „Electrical Review“ sind in London Ozonapparate zur

Behandlung von Lungenkranken mit gutem Erfolg in Betrieb. Allerdings ist von dem k. Reichsgesundheitsamt nachgewiesen worden, dass in der Luft Beiflugen von Ozon nicht sicher vernichtet werden; vielleicht ist indessen die in obigem Fall beobachtete Wirkung eine chemische, und es liegt also kein Grund vor, an derselben zu zweifeln.

Jedenfalls aber ist, wie oben erwähnt wurde, die zu diesem Zweck nötige Ozonmenge so klein, dass selbst eine grössere Ozonanlage für Kranke mit einigen Zehnteln Pferdestärke betrieben werden kann und daher solche Anlagen als eigentlich technische Ozonanlagen kaum bezeichnet werden dürfen.

LITERATUR.

Lehrbuch der Experimentalphysik von Wüller, 1. Bd., 5. Aufl. Leipzig: E. G. Teubner. 1894.

Der erste Band von Willner's bekanntem Lehrbuch ist in neuer Auflage erschienen. Der Umfang hat sich erheblich vermehrt, an Stelle der 850 Seiten sehen wir jetzt 1000.

Eingreifende Änderungen haben nicht stattgefunden; dagegen sind mehrere Gegenstände neuerer Forschung dem Buche einverleibt. Als Zusatz bemerken wir die allgemeinen Grundgleichungen der Mechanik in der ersten und zweiten Form von Lagrange, die Abhängigkeit der Elastizitätskoeffizienten von der Temperatur, Versuche über Oberflächenspannung, namentlich auch die kinetischen Theorien der Flüssigkeiten nach den Arbeiten von Arrhenius, Nernst und Riecke und Anderes mehr.

Der zweite Band soll wie in der früheren Auflage die Wärmelehre behandeln, die Elektrizitätslehre dagegen als dritter Band der Optik, welche erst dem vierten, dem Schlussband, ausmacht, vorgezogen, um so die elektromagnetische Lichttheorie einfügen zu können. Hier werden sich jedenfalls erheblicher Umbearbeitungen als in der Mechanik nachweisen zeigen, um dem modernen Standpunkt gerecht zu werden.

Das Werk, dessen Vorzug, eine genaue und übersichtliche Zusammenstellung des Materials der Experimentalphysik in Form eines Lehrbuches zu sein, bekannt ist, bedarf weiterer Empfehlung nicht. P. T.

Meyer's Konversationslexikon. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte gänzlich neu bearbeitete Auflage mit ungefähr 1000 Abbildungen im Text und auf 850 Bildertafeln, Karten und Plänen. Sechster Band: Ethik bis Germerheim. Leipzig und Wien: Bibliographisches Institut 1894.

Mit der ansehnlichen Vertiefung und Spezialisierung der einzelnen wissenschaftlichen Disciplinen wird die Nothwendigkeit von Enzyklopädien eine immer grössere. Alle Kreise der Gebildeten und vornehmlich die Kreise der Techniker und Industriellen sind in unserer stets vorwärts hastenden Zeit, welche die Anpassung aller Kräfte im Dienst des Erwerbsebens in immer abgedehnterem Masse erfordert, auf Nachschlagewerke angewiesen. Unter den Werken dieser Art hat sich der „grosse Meyer“ eine führende Stellung erworben. Wissenschaftliche Vertiefung neben Gemeinverständlichkeit, prägnante Kürze neben Schönheit der Sprache erheben auch den kleinsten Artikel dieses Riesenswerkes zu einer lexikographischen Musterleistung. Dem Inhalte steht die künstlerisch illustrative Ausstattung und der Druck ebenfalls zur Seite.

Von dem ausserordentlich reichen Inhalte des sechsten Bandes erwähnen wir die beiden grossen Artikel Europa und Frankreich. Die Literaturgeschichte ist unter Anderem durch die äusserst interessanten Abhandlungen: Faust und französische Literatur während vertreten. Von naturgeschichtlichen Schlagwörtern erwähnen wir: Farns, Flechten und Fische. Der letztere sehr illustrierte Artikel umfasst auch die künstliche Fischzucht. Dem technischen Gebiete gehören unter Anderem die beiden Aufsätze über Fernsprechwesen und Festungswesen an.

Der vorliegende Band zeichnet sich durch treffliche Abbildungen aus. Von der meisterhaft ausgeführten Farbendrucktafel erwähnen wir: Euphorbiaceen, Farns, Flechten, tropische Fische. U.

Handbuch der Praktischen Gewerbehygiene. Unter Mitwirkung von E. Claussen, G. Evert, Prof. K. Hartmann, W. Oppermann, Dr. Th. Oppler, R. Platz, C. Speck, Dr. A. Villaret herausgegeben von Dr. H. Albrecht, Gr.-Lichterfeld. Lieferung 1 u. 2. Vollständig in 4-5 Lieferungen im Gesamtumfang von 236 46-50 Bog. mit mehreren hundert Figuren. Berlin 1894. Robert Oppenheim (Gustav Schmidt).

Das vorliegende von einer Reihe der hervorragenden Fachleute bearbeitete Handbuch der praktischen Gewerbehygiene muss als höchst wertvolle Bereicherung der einschlägigen Literatur bezeichnet werden. Jeden Fabrikanten, der eine Anzahl von Arbeitern beschäftigt, ist das seltige Studium dieses gemeinlichlichen Buches auf das Dringendste zu empfehlen. Das Werk belehrt nicht nur in fasslicher Weise über die das Leben und die Gesundheit des Arbeiters in den verschiedenartigen Betrieben bedrohenden Schädlichkeiten und Gefahren, sondern auch über die im gesundheitlichen Interesse an die Arbeiterklasse die Betriebsbedingungen zu stellenden Anforderungen und führt zugleich an geeigneter Stelle in Wert und Bild solche Einrichtungen vor, welche diesen Anforderungen in möglichst vollkommener Weise genügen.

Der Inhalt des ganzen Werkes soll nach einer allgemeinen Einleitung in drei Theile zerfallen, von denen der erste das Wesen und die Bedeutung der durch den Gewerbebetrieb bedingten Schädlichkeiten, der zweite die Verhütung der durch den Maschinenbetrieb bedingten Unfälle behandelt, während in einem Anhang die Arbeiterschutzgesetzgebung zur Darstellung gelangt. Die uns vorliegenden beiden ersten Lieferungen enthalten die vom Herausgeber geschriebene Einleitung über die Entwicklung des gewerblichen Gesundheitswesens und dessen augenblicklichen Stand, ferner den ganzen ersten Theil und die erste Hälfte des zweiten Theiles. Der erste Theil zerfällt in zwei Abschnitte: Gewerbekrankheiten, bearbeitet von Oberfabrikant Dr. A. Villaret, und Betriebsunfälle, bearbeitet vom Herausgeber. Im zweiten Theile schildert Gewerbeinspektor W. Oppermann in Abschnitten den Bau und die baulichen Einrichtungen von Fabriken und Werkstätten mit besonderer Berücksichtigung auf Gesundheitspflege und Verhütung von Unfällen und Feuergefahr, in dem in Lieferung 2 noch nicht abgeschlossenen vierten Abschnitt Regierungsrat Prof. K. Hartmann die Heizung und Lüftung der Arbeiterräume.

Nicht nur der Fabrikherr wird in der vorliegenden wertvollen Publikation im Interesse seiner Arbeiter reiche Anregung zur Verbesserung seiner Anlagen finden, sondern auch der führende Techniker aus derselben manche nützliche Belehrung schöpfen. Auch dem Fabrikzerlehn wird durch das verdienstliche Werk Gelegenheit geboten, sich über die in den verschiedenen Betrieben wirksamen Krankheits- und Unfallursachen zu unterrichten und mit praktischen Massnahmen bekannt zu machen, die zur Durchführung der theoretischen Forderungen getroffen werden können, welche die wissenschaftliche Hygiene bezüglich der Einrichtung von Fabriken stellt.

M.

Vorlesungen über Maxwell'sche Theorie der Elektrizität und des Lichtes von Dr. Ludwig Boltzmann, Professor der theoretischen Physik an der Universität München. 1. Theil. Mit Figuren im Text und zwei Tafeln. Leipzig 1894. Johann Ambrosius Barth.

Der vorliegende zweite Theil der Vorlesungen, welche Prof. Dr. L. Boltzmann im Sommersemester 1891-1892 an der Universität in München über die Maxwell'sche Elektrodynamik hielt, behandelt das Verhältniss der Maxwell'schen zur Fernwirkungstheorie, speciell die der Elektrizität, stationären Stromung und Induktion. Der Inhalt ist in vierzehn Vorlesungen getheilt, von denen die erste eine nochmalige Abtheilung der bereits im ersten Theile abgethanen Maxwell'schen Grundgleichungen für die Elektrodynamik, aber auf anderem Wege, giebt. Verfasser geht von der Hypothese aus, dass die elektrischen und magnetischen Erscheinungen in einem Medium — deren Aether — vermittelt werden, und lehrt deren Ramm sowie alle ponderablen Körper durch, durch die Anwesenheit letzterer aber in einem gewissen Grade wird eine Fernwirkung auf messbare Distanz ausgeschlossen. Die Veränderung des Zustandes eines Volumenelementes während eines Zeit-

elementes ist lediglich bedingt durch die Zustände, welche zu Anfang dieses Zeitelementes in der unmittelbaren Umgebung dieses Volumenelementes geherrscht haben. In jedem Volumenelement ist eine ihrer Natur nach eine unbekannte Bewegung möglich, von welcher annehmen wird, dass die durch sie erzeugte Verschiebung in drei zu einander senkrechte Komponenten zerlegt werden kann, sodass die Verschiebung geometrisch darstellbar ist durch eine in Länge und Richtung bestimmte Gerade oder durch einen Vektor, welcher derjenige Zustand oder der Tonus des betreffenden Volumenelementes heisst. Die Geschwindigkeiten, mit denen sich die drei Komponenten des Vektors ändern, sind die Differentialquotienten dieser Komponenten nach der Zeit. Mit Hilfe des Hamilton'schen Principes erhält man dann zwischen diesen tönischen Geschwindigkeitskomponenten und gewissen anderen aus den Vektorcomponenten durch Differentiation nach den Koordinaten ableitbaren Grössen eine Reihe von Relationen, welches die Maxwell'schen Grundgleichungen, nach welcher es zwei Vorlesung betrachtet zunächst diese Gleichungen als bloss empirisch gegeben im Horizontale Sinne, wobei auf Schwierigkeiten der Fortschritte dieses klaglos hingewiesen wird. Darauf folgen einige Bemerkungen über das elektrostatische Massensystem und die Aufstellung der Grundgleichungen für die Fernwirkungstheorie. Die dritte Vorlesung handelt von dem Begriff der wahren und neutralen Elektrizität. Unter Zugrundelegung der dualistischen Anschauung, nach welcher es zwei Elektrizitäten, die positive und die negative, giebt, wird die wahre Elektrizität als die Summe aller in Volumenelementen vorhandenen Elektrizitätsmengen mit Berücksichtigung ihres Vorzeichens, die neutrale Elektrizität dagegen als Summe aller Elektrizitätsmengen ohne Rücksicht auf das Zeichen definiert. Die vierte Vorlesung betrachtet den Charakter der Integrale der Fundamentalsgleichungen und giebt die Anwendung dieser Betrachtungen auf Aerodynamik und Elektrizitätslehre. Die fünfte Vorlesung handelt von dem Begriff der freien Elektrizität und dem Begriff der dielektrischen Polarisation. Die Anwendung dieser Begriffe auf besondere Fälle bildet den Gegenstand der sechsten und siebenten Vorlesungen. Die sechste Vorlesung ist der Betrachtung der mit der Zeit unveränderlichen ausser elektrometrischen Kräfte gewidmet.

Die achte Vorlesung giebt Beispiele für die Analogie der Elektrostatik und der Theorie der stationären Stromung und wendet sich dann wieder der Betrachtung der äusseren elektrometrischen Kräfte zu. In der neunten Vorlesung werden zunächst magnetische Erscheinungen, im Falle dass elektrische Erscheinungen entweder ganz fehlen oder sich bloss auf elektrische beschränken, und sodann solche bei Vorhandensein stationärer Stromungen unter der Annahme der Existenz von wahren Magnetismus behandelt. Die zehnte Vorlesung betrachtet die magnetischen Kräfte eines Elementarstromes und eines Selenoides sowie ferner eines beliebigen Stromes. In der elften Vorlesung wird ein Ausdruck für die magnetische Energie des Feldes und ferner die magnetischen Erscheinungen ohne die Annahme der Existenz von wahren Magnetismen, d. h. indem man sich die permanenten Magnete durch Selenoide ersetzt denkt, abgeleitet. Die zwölfte Vorlesung behandelt die Fernwirkungsgleichungen und die Induktion in einer geschlossenen Bahn. Die dreizehnte Vorlesung giebt eine modifizierte Form der Maxwell'schen Grundgleichungen für Fernwirkungsgleichungen und die Helmholtz'sche Theorie, eine Verallgemeinerung der Maxwell'schen. Die vierzehnte Vorlesung behandelt die Kräfte von der wahren Elektrizität, welche sich ursprünglich in einem Leiter befand, nach deren Oberfläche in einem Gauss'schen Satz, sowie über den Mechanismus des ausserhalb des geschlossenen elektrischen Stromes und den Energiezustand an den Stellen der Wirksamkeit äusserer elektrometrischer Kräfte.

Eine umfangreiche Ergänzung derselben im ersten Theile enthaltenen Literaturübersicht sowie zwei Tafeln, welche eine vollständige Zusammenstellung der in dem Buche enthaltenen Formeln und Gleichungen geben, bilden den Schluss des Werkes.

Wir mussten uns, um nicht allzu weitläufig zu werden, begnügen, im Vorstehenden den Inhalt des Buches nach den Ueberschriften der einzelnen Abschnitte im Allgemeinen zu charakterisieren. Es wird daraus der Reichthum der einzelnen enthaltenen Gedanken bereits ersichtlich sein. Das Studium der Boltzmann'schen Vorlesungen erfordert einen bedeutenden Aufwand von Zeit und geistiger Arbeit, der aber durch die gewonnenen Erkenntnisse reichlich reich lohnt wird. Von allen Versuchen, welche bisher unternommen wurden, um die Maxwell's-

che Theorie in feigerechter Entwicklung darzustellen, müssen die Boltzmann'schen Vorlesungen an erster Stelle genannt werden.

M.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Oberirdische Stark- und Schwachstromleitungen. Vor einigen Jahren haben die britischen Telegraphenbehörden die Instrumente solcher Leitungen, welche an irgend einer Stelle Starkstromleitungen kreuzen, durch Vorschieben von Abschmelzdrähten geschützt; diese Massregel hat sich stets gut bewährt. Wie gesagt, war es bisher nur auf solche Leitungen, welche quer über oder unter Starkstromleitungen vorüberführten, dagegen nicht auf solche, welche in der Nähe von Starkstromleitungen mit diesen parallel geführt waren, ausgedehnt worden; es hat sich nun durch einen eigentümlichen Unfall als nothwendig herausgestellt, auch in letzterer Fälle die genannte Massregel anzuwenden.

Der erwähnte Unfall ereignete sich in Darlaston in Staffordshire, wo die Post-Office Telegraphenlinie durch einen Hauptweg entlang einer Anzahl von Leitungen gezogen hat, während der anderen Seite des Weges entlang die oberirdische Zuführungleitung der South Staffordshire-Strassenbahn führt; oberhalb und quer zu diesen laufen einige Fernsprehdrahte. Einer von diesen brach nun am 12. d. M. Morgens und schlang sich im Fallen um die Telegraphenleitung; dabei war der Durchgang zwischen dieser Stelle und dem nächsten Träger so gross, dass der Draht sich auf die Starkstromleitung der Bahn legte, so dass der Strom in die sämtlichen, mit einander verwickelten Schwachstromleitungen übertrat. Es ist nicht bekannt, welcher Schaden in den Fernsprecheinrichtungen herbeigeführt wurde; in den Telegraphenapparaten richtete der überretende Strom der Strassenbahn arge Verwüstungen an. In Darlaston wurden in einem Morseschreiber, in Verwerbrampton in einem Relais und einem Galvanometer, in Birmingham in 4 Relais und einem Galvanometer die Spulen vollständig ausgenommen, zusammen also 8 Instrumente beschädigt.

Aus Veranlassung dieses Verkommnisses hat die britische Telegraphenbehörde beschlossen, bei diesen und ähnlich geführten Leitungen künftighin die genannte Schutzmassregel anzuwenden.

C.

Man hat sich zu den australischen Telegraphenbahnen. Wir berichten kürzlich, dass der Generalpostmeister der Kolonie Victoria erklärt habe, die Zahlung einer staatlichen Gewähr für die australischen Telegraphenbahnen zu stellen zu wollen, mit der Bedingung, dass der Generalpostmeister von Neu-Seeland die Nothwendigkeit ausgedrückt habe, dass wenn diesem Patentscheine Folge gegeben würde, auch die anderen Kolonien die bisherigen Zahlungen einstellen müssten. Neuesten Nachrichten zufolge soll am 12. Februar eine interkoloniale Konferenz zusammenzutreten, um in dieser Sache Beschüsse zu fassen. Nach Ansicht des Generalpostmeisters für Victoria wird die Eastern Extension Telegraph Co., welche s. Z. in Folge der staatlichen Gewährleistung die Telegrammgebühren erniedrigte, zurückgezogen sein, wenn diese Gewähr jetzt zurückgezogen wird, die Gebühren wieder auf die alte Höhe zu bringen. Von einigen Kolonien, darunter von Neu-Seeland, wird indessen eine solche Gewährleistung seitens der kolonialen Regierungen beifürwortet.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Auf Betreiben der Handelskammer zu Bingen hat das Reichspostamt die Erlaubnis erteilt, dass ein Kreuznach von jetzt ab zum Fernsprechverkehr mit dem zum Fernsprechnetz Frankfurt a. M. umgebunden gehörigen Orten zugelassen werden. Für ein Gespräch von 3 Minuten Dauer mit Dieblich, Eltville, Frankfurt a. M., Kastel, Langenschwalbach, Mainz, Rüdelsheim und Wiesbaden sind 50 Pf., mit anderen Orten 1 M zu entrichten.

Fernsprechverbindungen im Schwarzwald. Zwischen den industriereichen Orten des Schwarzwaldes sollen jetzt Fernsprechverbindungen hergestellt werden. Es sind nach einer Verfügung des Reichspostamtes Fernsprecheinrichtungen in Aussicht genommen in Neustadt, Furtwangen, Villingen, Triberg, Heriberg und Fernsprechverbindungen zwischen zwei Städten, sowie die Verbindungen Neustadt-Freiburg, Freiburg-Karlsruhe und Villingen-

Schwennigen. Die Theilnehmer der genannten Sisen werden für den Fernsprechverkehr mit Friburg, Lehr, Baden, Karlsruhe, Mannheim, Rottweil, Oberndorf, Schramberg, Schwennigen, Trötsingen und Stuttgart zugelassen.

Ausschuss des skandinavischen an das mittlereuropäische Fernsprechnetz. Kurs nach der Eröffnung der Fernsprechlinie Berlin-Wien hat man den Versuch gemacht, einerseits die Linie Wien-Triest, andererseits Berlin-Hamburg anzuschließen, so dass eine Linie von über 1600 km Länge erzielt wurde.

Obgleich verschiedene Umschalter in diese Linie eingeschaltet waren, funktionierte sie verzögert, an beiden Enden war die Verständigung gut. Wenn demnach die Linie Hamburg-Kopenhagen erbaut wird, so ist die Möglichkeit gegeben, von Triest über Wien, Berlin, Hamburg, Kopenhagen, Stockholm bis Sundswald, welche das schwedische Interurbane Netz nach Norden reicht, zu sprechen. Voraussichtlich wird allerdings eine Verständigung auf diese Entfernung, welche ca. 3000 km lang ist, nicht mehr möglich sein.

Von Kopenhagen aus ist die Verständigung mit Sundswald vorzüglich, wie überhaupt mit jeder erreichbaren Stadt in Schweden. Die Entfernung derjenigen Kopenhagener Sundswald, beträgt über 1300 km.

Kürzlich ist die Linie Kopenhagen-Odense eröffnet worden und wird in kurzer Zeit über Strit, Fribourg, Kopenhagen weiter geführt werden bis an die deutsche Grenze. Die Linie besteht aus 4 mm Draht, ebenso ist die Leitung Kopenhagen-Malmö 4 mm stark, während die junge der Strecke Malmö-Stockholm nur 3 mm stark ist. Die Linien Nordschwedens sind in mehreren der Linien an der schwedischen Westküste sind von geringerer Dimension, was sich im Engineering bemerkt, schon mehrfach schon in Betracht gezogen hat, diese Linien zu verbessern.

Interurbane Fernsprechverbindungen in England. Die englische Regierung steht im Begriff eine Anzahl von neuen Fernsprechlinien herzustellen, welche zwischen London direkt mit Leeds, Glasgow, Edinburgh, Belfast, Manchester und Liverpool verbinden sollen. Diese Linien zusammen mit den jetzt schon bestehenden sollen den eigentlichen Stamm eines ausgedehnten britischen Fernsprechnetzes bilden. Die stämmlichen Linien werden aus Kupferdraht hergestellt, welcher 500 Pfund aus einer Meile (ca. 1600 m) per Kilometer wiegt. Ziel man die Ausdehnung des britischen Königreiches in Betracht, so erscheint nach den gesammelten Erfahrungen die Anwendung einer so starken Drahtes fast verschwendlich; ist doch geltend machen, wenn derneist ein direkter Verkehr zwischen dem britischen und dem kontinentalen Fernsprechnetz sich entwickeln wird.

Interurbane Fernsprechverkehr in Oesterreich. Am 18. d. M. ist Haudnitz in den Interurbane Verkehr einbezogen worden. Ein Dreimittelsgespräch nach Wien kostet 1 fl. 80 Kreuzer. Es können jetzt folgende Städte mit einander telephonisch verkehren: Wien, Prag, Hertz, Krainp. M., Melnik, Leitmeritz, Aussig, Bodenbach, Teplitz, Dux, Brüx, Komotau, Bensen, Böhmisch-Kommitz, Schönlinde, Hummerberg, Kreibitz, Waldsdorf, Steinböckman, Haida, Zwickau, Böhmisch-Leipa und Haudnitz.

L. G. L.

Fernsprechwesen in Serbien. Das Fernsprechwesen in Serbien macht in jüngster Zeit erfreuliche Fortschritte. Im letzten Sommer wurde eine 250 km lange Linie zwischen Belgrad und Nisch hergestellt, welche zunächst die Königs im Drahtes fast verschwendlich; ist doch geltend machen, wenn derneist ein direkter Verkehr zwischen dem britischen und dem kontinentalen Fernsprechnetz sich entwickeln wird.

Elektrische Beleuchtung.

Dippeldiwalde i. S. Die städtischen Kollegien haben im December v. J. die Einführung der elektrischen Beleuchtung für die Stadt des Werkes, wie das „den f. Gasbel.“ mittheilt, der Firma Pöge in Chemnitz übertragen.

Steinhaus o. D. Die neu errichtete elektrische Centrale wurde Anfang December v. J. endgültig dem Betriebe übergeben. Ausser verbrauchten Bogenlampen sind bisher 600 Glühlampen angeschlossen.

Linda. Wie die Münchener „N. N.“ mittheilen, haben die städtischen Behörden in gemeinschaftlicher Sitzung den Beschluss gefasst, ein städtisches Elektrizitätswerk zu errichten und deshalb den Privat-Gasien-Gesellschaft den bestehenden Vertrag zu kündigen, woraufhin die Stadt zusehende Ankaufrecht der Gasanstalt zu verichten. Da sich der Staat zur Abnahme des elektrischen Stromes bereits die Benutzung des Bahnhofes und des Hafens von des Leuchtthurms schon bereit erklärt hat, werden die Privats elektrischer Beleuchtung einführen wollen, so dürfte einer Rentabilität des Werkes nicht zu zweifeln sein.

Lipó-Szent-Miklós. Behufs Einführung der elektrischen Beleuchtung in der vorgenannten Stadt bildete sich eine lokale Gesellschaft, welche der Gemeindevertretung ein abzuhandelndes Anerbieten und Koncessionsangebot bereits überreicht hat. Dieses Lokalunternehmen hat sich mit der Firma Ganz & Co. in Budapest wegen Errichtung des Elektrizitätswerkes und Lieferung der erforderlichen Einrichtungen in Verbindung gesetzt. Schr.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen im bergischen Lande. Der „Frank. Zig.“ wird aus Eberfeld geschrieben: „Nachdem erst kürzlich die Ausföhrung der elektrischen Schwebelinie Eberfeld-Barmon der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg zur Ausführung übertragen wurde, ist inzwischen ein neues Strassenbahnprojekt seiner Verwirklichung näher gebracht worden. Handelt sich um eine elektrische Strassenbahn von Eberfeld (Hörschlag) über Nöwiges nach Velbert und Werdohl. Die Strecke zwischen an eine ebensolche Bahn nach Eberfeld, nebst einer Zweiglinie Eberfeld-Nöwiges-Langenberg. Die in Aussicht genommenen Strecken werden eine Gesamtlänge von 45 bis 80 km haben. Die Verhandlungen über die Strecke Eberfeld-Nöwiges Velbert sind soweit gediehen, dass eine der dabel beteiligten Gemeinden (Hörschlag-Nöwiges) bereits einem Verträge mit der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg einstimmig ihre Zustimmung erteilt hat. Der Vertrag ist auf 45 Jahre festgesetzt und nach 15, 30 und 35 Jahren kündbar. Aldann können die Gemeinden die gesamte Anlage zu einem Preise, der dem 20-fachen der Veranschlagten Betriebsverhältnisse voraufzugegangen fünfjährigen Betriebsperiode entspricht bzw. nach 45 Jahren zum Schätzungspreise übernehmen. Von dem 8% Reservefonds) oberstehenden Belagewinn fließt eine Hälfte den beteiligten Gemeinden zu — während einige andere elektrischen Bahnprojekte, werunter besonders eine kürzere Verbindung mit Remscheid hervorzuheben ist, schweben vorbereitende Verhandlungen, während das Projekt einer elektrischen Strassenbahn Barmon-Schwelm der Verwirklichung bereits näher gekommen ist.“

Elektrische Strassenbahn in Nürnberg. Wie den Münchener „N. N.“ geschrieben wird, soll zuerst auf der Strecke Maxfeld-Centralbahnhof-Lorsaukirch-Hauptpost-Station als Probebetrieb der elektrische Betrieb (mit oberirdischer Leitung) eingerichtet werden. Von dem Ergebnisse der Probebetrieb hängt die Genehmigung zur Einführung des elektrischen Betriebes auf allen Linien ab. Die Strassenbahngesellschaft hat der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin die Einrichtung des elektrischen Betriebes übertragen.

Elektrische Strassenbahn in Reichenberg. In Lind 2 berichtet wir, dass sich die Firma Lindeheim & Co. in Wien um die Koncession für eine elektrische Strassenbahn in Reichenberg bewirbt. Inzwischen ist auch die Aktien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg in die gleiche Bewerbung und zwar mit Erfolg eingetrete. Die Gemeinde Reichenberg hat nämlich schon die Beschlüsse gefasst, die Koncession für diese elektrische Stadtbahn an die Firma Schuckert zu vergeben. Den finanziellen Rückhalt für diese Unternehmung stützt die genannte Firma in der böhmischen Union-Bank in Prag und verläuft, dass sich das bezeichnete Bankinstitut mit den gedachten Elektrizitätsunternehmen zu einem Konsortium verbunden hat, um vornehmlich in den Industriebezirken des nördlichen Böhmens weitere elektrische Lokalbahnen zu etablieren. Schr.

Elektrische Strassenbahnen in Turin. Wie das „Berl. Tagbl.“ meldet, hat die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. mit der Turiner Tramway-Gesellschaft einen Vertrag abgeschlossen, wonach sie in

alle Betriebsrechte der letztgenannten Gesellschaft eintritt. Behufs Ankaufs der bestehenden 7000 Glühlampen die Fonds bereits hat für Industriezwecke einen Strom von 5000 PS produziren.

Elektrische Kraftübertragung.

Der Elektromotor in den Zuckerfabriken. In der Deutschen Zuckerindustrie No. 62 1894 veröffentlicht Dr. G. Köhler eine sehr interessante Abhandlung über die Anwendung des Elektromotors in der Zuckerfabrik Groningen, aus der wir Folgendes herausheben.

Die elektrische Anlage der Fabrik besteht aus zwei Gleichstromdynamos von Siemens & Halsk: H₁ von 41600 Watt und L₁ H₂ von 20000 Watt. Angewendet werden diese Maschinen durch Turbinen, die 70 m von der Fabrik entfernt sind. In der Fabrik sind neben einer Akkumulatorenbatterie von 130 Zellen und 60 Stunden als Reservemaschinen an zwei verschiedenen Betriebsdampfmaschinen zwei Dynamos S. & H.: H₃ und L₂ H₃ aufgestellt. Die Dynamos liefern den Strom für 760 Glühlampen und 10 Bogenlampen, sowie für den Betrieb von 5 kleinen Elektromotoren von 10, 15, 25 PS und der grossen Motoren H₁ und L₁. Die kleinen Elektromotoren sind an die verschiedenen Dampfmaschinen und die Transmissions getrieben und haben während eines zweijährigen Betriebes völlig tadellos gearbeitet; selbst der Kollektor ist infolge der Anwendung von Kohlenbürsten völlig unbeschädigt geblieben.

Besonders auffallend war der wirtschaftliche Nutzen bei der Anwendung des Elektromotors beim Betrieb eines Fahrenges, das früher durch eine kleine Dampfmaschine von 3 PS angetrieben wurde. Während früher die Dampfmaschine leer laufen musste, auch wenn der Fahrlauf nicht im Betriebe war, kommt der Elektromotor zum Antriebe nur, wenn dessen Kraft benötigt wird. Bei einer Vergleichung beider Betriebseinrichtungen ergab sich nun folgendes Verhältnis:

- 1. Früherer Einrichtung:
 - Leergang des Motors und Transmission mit 2 Riemens und 3 Leerscheiben gebrauchte 21 PS; zum Hochziehen von 6 Ctr. Kohle waren 4,8 PS erforderlich.
- 2. Elektrischer Antrieb:
 - Motor und Transmission mit 1 Riemens und 1 Leerscheibe gebrauchte 1,4 PS; das Hochziehen von 6 Ctr. Kohle erforderte 4,1 PS.

Da der Doppelfahrlauf in 10 Stunden 300 mal 6 Ctr. zu heben hatte und jedesmal 25 Sekunden gebraucht, so ergab das eine wirkliche Fahrzeit von nur 2 Stunden 15 Minuten und eine Ruhezeit von 6 Stunden 42 Minuten. Bei der früheren Einrichtung wurden gerade heraus:

Leerlaufzeit . . . 57' x 21 = 11,9 PS-Stunden
und Hebezeit . . . 4,3 x 4,8 = 20,6
Insgesammt per Schicht . . . 82,5 PS-Stunden
Jetzt dagegen nur 4,9 x 4,1 = 17,6 PS-Stunden

Als weiterer nicht zu unterschätzender Vortheil des elektrischen Betriebes kam vor Allem die leichte Transportfähigkeit und Aufstellbarkeit der Motoren in Betracht. Oft wird während der Campaigne an irgend einer Stelle der Fabrik eine bewegende Kraft gebraucht; da wird schnell eine Drahtleitung gelegt, der Motor, den man auf den Fussboden stellen oder an die Wand oder Decke hängen kann, aufgestellt und die bewegende Kraft, die sonst nur mit grossen Umkürden und vielleicht auch Kosten zu beschaffen war, ist fertig. Für Zuckerfabriken mit ihrem intermittirenden Betriebe und sehr schwankenden Produktionsmengen in den einzelnen Campaignen ist das die That eine ganz ausserordentliche Erleichterung und Verbilligung des Betriebes. Dr. Köhler ist deshalb auch der Ansicht, dass die Elektromotoren sich in den nächsten Jahren immer mehr in den Zuckerfabriken eingebürgern, die kleinen Dampfmaschinen verdrängen und so zur Centralisation des Dampfes beitragen werden. Sie werden aber auch langsame Transmissions ersetzen und so unnütze Kraftverluste anheben. Vor allen Dingen werden sie aber beim Centrifugenantrieb in Gebrauch kommen. Als besprechenswerthe Wink springt bei den Aussereisträngen der clirtren Besprechung noch die Thatsache herana, dass für den Betrieb von Centrifugen der Gruppenantrieb zu verlassen und jede Centrifuge mit ihrem eigenen Motor zu versehen sei.

Sehr lehrreich sind deshalb auch die Messungen über den Kraftverbrauch von Transmissions und Centrifugen.
Die Haupttransmission gebrauchte 4,35 PS; dieselbe Transmission nebst den Vorlagere-

scheiben von 6 Centrifugen erforderte 6,5 PS, von 19 Centrifugen 7,5 PS.

Eine Centrifuge beansprucht, wenn sie einmal im Gang war, 1 PS; um sie jedoch in Gang zu bringen, war, je nach der Antriebsdauer, d. h. je nachdem der Centrifugenriemen straff oder weniger straff war, eine ganz verschiedene Kraft erforderlich. Bei einer Antriebsdauer von 20–25 Sekunden wurden während der ersten 10–15 Sekunden: 10–10,5 PS verbraucht, dann sank sehr schnell der Kraftverbrauch, bis er nach 35 Sekunden gleichmäßig 1 PS ausmachte. Bei 50–70 Sekunden Antriebsdauer ist in den ersten 15 Sekunden 4 PS, von 15–45 Sekunden 3 PS nötig, dann sank der Kraftverbrauch langsam bis auf 1 PS. Zum Abheben und Brechen der grossen Centrifugen wurden ein Elektromotor von 35 PS besaßt. Diese Centrifugen haben einen Durchmesser von 800 mm, eine Füllung von 260 kg und machen 960 U. p. M. Die Transmission zum Antrieb von 18 Centrifugen gebrauchte bei 160 U. p. M. 8,7 PS, die bei 150 U. p. M. 10 PS gebrauchte.

Aus einer Reihe sehr sorgfältiger Messungen geht sodann hervor, dass eine Centrifuge mit Riemenantrieb bei 260 kg Füllung dauernd 5 PS, zum Angehen dagegen bei einer Antriebsdauer von 60 Sekunden bis zu 27 PS, bei einer solchen von 160 Sekunden nur bis 6 bzw. 9 PS gebrauchte. Dass beim direkten Antrieb der Centrifugen die Verluste durch Gleiten des Riemens sowie der erhebliche Kraftverbrauch, den die Transmissionen absorbieren, in Wegfall kommen, ist ohne Weiteres ersichtlich.

Elektrische Kraftübertragungsanlage an den Trollhättan Fällan in Schweden. Die schwedische R-gierung beabsichtigt die Errichtung einer bedeutenden Kraftübertragungsanlage an den Trollhättan-Fällen, für welche der Anfang der Verarbeiten schon mehrere Jahre zurückreicht. Die im Besitz des Staates befindliche Wasserkraft wird nach „Engineering“ auf 40000 PS geschätzt, von denen 20000 PS für zwei verschiedene Installationen ausgenutzt werden sollen. Im Gullöfense soll eine Kraftstation für 10000 PS gebaut werden, für welche Leistung 74 m³ Wasser pro Sekunde erforderlich sind, die den Gullö- und Toppindendäusen entnommen werden. Nachdem diese beiden obersten Gullöfall passiert hat, wird dasselbe in ein in Stein gehauenes Reservoir geleitet, von welchem aus eine Reihe Turbinen gespeist wird und zwar mittels eines 235 m langen Kanals von 15 m Gefälle, welcher ebenfalls in Stein gehauen ist. Die Installation umfasst 11 Turbinen, von denen eine als Reserve dient. Dieselben sollen nach einander einander arbeiten und leisten (abgegeben von der Reserve) bei einem Wasserverbrauch von 74 m³ pro Sekunde und einem Wirkungsgrade von 72,5% zusammen über 10000 PS. Die Turbinenmaschinen und Transformatoren dienen zur Erzeugung des Stromes, dessen Spannung 15000 V betragen soll.

Verschiedenes.

Behandlung elektrischer Betäubter. Ein elektrischer Schlag kann den Tod auf zwei verschiedene Weisen herbeiführen, entweder dadurch, dass er die organischen Gewebe des menschlichen Körpers zerstört, oder dadurch, dass er die Atmung und Herzthätigkeit plötzlich lähmt. Im ersten Falle ist eine Rettung des Vermöglichen ausgeschlossen; im zweiten Falle aber, welcher häufiger ist und gerade durch den mehr gefürchteten Wechselstrom fast immer hervorgerufen wird, sind Wiederbelebungsversuche nicht selten von Erfolg.

Im Felde des soll kurz die Behandlung elektrischer Betäubter auszuführen werden; dieselbe ist im Wesentlichen identisch mit der Behandlung zur Wiederbelebung Ertrunkener.

Ver Allen schicke man sofort zum Arzt. In der Zeit bis zum Erscheinen des letzteren empfiehlt sich folgende Behandlung:

1. Die erst und wichtigste Aufgabe besteht darin, den Menschen wieder zum Atmen zu bringen. Zu diesem Zweck legt man ihn auf den Rücken. Eine Rolle, welche man z. B. aus einem Mantel entnimmt, legt man unter die Schulter gelegt; sie muss so gross sein, dass sie das Rückgrat stützt und dabei den Kopf frei nach hinten überhängen lässt. Nun klopft man hinter dem Kopf die Betäubten nieder, das Gesicht ihm zugewandt, ergreift sein Ellbogen und alekt sie über seinen Kopf hinweg, sodass man sie über seinen Kopf fast ganz aus dem Hinterhau bringe. In dieser Haltung man die Arme 2 bis 3 Sekunden lang. Dann bewegt man sie abwärts, biegt sie und presst die Ellbogen mit dem eigenen Körpergewicht fest gegen die Brustseiten des Betäubten. Nach 3 oder 5 Sekunden streckt man die Arme

wieder über seinem Kopfe aus und wiederholt nun das abwechselnde Ausstrecken und Anpressen der Arme möglichst regelmäßig und ohne Unterbrechung etwa 15-mal in der Minute. Hierbei entspricht dem Ausstrecken der Arme eine Ausdehnung der Brustwand und damit die Einatmung, während das Anpressen der Arme gegen den Brustkasten die Ausatmung bewirkt.

Hat man noch eine zweite Person zur Hand, so kann diese dadurch Hilfe leisten, dass sie mit einem Taschentuche die Zunge des Betäubten ergreift und diese beim jedesmaligen Ausstrecken der Arme — energisch herauszieht, eine Maassregel, welche die Atmung sehr befördert.

Die beschriebene künstliche Atmung sollte man so lange fortsetzen, bis man entweder über den Tod des elektrisch Betäubten nicht mehr im Zweifel ist oder bis die regelmässige natürliche Atmung wieder eingetreten ist. Jedenfalls muss die künstliche Atmung mindestens eine Stunde lang fortgesetzt werden, ehe man sich über den Zustand des Betäubten ein Urtheil aussprechen kann.

Sollte die künstliche Atmung gar keinen Erfolg haben, so muss man zu folgendem Mittel greifen, welches man sonst nur dem Arzte überlässt.

Man streckt den Schlüsselmuskel, welcher die Oeffnung des Mastdarmes regelt; es ist bekannt, dass dieser Theil des menschlichen Körpers an allererst seine Empfindlichkeit verliert. Zu diesem Zwecke legt man den anscheinend Todten auf die Seite, führt den Zeigefinger oder Daumen in den Mastdarm ein und zieht den Schlüsselmuskel, welcher für gewöhnlich die Oeffnung des Mastdarmes Widerstand leistet, energisch und plötzlich nach dem Rückgrat hin zurück. Stößt der Scheinodte hierauf einen Seufzer aus, so muss man sofort wieder mit der künstlichen Atmung beginnen. Hört die so eingeleitete natürliche Athembewegung wieder auf, so wird das ganze Verfahren doch einmal wiederholt. Im äussersten Falle wird man die Streckung des Schlüsselmuskels beim jedesmaligen künstlichen Einathmen wiederholen; um dann leichter zum Mastdarm gelangen zu können, zieht man die Kutten des Betäubten, der ja bei der Atmung auf dem Rücken liegen muss, anwärts.

Ausser den beiden unter 1 und 2 angegebenen rein mechanischen Verfahren, welche seiner Halfthätigkeit bedürfen, ist ein drittes, halb an jedem Orte sofort (bis zum Erscheinen des Arztes) ausführbar sind, wären noch zwei Mittel zu nennen, nämlich die Einatmung von reinem Sauerstoff und ausserdem die Behandlung mit Elektrizität. Da diese beiden Mittel jedoch nicht gleich zur Stelle sind, so überlässt man sie besser dem Arzte, welcher mittlerweile eingetroffen ist und die entsprechenden Apparate bei sich führen sollte.

H. K.

Katalog der Union-Elektricitäts-Gesellschaft. Der uns übersandte Katalog bringt Mittheilungen über die von der Firma gebauten Elektromotoren für Transmissionen. Die Motoren, Type CP, sind für massige Geschwindigkeiten gebaut, für mittlere Grössen 700–900 U. p. M. und besitzen ein starkes Drehmoment. Der Motor ist vierpolig mit sogenannten Folgepaalen konstruirt; der Trommelring besitzt einen sehr grossen Durchmesser. Durch die mantelförmige Ausbildung des Gestelles ist eine hohe Unempfindlichkeit gegen Aussenverletzung und hohe Stabilität bei geringem Gewichte erzielt. Die Stromabnahme geschieht durch Kohlenbürsten. Die Schmierung ist als sogenannte Ringenschmierung ausgebildet. Die Spannungen, für welche diese Motoren gebaut werden, sind 110, 220 und 500 V. Der Katalog giebt ferner einige Illustrationen der Verwendung dieser Motoren an Getriebe einer Schreinererei, zum Betriebe von Ventilatoren etc. Ausser dieser Tätigkeit, die die Gesellschaft noch sogenannte Kapelnetzen, die vollständig staubdicht in eine selbstthätige, für welche die Motoren, welche in ihrem Innern die Magnete tragen, eingeschlossen sind. Das Magnetstet ist vierpolig mit Folgepaalen gebildet. Diese letzteren Motoren eignen sich besonders für staubige und feuchte Räume.

Statistik der deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für 1894. Nach der jetzt im Druck erschienenen Statistik der deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung für 1894 betrug in diesem Jahre die Gesamtzahl der Postanstalten im Reiche 25 985 (gegen 25 113 im Jahre 1893). Die Zahl der Reichs-Telegraphenanstalten 12 914 (12 445). Verkaufsstellen für Postwertzeichen ab 16 222 (16 766). Für Postwertbriefe 20 437 (20 011). Post- und Telegraphenpostämter besaßen im Jahre 1894 499 (509) Beamte, Unterbeamte etc. waren im ganzen 142 486 beschäftigt, gegen 127 021 im Vorjahre. Die Post beförderte während 3 114 255 873 Sendungen (1893: 2 961 589 000). Telegramm-

wurden befördert 80 573 572 (29 767 468). Die Stadt-Fernsprech-Vermittlungsanstalten führten 372 710 240 Verbindungen aus, gegen 513 001 635 im Vorjahre. Der Gesamtwerth der durch die Post vermittelten Geld- etc. Sendungen betrug 18 688 979 424 M. (1893: 19 565 334 417 M.). Das Gesamtgewicht der durch die Post beförderten Päckereien betrug 2 075 011 930 kg gegen 4 604 043 490 kg im Jahre 1893. Die Gesamtsummen betragen 266 456 749 M. (1893: 245 586 442 M.); die Gesamtsummen (einschl. der einmaligen Sendungen von 9 505 821 M. im Jahre 1893/94 und von 7 088 877 M. im Jahre 1892/93) 229 776 562 M. (1893: 229 026 740 M.); der Ueberschuss betrug sich hiernach auf 10 690 898 M. (1893: 17 669 729 M.).

F. W. Fibels's Stahlhämmermasse. Die Firma A. Keyser, Chemische Fabrik in Döhren bei Hannover, sandte uns eine Büchse Stahlhämmermasse, welche von ihr seit einiger Zeit in den Handel gebracht wird. Dieselbe stellt sich als eine schwarze, im kalten Zustande trockene feste Masse dar, welche beim Einweichen des zu härtenden und hartwark gemachten Werkzeugs dickflüssig wird. Verschiedene Fabrike, welche das Härtemittel praktisch erprobt haben, sprechen sich in den auf dem Prospekte abgedruckten Zeugnissen recht günstig über dasselbe aus.

Magnetischer Sand. Die Suburban Tracton Co., Orange N. J., und die Consolidated Tracton Co., Newark N. J., stellen gegenwärtig, wie „El. Az.“ berichtet, Versuche an, zum Bestreuen der Geleise von Strassenbahnen statt des gewöhnlichen Sandes arzneilichere Magneteisen zu benutzen. Dieser Magnetsand ist ein guter Elektricitätsleiter und sichert durch Staub, Schmutz, Schnee u. dgl. hindurch einen guten Kontakt mit den Schienen bzw. verhilft unter Umstän den des Kontaktes, wie sie bei Benutzung gewöhnlichen Sandes vorkommen. Der Magnetsand wird von den Werken der New Jersey and Pennsylvania Concentrating Works zu Edison, Sussex, Co. N. J., deren Präsident Herr Tho. A. Edison ist, bezogen.

Constatzung der Wasserkräfte in Appenzel A. Rh. Zur Ausnutzung der bedeutenden Wasserkräfte im Kanton Appenzel A. Rh. scheint eine gründliche Anlauf genommen zu werden.

Der Regierungsrath von Appenzel ertheilte den Herren Lucius Brunner in Wien und Eduard Hehl in St. Gallen die Bewilligung zur Verwertung der Wasserkräfte des unteren Abschnittes der Urnäch, des oberen Abschnittes der Urnäch und der Sitter von Zwölbrücken bis zur Einmündung in die Urnäch und zwar für den ersten Theil, für welchen die Baupläne bereits vorliegen, auf 50 Jahre, für die beiden anderen Theile vorverhandelt auf 10 Jahre, jedoch ist eine Verlängerung dieser Frist auf ebenfalls 50 Jahre unter gewissen Bedingungen vorgesehen. Dem Kanton Appenzel ist das Recht vorbehalten, die erstellten Werke sammt allen damit verbundenen Rechten nach 50 Jahren, vor dem Ablaufe derselben, für welchen an gerechnet, zurückzukaufen und zwar sollen für den Rückkauf die alldann allgemein gültigen Rückkaufgrundsätze massgebend sein. Das Werk, welches zur Erzeugung von elektrischem Licht und Kraft dienen soll, muss innerhalb drei Jahren von der Concessionsertheilung ab in Betrieb gesetzt sein.

Als Hauptabnehmer für Licht und Kraft kommt in erster Linie das industrielle Erisan in Frage. Es haben auch früher schon bezüglich Unterhandlungen stattgefunden, ohne aber zu einem positiven Resultate geführt zu haben. Die projektierten Werke in der Nähe der Stadt St. Gallen errichtet würden, so könnte eventuell auch diese Stadt für Licht- und Kraftabgabe in Frage kommen.

E. B.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichs-Anzeiger vom 17. Januar 1895.)
- Kl. 59. 16 839. Vorrichtung zur Verletzung starker Stromstöße beim elektrischen Bahnbetrieb. — Meyer Bamgarter, Dresden N., Anstr. 4. 16. 8. 94.
- F. 541. Stromstromschlüssel; Zus. 2. Pat. 75 290. — F. W. Frock, Berlin N., Liesenstr. 16. 25. 8. 93.
- Kl. 21. D. 6290. Selen-Doberner für Bogenslampen. — Dr. Stefan Doberner u. Josef Donat, Brünn, Neugasse 71. Vertr. D. Joh. Schana, Berlin NW., Kommandantenstr. 59. 16. 8. 94.
- 8141. Sicherung für hochspannende elektrische Ströme. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 4. 8. 94.
- W. 10181. Hogenlampe. — Witting & Viot, Berlin SO., Cuvrystr. 10. 7. 94.

(Reichsanzeiger vom 21. Januar 1895.)

- Kl. 11. B. 1529. Wechselstrommotorzähler. — Dr. Th. Brüger, Bockenheim-Frankfurt a. M. 15. 5. 94 ab.
- K. 11. 885. Elektrikzähler für Wechselstrom. — John Forrat Kelly, 40 Bartlett Avenue, Pittsfield, Grafschaft Berkshire, Staat Connecticut, u. William Stanley, Dawes Avenue Pittsfield, Grafschaft Berkshire, Staat Connecticut; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin NW., Luisenstrasse 95. 2. 7. 94.

Vorsorgungen.

- Kl. 21. W. 8672. Elektrisches Messgeräth. Vom 5. 7. 95.

Erthelungen.

- Kl. 14. 79 866. Elektromagnetisch beeinflusste Ventiltsteuerung für Kraftmaschinen. — A. Decombe, Bordeaux, und P. Lamena, Gallac; Vertr.: Eduard Franke, Berlin NW., Luisenstr. 31. Vom 27. 8. 94 ab.
- Kl. 20. 79 813. Elektrische Bahn mit Transformatorbetrieb. Zus. z. Pat. 73 200. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafentrasse 94. Vom 5. 12. 92 ab.
- Kl. 21. 79 590. Mikrophon. — A. Nikolaiczak, Berlin SW., Paulstr. 5. Vom 1. 12. 92 ab.
- 72005. Stromumwandler für Wechselströme mit verschiedenen Phasen. — Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW., Schillerstrasse 22. Vom 4. 10. 91 ab.
- 79661. Kabelvertheilungskasten mit Dampfräum. — J. Obermair, Nürnberg-Lichtenhof, Allersbergerstr. 136-148. Vom 7. 6. 94 ab.
- 79681. Elektrische Bogenlampe. — A. S. Atwater, 210 Beach Street, Cleveland, Ohio, V. St. A.; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW., Luisenstr. 43/44. Vom 20. 9. 93 ab.
- 79 719. Wellensortirer für das Vielfach-Fernsprechen und das Vielfach-Telegraphieren mittels einer einzigen Leitung. Zus. z. Pat. 69 792. — Societe Anonyme pour la Transmission de la Force par l'Electricite, Paris, rue Lafayette 13, Vertr.: A. Mühle u. W. Zlotzki, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 28. 12. 93 ab.
- 79 725. Einführungslocke mit Doppelrollen für Kabelleitungen. — F. Meyer, München-Kaulbachstr. 8. Vom 5. 4. 94 ab.
- 79 728. Antriebvorrichtungen für das Zeitwerk bei Elektrikzählern, die auf dem Gangunterschied von Uhr- und Laufwerken beruhen. 2. Zus. z. Pat. 77 235. — Dr. H. W. Litzow, Berlin W., Lützowstr. 6. Vom 15. 8. 94 ab.
- 79 707. Vorrichtung zur Uebermittlung von Druckschreiben auf elektrischem Wege. — D. Murray, 106 Phillip Street, Sydney, New-Süd-Wales, Australien; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW., Lindenstr. 80. Vom 30. 5. 93 ab.
- 79 728. Bogenlampe. — W. Jandus, Cleveland, Staat Ohio, V. St. A.; Vertr.: Dr. H. Worms, Berlin N., Oranienburgerstr. 93. Vom 21. 1. 94 ab.
- 79 581. Anfragswinde für elektrische Bogenlampe. — H. Heutzsch, Meissen i. S. Vom 1. 5. 94 ab.
- 79 585. Elektrodenplatte für elektrische Sammler mit Schutzdecke zur Verhinderung des Abflusses der wirksamen Masse. — Dr. J. Werckow, Neumühl-Hamborn. Vom 3. 4. 94 ab.
- 79 514. Fernsprecharteile mit selbstthätiger Gührerenebung. — N. Jacobsen, Christiania, Lille, Grandegade 4. Vertr.: C. Fehler u. G. Loebler, Berlin NW., Dortheenstrasse 32. Vom 12. 19. 93 ab.
- 79 515. Selbstthätiger Gesprächszähler für Fernsprechanlagen. — A. Deidenheimer, Neuss a. Hardt. Vom 22. 2. 94 ab.
- 79 585. Ausführungsform der in der Patentschrift No. 45 217 beschriebenen Pendelregulierungsvorrichtung bei Elektrikzählern. — Dr. H. Aron, Berlin W., Lützowstr. 6. Vom 25. 7. 94 ab.
- 79 582. Selbstthätiger Wecker für Fernsprechanlagen. — Ch. H. Krütsfeldt, Kiel. Vom 14. 8. 94 ab.
- 79 513. Vorrichtung zur Verhütung falscher Angaben an Elektrikzählern mit Differentialwerk. Zus. z. Pat. 72 938. — Dr. H. Aron, Berlin W., Lützowstr. 6. Vom 15. 8. 94 ab.
- 79 547. Typendrucktelegraph. — R. A. Fowden, Philadelphia, Staat Pennsylvania, V. St. A.; Vertr.: Casimir von Ossowski, Berlin W., Potsdamerstr. 3. Vom 22. 8. 94 ab.
- Kl. 15. 73 424. Steuerung für elektrisch betriebene Dreh- oder Laufkräne. — Union Electricitäts-Gesellschaft, Berlin SW., Hollmannstr. 32. Vom 18. 1. 94 ab.

- Kl. 40. 79 906. Rotirende Elektrode. — H. A. House sen. u. H. A. House Jun., East Coves Bazaar, R. Symon, London; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW., Luisenstr. 43/44. Vom 21. 8. 94 ab.
- Kl. 42. 79 494. Entfernung- und Höhenmesser. — American Range Finder Company, New York, Ecke Greenwich u. Thames Streets, V. St. A.; Vertr.: Alexander Specht u. D. Petersen, Hamburg, u. Max Lemcke, Berlin NW., Luisenstr. 29. Vom 18. 5. 94 ab.
- Kl. 45. 79 975. Elektrische Anzeigevorrichtung für Fischerei. — E. Poppowitsch, Brooklyn, u. H. Wästenfeld, New York, 302 East, 80 Street; Vertr.: Eduard Franke, Berlin NW., Luisenstr. 31. Vom 4. 7. 94 ab.
- Kl. 48. 79 447. Galvanoplattenverfahren. — S. O. Cowper-Coles, London, Manchester Square, 16 Adam Street n. E. W. Walker, Baron, Southsea, Gräfsch. Hants, Engl.; Vertr. Earl Pieper u. Heinrich Springmann Berlin NW., Hindenburgstr. 5. 5. 94 ab.
- 79 448. Verfahren zum Versetzen kupferner Cylinder für Appreturwecke. — F. E. Schönberr, Gera. Vom 6. 5. 94 ab.
- 79 754. Verfahren zum Verdichten und Formen elektrolytischer Metallniederschläge. — J. Klein, Budapest i. Bez. Attilagasse 8; Vertr.: A. Mühle u. W. Zlotzki, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 31. 8. 92 ab.
- 79 526. Elektrolytisches Verfahren zur Herstellung von Metallpulver. J. Sachs, New-York, 14 Day-St., N. J., V. St. A.; Vertr.: Richard Lüders, Görtitz. Vom 27. 6. 94 ab.
- Kl. 48. 79 573. Einrichtung zur elektrolytischen Reinigung von Wasser. — G. Oppermann, Ostorf b. Schwerin, Meckl. Vom 18. 11. 93 ab.
- Kl. 67. 79 472. Schmelzmaschine für parabolische Umformungsflächen. Zus. z. P. 72 807. — Elektrikzähler-Aktiengesellschaft, vormals Schickler & Co., Nürnberg. Vom 25. 10. 92 ab.
- Kl. 74. 79 574. Feuermelder. — E. Neumann, Beresow, russ Polen; Vertr.: Richard Lüders, Görtitz. Vom 22. 1. 94 ab.
- 79 709. Elektrische Anrufvorrichtung. — Electric Selector & Signal Company, West-Virginia, V. St. A.; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin NW., Luisenstr. 25. Vom 24. 10. 93 ab.
- Kl. 75. 79 656. Elektrolytischer Zersetzungsvorrichtung. — Th. Craney, Bay City, 624 Harrison Street, City of Bay, Staat Michigan, V. St. A.; Vertr.: J. Leman, Berlin SO., Waldemarstr. 41. Vom 22. 5. 94 ab.

Uebertragungen.

- Kl. 21. 75 555. Moritz Engl, Wien; Vertr.: R. Deissler, J. Macnecke u. Fr. Deissler, Höchststr. 38. — Masse für Sammler Elektroden. Vom 12. 4. 93 ab.
- 65 051. Emil Cornell, Kleve. — Trockenmelde. Vom 6. 5. 90 ab.
- 74 544. Elektrikzähler-Aktiengesellschaft vorm. V. Lohmeyer & Co, Frankfurt a. M., Höchststr. 45. — Schlusssäker für Drehstrom- und Wechselstrom-Motoren Vom 15. 9. 93 ab.
- 65 622. Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafentstr. 94. — Verfahren zum Schutze von elektrischen Maschinen gegen zu hohe Stromstärke. Vom 6. 4. 92 ab.
- 73 634. „Phönix“ Süddeutsche Glühlampenfabrik, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Neuenbürg a. d. Enz, Würt. — Elektrische Glühlampe mit Ersatzglühbirnen. Vom 12. 11. 93 ab.
- 73 593. „Phönix“ Süddeutsche Glühlampenfabrik, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Neuenbürg a. d. Enz, Würt. — Elektrische Glühlampe mit Ersatzglühbirnen; Zus. z. Pat. 73 634. Vom 1. 29. 94 ab.
- Kl. 31. 77 299. Johannes Karl Lobgott Geier, Kiel, Lörzestr. 6. u. Aktiengesellschaft Elektrikzählerwerke vorm. O. L. Kummer & Co., Dresden, Waisenhausstrasse 22. — Elektrisch beleuchtete Rettungsboje. Vom 8. 8. 93 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 20. 54 239. Elektrische Vorrichtung zur Verriegelung und Freigabe von Signal- und Weichenstellhebel der Eisenbahnen.
- 68 14. Signalübertragung bei Weichenverriegelungen.
- 69 191. Deckleiten für Kraftzuführungskanäle von elektrischen und anderen Eisenbahnen.
- 69 254. Einrichtung von Abzugswegen und Kreuzungstellen bei Deckleiten für Kraftzuführungskanäle von elektrischen und anderen Eisenbahnen.

- 72 616. Signalvorrichtung mit selbstthätig vom Zuge bewirkter Einstellung.
- 75 633. Anzeigevorrichtung für elektrisch bewegte Ueberwachungsapparate.
- Kl. 21. 66 156. Vorrichtung zum Anrufen einer bestimmten von mehreren hintereinandergeschalteten Fernsprech- oder Telegraphenstellen.
- 77 607. Neuerung an gitterförmigen Elektroden.
- 54 234. Scheibenförmige Kohle für elektrische Lampen.
- 69 954. Mikrophongeber.
- 64 261. Empfänger für Fernsprechanlagen.
- 66 909. Relais für Fernsprecke.
- 67 905. Vorrichtung zum Anzeigen versuchter Befehlsausführung von Elektrikzählern.
- 68 337. Wasserdichte Einführung der Zuleitungsdrähte bei elektrischen Ausräuchern.
- 69 605. Elektrikzähler mit veränderlicher Luftdämpfung.
- 69 608. Elektrischer Sammler, dessen Füllfähigkeit beim Laden ohne Gasentwicklung versetzt und beim Entladen wiederum ohne Gasentwicklung rückgebildet wird.
- 69 608. Elektrischer Sammler, dessen Füllfähigkeit beim Laden ohne Gasentwicklung versetzt und beim Entladen wiederum ohne Gasentwicklung rückgebildet wird. Zus. z. Pat. 69 603.
- 71 167. Elektrische Treibmaschine mit uniaxialer drehbarer Feldmagnet und Anker.
- 70 669. Vorrichtung zum Umstellen der Bürsten elektrischer Treibmaschinen.
- 74 219. Elektrikzähler mit veränderlicher Luftdämpfung. Zus. z. Pat. 69 603.
- 75 14. Elektrischer Sammler, dessen Füllfähigkeit beim Laden ohne Gasentwicklung versetzt und beim Entladen wiederum ohne Gasentwicklung rückgebildet wird. Zus. z. Pat. 69 603.
- 71 167. Elektrische Treibmaschine mit uniaxialer drehbarer Feldmagnet und Anker.
- 70 669. Vorrichtung zum Umstellen der Bürsten elektrischer Treibmaschinen.

- Kl. 40. 67 951. Ofen zur elektrolytischen Metallgewinnung.
- 70 371. Kobaltelektrode für feuerfeste Elektrolyse.
- 73 296. Verfahren zur Gewinnung von Zinn.
- 71 177. Vorbereitung stinkischen Rohmaterials zur Elektrolyse.
- Kl. 42. 67 554. Empfänger für Phonographen, Grammophone, Fernsprecher u. s. w.
- 70 163. Membrananlage für Phonographen, Grammophone, Fernsprecher u. s. w.; Zus. z. Pat. 67 554.
- 74 027. Elektrischer Kontrollapparat für Droschken.
- 70 728. Elektrischer Apparat zum Kontrollieren der Dienstvorrichtungen von Thürwächtern, Wachtposten u. s. w.
- 71 723. Erleuchtungsapparat.
- Kl. 74. 75 692. Signalvorrichtung mit die Zeichen darstellenden elektrischen Glühlampen.
- 78 131. Leitungsanordnung zum Schutz gegen unbefugte Unterbrechung bei elektrischen Alarmvorrichtungen.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 77 445 vom 21. Januar 1895.
 W. Ohnesorge in Frankfurt a. M. — Telephon mit lose gewandener Eisenstrahlspirale als Solenoidkern.
 Die Lautstärke soll bei diesem Telephon dadurch gesteigert werden, dass nur ein Theil der als Kern dienenden Eisenstrahlspirale F in die mit Windungen U versehene Induktionsrolle I hinein ragt. Ferner ist, um die Feder-

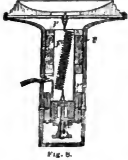


Fig. 5.

schwingungen zu verstärken, die Feder F schief zur Achse der Induktionsspuhle gerichtet.

No. 77 591 vom 30. April 1894.

(Zusatz zum Patente No. 77 226 vom 22. Oktober 1893).

H. Aron in Berlin. — Vorrichtung an Elektricitätszählern, die auf der Gangdifferenz von Uhr- und Laufwerken beruhen, zur Vermeidung unrichtiger Angaben.

An Stelle der Wechselräder bei der mechanischen Umschaltvorrichtung des Hauptpatentes werden hier zwei Differentialwerke K M in und e N in verwendet. Von diesen Differential-

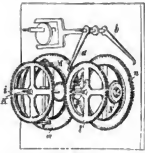


Fig. 9.

werken treibt das erste, von der Planetenradachse des die Differenz der Uhrwerke angebenen Differentialwerkes in Drehung versetzt, die Krönrad des anderen in verschiedenem Sinne an, während gleichzeitig ein von der periodisch wirkenden Umschaltvorrichtung gesteuerter Hebel a bzw. b abwechselnd das eine oder andere Krönrad i bzw. s des zweiten Differentialwerkes arretirt.

No. 77 677 vom 17. März 1894.

F. Jordan in Frankfurt a. M. — Widerstandsregelungs-vorrichtung.

Die Widerstandsregelungs-vorrichtung hat den Zweck, ein allmähliches, fast unmerkliches Ändern des Widerstandes zu gestatten. Dieselbe besteht aus einem Metallband L , welches aus einem gut leitenden Metallstreifen d , z. B. Kupfer, und einem schlechtleitenden, z. B. Nickel, zusammengesetzt ist. Beide Streifen

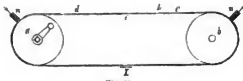


Fig. 10.

sind an einem Ende bei e gut leitend mit einander verbunden, z. B. verlötet. Auf diesem Bande liegen zwei Stromzuführungsbürsten m und n . Die Veränderung des Widerstandes wird durch Änderung der relativen Lage der Bürsten zu der des Metallbandes bewirkt. Dieses kann durch Drehen um zwei Rollen a und b geschehen, über welche das Band gelegt ist, wobei die anderen Enden des Bandes bei g isolirt verbunden sein müssen. Das Band kann auch mit dem Ende über j eine Rolle gewickelt sein; beim Drehen einer derselben wickelt es sich dann auf diese auf und von der andern ab.

No. 77 189 vom 15. Mai 1892.

Siemens & Halske in Berlin. — Schaltungsweise zur Ladung von Sammelbatterien in Mehrleitersanlagen.

Die Erfindung bezieht sich auf solche Anlagen, deren Einzelgruppen Sammelbatterien enthalten, und bezweckt, die Ladung dieser Gruppenbatterien zu vereinfachen und in ihrer Regelung von den in den einzelnen Gruppen herrschenden Spannungen unabhängig zu machen. Dazu unterbricht man im Gegensatz zu dem im Patente No. 62 482 beschriebenen Verfahren vor der Ladung sämtliche Verbindungen der Säulen mit dem oder mit dem neutralen Leiter. Alsdann werden die Gruppenbatterien wieder in Reihe geschaltet, und in ihrem Stromkreis wird eine Zusatzmaschine in eingriffs. Nun werden die Säulen mit dem neutralen Leiter. Alsdann werden die Gruppenbatterien wieder in Reihe geschaltet, und in ihrem Stromkreis wird eine Zusatzmaschine in eingriffs. Nun werden die Säulen mit dem neutralen Leiter. Alsdann werden die Gruppenbatterien wieder in Reihe geschaltet, und in ihrem Stromkreis wird eine Zusatzmaschine in eingriffs. Nun werden die Säulen mit dem neutralen Leiter.

Die Fig. 11 stellt die Schaltung während der Entladung der Batterien EB dar. Zum Zweck

der Ladung wird der Hebel des Schalters A nach unten umgeschlagen, wodurch die Batterie

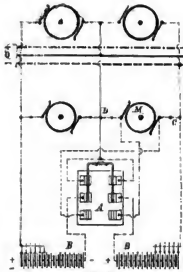


Fig. 11.

der Ladung wird der Hebel des Schalters A nach unten umgeschlagen, wodurch die Zusatzmaschine M in Reihe geschaltet wird. Vorher sind die Ansschalter D und C zu öffnen.

Geh. Oberposttrath vor, welche Stellung er seit December 1894 bekleidet hat. Es war ihm zuerst das Referat für das Fernsprechwesen und dann das Referat für den Telegraphenbau übertragen.

Der letzten ihm zu Theil gewordenen Auszeichnung, der Verleihung des Rothen Adler-Ordens II. Klasse mit Eichenlaub konnte sich der Verlichene noch erfreuen; die Benachrichtigung davon war ihm kurz vor seinem Tode, aber, wie es scheint, schmerzlosen Tode zugegangen.

Dem Elektrotechnischen Verein hat Triebel seit 1883, also fast seit Bestehen des Vereins, angehört. Seit 1891 war er der Vorsitzende des Technischen Ausschusses. Die Mühewaltung, der Eifer und die Umsicht, mit welcher er den Geschäften dieses Amtes obgewalt hat, verpflichten den Technischen Ausschuss und mit ihm den Elektrotechnischen Verein zu dem tiefsten Danke für alle Zeit ihres Bestehens. Ich ersuche Sie, sich zum Ausdruck dieses Dankes und in Ehrung des Andenkens des Verbliebenen von Ihren Plätzen zu erheben. (Geschlecht.)

Der letzte Sitzungsbericht wurde nicht beanstandet.

Die in der Decembrisierung angemeldeten Herren werden als Mitglieder in den Verein aufgenommen.

84 neue Anmeldungen sind eingegangen, das Verzeichniss derselben liegt aus und ist hierunter abgedruckt.

Der Elektrotechnische Verein zählt jetzt 1880 Mitglieder, im Vorjahre 1669; die Bewegung der Mitglieder geht aus folgenden Daten hervor:

Bestand im Januar 1894: 373 Berliner und 1197 auswärtige Mitglieder. Im Laufe des Jahres sind verstorben: 6 Berliner und 11 Auswärtige. 22 Berliner und 125 Auswärtige sind ausgeschieden. Durch Umzug sind 2 Berliner weniger — und 2 Auswärtige mehr — zu verzeichnen, sind endlich sind neu hinzugekommen 48 Berliner und 130 auswärtige Mitglieder.

Der Vorstand des Vereins hat sämtliche in Deutschland wohnende Mitglieder des Vereins bei dem Verbands-Deutscher Elektrotechniker auf Grund des mit dem Verbands geschlossenen Vertrages angemeldet, wodurch diese Mitglieder ohne Weiteres alle Rechte der Verbandmitglieder erlangen, selbstverständlich bei Bezug eines Exemplars der Elektrotechnischen Zeitschrift. Desgleichen sollen auch die in Zukunft eintretenden in Deutschland ansässigen Mitglieder beim Verbands angemeldet werden.

Nach Verlesung der auf die Wahl des Vorstandes und des Technischen Ausschusses Bezug nehmenden Paragraphen 11 und 21 der Verfassungen wurden diese Wahlen vorgenommen und hatten folgendes Ergebnis:

- 1. Vorstand:
 - Vorsitzender: Direktor im Reichs-Postamt Herr Schöffler;
 - Stellvertretender Vorsitzender: Herr von Herzog-Altenack;
 - Syndikus: Geh. Oberposttrath Herr Dr. jur. Spilling;
 - Schatmeister: Direktor der Königlich Preussischen Münzanstalten Herr Courad;
 - Ordner: Direktor der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft Herr Jordan;
 - Schriftführer: Generalsekretär Herr Kapf und Rechnungsrath im Reichs-Postamt Herr Noebels.
- 2. Technischer Ausschuss:
 - Als Ersatz für die ausgeschiedenen resp. verstorbenen Berliner Mitglieder wurden gewählt die Herren: Oberposttrath Billig; Chefingenieur v. Dollvo-Dobrowsky. Postrath Ebert, Oberingenieur Görges. Präsident der Physikalisch-Techn. Reichsanstalt Professor Dr. F. Kohlrausch, Postrath Wabner, Redakteur West.

Als Ersatz für die ausgeschiedenen auswärtigen Mitglieder wurden gewählt die Herren: Professor E. Arnold in Karlsruhe i. B., Generaldirektor O. L. Kummer in Dresden, Direktor, Professor B. Salomon in Frankfurt a. M., Professor Baruth R. Ulbricht in Dresden, Ingenieur für Elektrotechnik der Stadt München P. Uppenhorn in München.

Der Herr Vereinschatzmeister erstattete den Kassenericht für 1894 und den Vorschlag für 1895. Letzterer wurde genehmigt, Kassenübersicht und Vorschlag sind hierunter abgedruckt.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vereinsversammlung am 22. Januar 1895.

Vorsitzender: Herr von Hefner-Altenack.

1.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7 1/2 Uhr Abends.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mittheilungen:
 - a) Neuwahl des Vorstandes und Ergänzungswahl des technischen Ausschusses.
 - b) Kassenericht des Herrn Schatzmeisters für 1895.
 - c) Wahl der Kassensrevisoren.
2. Besprechung des in der „ETZ“ 1894, Heft 51, veröffentlichten Entwurfs der Klasse II des Technischen Ausschusses zu Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen gegen Feuergefahr. (Durch die Besprechung soll die endgültige Fassung vorbereitet werden. Es wird ersucht, etwaige Ergänzungen und Abänderungsanträge schriftlich einzureichen.)
3. Vortrag des Herrn Chef-Elektrikers von Dolvo-Dobrowsky: Dreh- und Wechselstrommaschine der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft.
4. Vortrag des Herrn Dr. Martin Kallmann, Stadielektriker von Berlin, über die administrativen und sicherheitstechnischen Regulative für elektrische Starkstromvertheilungsanlagen in den Strassen des Stadtgebietes Berlin.
5. Kleinere technische Mittheilungen. (Herr Dr. Breisig, wissenschaftlicher Hilfsarbeiter im Telegraphen-Ingenieur-Büreau des Reichs-Postamts, über eine künstliche oberirdische Leitung zu Untersuchungszwecken.)

Vor Eintritt in die Tagesordnung nahm der Vorsitzende das Wort zu folgendem Nachrufe: „Schon wieder betruert der Elektrotechnische Verein den Tod eines seiner thätigen Mitglieder. Der Geheim-Oberrath Triebel ist am 18. d. M. 10 Uhr früh an einem Herzschlag unerwartet und plötzlich verstorben. Geboren am 18. Februar 1836 in Ober-Eichstädt, Kreis Querfurt, besuchte Triebel das Gymnasium in Merseburg und demnächst die Bergakademien zu Clausthal und Berlin, sowie die Universitäten zu Berlin und Halle. In die Telegraphenverwaltung trat er im Jahre 1870 als Bergassessor ein und rückte darin bis 1878

Kassen- Uebersicht für 1894.

Table with columns for 'Einnahme' and 'Ausgabe' with sub-columns for 'M.', 'P.', and 'Z.'. Includes rows for 'Kassenbestand Ende 1893', 'Mittgliederbeiträge', and 'Kassenbestand Ende 1894'.

Berlin, den 22. Januar 1895.

Der Schatzmeister des Elektrotechnischen Vereins. C. Conrad

Voranschlag für 1895.

Table with columns for 'Einnahme' and 'Ausgabe' with sub-columns for 'M.', 'P.', and 'Z.'. Includes rows for 'Kassenbestand Ende 1894', 'Mittgliederbeiträge', and 'Kassenbestand Ende 1895'.

Berlin, den 22. Januar 1895.

Der Schatzmeister des Elektrotechnischen Vereins. C. Conrad.

Zu Kassenrevisoren wurden die Herren Naglo und Wedding sen. gewählt. Herr Naglo referierte sodann über den Entwurf zu Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen gegen Feuergefahr.

Herr von Delivo-Dobrowsky hielt sodann in abgekürzter Form den angekündigten Vortrag, welcher im beabsichtigten Umfange in einem späteren Hefte abgedruckt werden wird.

Der vorgedruckten Zeit wegen wurde der Vortrag des Herrn Dr. Kallmann und die kleine technische Mittheilung des Herrn Dr. Breisig unter Zustimmung genannter Herren auf eine der nächsten Sitzungen verschoben.

Schluss der Sitzung: 9 1/2 Uhr Abends. Nächste Sitzung: Dienstag, den 26. Februar 1895. von Hefer-Alteneck, Vorsitzender.

- II. Mitglieder-Verzeichniss. A. Anmeldungen aus Berlin. 746. Preuss, Albert. Ingenieur. 747. Neumann, Julius. Techniker. 748. Kneawetter, Robert. Ingenieur. 749. Lechtenschlag, Carl. Ingenieur. 750. Kubini, Alberto. Ingenieur. 751. Kötting, Carl. Regierungsbauführer. 752. Mohr, Adolf. Ingenieur. 753. Sluzewski, Emil. Syndikus der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft.

- 754. Ifland, Karl. Ingenieur. 755. Mühlensbach, Kurt. Elektriker. 756. Hundhausen, Rudolf. Ingenieur. 757. Probat, Gustav. Ingenieur. 758. Otto, Karl. Ingenieur. 759. Franke, Alfred. Dr., techn. Hülfarbeiter am Kaiserl. Patentamt. 760. Ziehl, Emil. Maschinen- und Elektrotechniker. B. Anmeldungen von ausserhalb. 2657 Lang, Anton. Uhrmacher und Feinmechaniker. Weiz. 2658. Tyll, Franz. Betriebsingenieur. Gross Czakowitz. 2659. Ausschuss der Studierenden der techn. Hochschule Brannschweig. 2660. Grau, Aug. Adjunkt für Elektrotechnik am k. k. Technolog. Gewerbemuseum. Wien. 2661. Abramczyk, Max. Cand. rer. nat. Strassburg i. Els. 2662. Grigoletti, Max. Ingenieur. Strassburg i. Els. 2663. Kern, Jost. Cand. rer. techn. Darmstadt. 2664. Fritsch, Aug. Ingenieur. Prag. 2665. Pfitzner, Victor Hugo. Ober-Postdirektionssekretär. Leipzig. 2666. Jürs, Heinrich. Elektrotechniker. Wieu. 2667. Scotti, Karl. Ingenieur. Nürnberg. 2668. Klaubner, Edmund. Ingenieur. Zürich. 2669. Scheidig, Fr. Ingenieur. Nürnberg. 2670. Müller, Max. Ingenieur d. Int. El. Ges. Wien. 2671. Roth, Bernhard. Ingenieur. Budapest. 2672. Arendt, Ch. Elektrotechniker. Brüssel.

- 2673. Schmidt, Georg. Ingenieur. Himeau. 2674. Bessler, Rich. Techn. Betriebsassistent. Wien. 2675. Herkt, W. Dipl. Elektroingenieur und Assistent a. d. Techn. Hochschule Brannschweig. 2676. Hess, Alfred. Ingenieur. Zürich. 2677. Kull, Ingenieur. Olten. 2678. Strehler. Ingenieur. Basel. 2679. Albrecht, Alfred. Elektrotechniker. Bremerhaven. 2680. Hebert, Paul. Ingenieur. Nürnberg. 2681. Eipper, Julius. Ingenieur. Nürnberg. 2682. Wichmann, Robert. Ingenieur. Nürnberg. 2683. Schwarzhaupt, Wilhelm. Ingenieur. Nürnberg. 2684. Jensen, Arnold. Ingenieur. Nürnberg. 2685. Coltri, Carlo. Ingenieur. Budapest. 2686. Berg, C. Elektrot. Bureau Brannschweig. 2687. Ostwald, Wilhelm. Dr. Professor. Leipzig. 2688. Favre, James. Yokohama. 2689. Collischonn, Friedl. Dipl. Ingenieur. Frankfurt a. M. 2690. Gablonzer Electricitätswerk Maiba, Hoffmann & Co. Gablonz i. B. 2691. Sippel, Wilh. Ingenieur. Frankfurt a. M. 2692. Matt, Josef. Ingenieur. Furtwangen. 2693. Rosenthal, Dr. Dr. Ingenieur. Hannover. 2694. Thiormann, Assistent. Hannover. 2695. Hohendorf, Ingenieur. Hannover. 2696. Franke, Ingenieur. Hannover. 2697. Ilgner. Ingenieur. Linden vor Hannover. 2698. Lipsius. Stud. Hannover. 2699. Krüger. Stud. Hannover. 2700. Heinemeyer. Stud. Hannover. 2701. Pfaff, Fabrikant. Hannover. 2702. Grunbe, Fabrikant. Hannover. 2703. Lindner, Max. Ingenieur. Leipzig. 2704. Drühl, Albert. Ingenieur. Leipzig. 2705. Maas, G. Dr. jur. Bibliothekar beim Reichsgericht. Leipzig. 2706. Doederlein, Hugo. Ingenieur. Leipzig. 2707. Kellner, Franz. Ingenieur. Leipzig. 2708. Lehfeld, E. Direktor der elektrischen Strassenbahn im Erzgebirge. Leipzig-Eutritzsch. 2709. Schmidt, Alb. Direktor. Frankfurt a. M. 2710. Haas, Robert, Dr. Ingenieur. Frankfurt a. M. 2711. Heinzerling, Karl. Ingenieur. Frankfurt a. M. 2712. Lennarz, Viet. Ingenieur. Frankfurt a. M. 2713. Beex, Carl. Elektrotechniker. Frankfurt a. M. 2714. Braunschweig, Emil. Fabrikant. Frankfurt a. M. 2715. Haefliger, Ad. Fabrikant. Frankfurt a. M. 2716. Bühring, Oscar. Ingenieur. Nürnberg. 2717. Troll, Georg. Elektrotechniker. Bockenheim. 2718. Voigt, H. Ingenieur. Bockenheim. 2719. Robert, Alex. Ingenieur. Frankfurt a. M. 2720. Wolf, H. Elektrotechniker. Frankfurt a. M. 2721. Lehmann, Eduard. Elektrotechniker. Frankfurt a. M. 2722. Misong, J. Betriebsingenieur. Höchst a. M. 2723. Jacob, Jakob. Kgl. Abtheilungsingenieur. München. 2724. Schmidt, Oscar, Dr. Ingenieur. München. 2725. Stegmann, Ferd. Kgl. Abtheilungsingenieur. München. KORRESPONDENZ. (Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaction keinerlei Verantwortlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.) [Dynamomaschine mit cylinderförmigem Magnetgestell. An die Redaktoin der 'Elektrotechnischen Zeitschrift'. In „ETZ“ Heft 49, ist unter Patenten eine elektrische Maschine mit cylinderförmigem Magnetgestell, von Thomas Marcher vom 2. April 1890, No. 76 820 angeführt, und erlauben

wir uns, Sie höf. darauf aufmerksam zu machen, dass wir diese Maschinentypen unter der Bezeichnung „Lilliputmotoren“ schon seit Jahren fabriciren, ohne auf diese Patent genommen zu haben.

Wien, 11. 12. 94.

Fabrik für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung
Kremenszky, Mayer & Co.

Bemerkung der Redaktion. Wir haben nach Empfang vorstehenden Schreibens die Firma Kremenszky, Mayer & Co. darauf aufmerksam gemacht, dass bereits in „ETZ“, 1894, Heft 14, eine ausführliche Beschreibung der fraglichen Maschine enthalten sei, und dass wir, falls sie Ihre Priorität ausreicht erhalten wolle, Herrn Marcher die Angelegenheit zur Ausserung antreiben würden. Das aus darauhin von der genannten Firma übersandte Schreiben, welches wir in dem darin erwähnten Photographien und dem vorstehenden Schreiben Herrn Marcher übermitteln, bringen wir nachstehend zugleich mit der Entgegnung des Herrn Marcher in ihren wesentlichen Theilen zum Abdruck.

An die Redaktion der „Elektrotechnischen Zeitschrift“.

Wenngleich wir auch Ihre Beschreibung im Heft 14 gekannt haben, so war für uns, da wir in der Marcher'schen Maschine nichts Neues fanden, kein Anlass, hierauf einzugehen, weil wir diesen Typus nicht für patentfähig hielten.

Die geschlossene Type unserer vierpoligen Eisenbahnmotoren mit 3 Spulen ist, im Grande genommen, genau dieselbe Type, wenn man von der runden Form absieht. Auch die geschlossenen zwipoligen Maschinen mit nur einer Spule führen wir seit langem, wie die beschriebenen Photographien, die wir Ihnen anliegend übermitteln, dies zeigen.

Wir besprechen nur mit dem Heutigen, Sie davon in Kenntnis zu setzen, dass wir diese Maschinen hauptsächlich seit langem ausführen, jedoch nur für ganz bestimmte Zwecke, und überaus wir es Ihnen, ob Sie diese Thiaschen Herrn Marcher zur Kenntnis bringen wollen.

Wien, 28. 12. 94.

Fabrik für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung
Kremenszky, Mayer & Co.

An die Redaktion der „Elektrotechnischen Zeitschrift“.

Auf die vorstehenden Schreiben der Firma Kremenszky, Mayer & Co. beziehe ich mich zu erwidern, dass, während genannte Firma den Ansehen erwecken will, dass sie die Maschinen vor dem 2. April 1893 gebaut, aber nicht zum Patente angemeldet hätte, und weiter hinzufügt, dass sie, obwohl ihr die Beschreibung im Heft 14 der „ETZ“ 1894 bekannt geworden, die „Marcher'sche Maschine“ weiter gebaut habe, weil ihr der Gegenstand nicht als patentfähig erschienen wäre, die Sache sich vielmehr folgendermaßen verhält:

Die Firma Kremenszky, Mayer & Co. hat die Maschine nach der mir von Ihnen übersandten Photographie, welche eine getreuliche Nachbildung der „Marcher'schen Maschine“ ist, vor April 1893 nicht gebaut, sondern ist erst durch die Konkurrenz, welche ihr in der Centrale Gabeln durch die „Marcher'schen Motoren“ entstanden ist, darauf aufmerksam geworden.

Auch ist es kaum anzunehmen, es sei einer Firma, wie Kremenszky, Mayer & Co., entgangen, dass die Maschine seit 1893 in Oesterreich-Ungarn mit Patent geschützt ist. Dass genannte Firma diesen Umstand nicht beobachtet, sondern erst durch Veröffentlichung einer deutschen Patentschrift benachrichtigt wurde, ist um so bemerkenswerther, als in Oesterreich-Ungarn Patent auch auf eine Verbesserung oder Veränderung, durch welche in dem Zwecke des Gegenstandes oder in der Art seiner Erzeugung ein günstiger Erfolg oder eine gewinnere Umstände erzielt werden sollen, also auf das, was bei uns unter Gebrauchsmusterschutz fällt, zu Recht bestehen.

Ob sich die Firma, welcher das österreichische Patent zugehört, auch auf Verbesserung weiter beschäftigt, ist mir unbekannt; ich meine-sich finde es nur wenig geschmackvoll, dass der „Marcher'sche Typus“ nun „Lilliput-Motoren“ bezeichnet wird.

Dresden, 17. 1. 95.

Thomas Marcher, Ingenieur.

Die Entwicklung der Elektrizitätswerke.

An die Redaktion der „Elektrotechnischen Zeitschrift“.

In Heft 3, 1895, S. 26, brachten Sie einen Artikel über die Entwicklung der elektrischen Elektrizitätswerke, in welchem die Ausgaben des Breslauer Werkes im Verwaltungsverfahren 1893/94 mit der auffälligen hohen Summe von 135 497,64 M. erschienen. Hierzu ist zu bemerken, dass sich diese Zahl aus den Betriebseinnahmen nach Abzug lediglich der Zinsen, der Abschreibungen und des Reingewinnes ergab, dass sie also den Rest der Ausgaben in dem besprochenen Jahre darstellt. Tatsächlich sind in ihr aber eine Reihe von Aufwendungen mit enthalten, welche den Betrieb nicht direkt betreffen, vielmehr für Neubeschaffungen und umfangreiche Installations- und Werkstattarbeiten gemacht worden sind oder durchzuführen Posten u. s. w. betreffen und somit zur Erlangung der reinen Betriebseinnahmen von dem 135 497,64 M. abzuziehen sind. Es entfallen von diesen:

Table with 2 columns: Item and Amount. Includes Betriebsmaterialien (30 705,00 M), Gürtler und Besoldungen (39 654,81 M), Gehaltszahlungen (18 823,13 M), Gemeinkosten (10 813,41 M), Verschiedenes (10,99 M). Total: 99 972,55 M.

b) auf die erwähnten anderweitigen Ausgaben:

Table with 2 columns: Item and Amount. Includes Neubeschaffungen (9 143,80 M), Installation und Werkstatt (24 291,23 M), Durchlaufende Posten (638,13 M), Vorarbeiten für die Erweiterung des Elektrizitätswerkes (1 486,44 M). Total: 35 579,79 M.

d. h. zusammen die obigen 135 497,64 M. Es sei noch erwähnt, dass im dritten Verwaltungsverfahren 1893/94 in Breslau die Kilowattstunden für Licht- und Wärme mit 727 Pf. für Kraftwerke mit 34 Pf. bezahlt wurde. Für jede Glühlampe wurden 2 M für jede Bogenlampe 7,5 M Gebühren, dagegen für die Elektrizitätszähler kleinerer Mische erhoben. Die Einwohnerzahl Breslams im genannten Jahre belief sich auf 590 000 Personen; die Leistungsfähigkeit des Werkes betrug 16 800 16-kerzige Glühlampen von 60 Watt, der durchschnittliche Jahresanschlusswert, ausgedrückt in gleichen Lampen, 16 500.

Breslau, 18. 1. 95.
B. Leitgeb,
Direktor des städt. Elektrizitätswerkes.

Die Entwicklung der Elektrizitätswerke.

An die Redaktion der „Elektrotechnischen Zeitschrift“.

In Heft 3 Ihrer Zeitschrift vom 10. Januar d. J. befindet sich ein Artikel von Herrn Max Meyer in Nürnberg über „die Entwicklung der Elektrizitätswerke“.

Die von Herrn Meyer in Tabelle 3 angegebenen geschäftlichen Ergebnisse sollen auf Grund weiterer Ergänzungen seitens der betr. Direktion vervollständigt sein. Eine solche Ergänzung oder Vervollständigung bez. des Städtischen Elektrizitätswerkes Hannover hat nicht stattgefunden. Im Gegenteil ist Herr Meyer am 3. d. M. darauf aufmerksam gemacht worden, dass seine Angaben sich mit den tatsächlichen amtlichen Ergebnissen nicht in Übereinstimmung befinden.

Eine eingehende Widerlegung der Meyer'schen Angaben scheint zwecklos, da die tatsächlichen Ergebnisse in den amtlichen Jahresberichten niedergelegt sind und da, wie die Erfahrung zeigt, mit nachträglichen amtlichen Berichtigungen, wenn dieselben nicht gleichzeitig mit dem fraglichen Artikel veröffentlicht werden können, wenig gedient ist.

Hannover, 21. 1. 95.
Städtisches Elektrizitätswerk.
Dr. O. Gusinde.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 26. Januar 1895.

Die Börse verkehrte in der Berichtswochen einer matten Eröffnung weiter in recht fester Tendenz, die mit immer grösserer Bestimmtheit auftretenden Gerüchte einer Konversion unserer 4 procentigen Anleihen stimulirte und die Börse zu grossen Klängen nament-

lich in unseren 3 procentigen Anleihen veranlassen. Man sprach übrigens auch von einer Konversion der 4 procentigen Russen.

Der weitere Verlauf der Woche war abgeschwächt, da man eine sehr bedeutende amerikanische Anleihe erwarten zu müssen glaubte, von der man mit Recht befürchtet, dass sie im Verein mit einer grossen englischen Anleihe für Marinezwecke, die ebenfalls bevorstehen soll, dem allgemeinen flüssigen Geldstand, diesem steifen Hauss-faktor, ein schnelles Ende bereiten dürfe. Schluss trat auf etwas steileres Geld. Die Umlauf-Liquidation hat ihren Anlauf genommen; Geld versteifte sich nach etwas leichtem Beginn bis auf 3/8.

Der Privatkont, der am Sonnabend der Vorwoche sich bis auf 1 1/2% erniedrigt hatte, zog etwas an und hielt sich in der Berichtswochen auf 1 1/2%.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft senkten 1 1/2% matter gegen den vorigen Wochenabschluss ein und gaben noch weiter bis 206 nach, konnten sich aber dann wieder bis 207 erholen, und schlossen die Woche sehr lebhaft haussrend bis 210 1/2.

Berliner Elektrizitätswerke. Gleichfalls 1 1/2% niedriger einsetzend, dann erholt bis 200,50. Schluss sehr fest zu 216 auf die beabsichtigte Kapitals-Erhöhung.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Recht fest und gefragt bis 495. Schluss etwas abgeschwächt.

Mix & Genesl. Zunächst nachgebend bis 181, dann aber wieder besser bis 1. 8. 1/2.

Schwartzkopf. Nachgebend bis 244,50. Schluss ebenfalls etwas besser.

Elektrizitäts-Aktien-gesellschaft vormalig Schwarzert & Co. Auch diese Werte erholten in der Mitte der Woche ihren niedrigsten Wochenkurs, um bis 189 1/2 erholt zu schliessen.

Kumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Erhöhten zu 170 und konnten zuletzt bis 174,50 avanciren, mussten aber etwa wieder bis 171 1/2 nachgeben.

General Electric Co. Bei nicht sehr lebhaftem Geschäft eher etwas fester bis 55, schlossen aber matter.

Westinghouse Electric Light Co. — niedriger 49 1/2—50.

Metallic. Kupfer matter.

Chilbars: Lstr. 40. 16. 1/2 per 3 Mon.

Zins: fest, aber fest.

Spanisches: Lstr. 9. 12. 6 p. t.

Hamburg-Altonaer Pferdebaugewerkschaft. Aus Hamburg, 16. d. M., wird der „Frl. Ztg.“ geschrieben: „Aus den Verträgen, welche die Gesellschaft behufs Einführung des elektrischen Betriebes abgeschlossen hat, ist mitzutheilen, dass sie verpflichtet worden ist, diesen Betrieb nur mit an die Geleise gebundenen, unansekularen Wagen zu führen. Infolgedessen werden die bisher benutzten, ansekularen, auf hohen Rädern laufenden Wagen unbrauchbar und es sind lauter neue Wagen zu beschaffen. Während der Dauer der bis 1892 verlängerten Koncession hat die Gesellschaft an die Stadt Altona an Rekognitionsgebühr zu zahlen für jeden Passagier 2 1/2 Pf. und ab 1. April 1893 3 Pf. Ausserdem sind an Altona zu zahlen am 1. Oktober 1893, im Ganzen also 37 Mal, je 10 000 M. demnach insgesamt 482 000 M.; dieser letztere Betrag kann auch durch eine einmalige Kapitalzahlung abgelöst werden, welche nach einem Zinsfuß von 4% berechnet werden soll. Schliesslich hat die Gesellschaft bei Ratifikation des mit Altona abgeschlossenen Vertrages an die dortige Stadtkasse als Ablösung der Verpflichtung zu Neuflanzungen auch noch 55 000 M. zu vergüten. Die an Hamburg zu zahlenden Summen, über die Näheres noch nicht verlaniet, kommen noch hinzu.“

Aktiengesellschaft Brandt & Luillier in Berlin. Die Maschinenfabrik Brandt & Luillier in Berlin ist unter Beihilfe der Firmen Erlanger in Frankfurt und Landau in Berlin in eine Aktiengesellschaft verwandelt worden. Die Firma beabsichtigt ausser ihren bisherigen Erzeugnissen auch Elektromotoren für Kraftübertragung und Traktionszwecke zu bauen. Scher.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist anzugeben, ob die Beantwortung derselben durch die Redaktion erfolgen soll.

Schluss der Redaktion: 58. Januar 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.

Redaktion: Günter Kapp und Joh. H. West.

Expeditoren nur in Berlin, N. 24, Mühlentempelstr. 2.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

ersch. durch den Buchhandl. die Post (Post-Zeitungs-Produkte Nr. 2289) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 30.— (N. 52.— bei portofreier Zustellung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigebestellern zum Preis von 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile angenommen.

Bei 6 13 30 63maliger Angabe kostet die Zeile 30 30 25 20 Pf.

Stoffanzeigen werden bei direkter Aufgabe mit 30 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mitteilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Ausgaben oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin, N. 24, Mühlentempelstr. 2.

Personenamen Nr. 118.—Tel.-Nr. des Adressen-Springer-Berlin-München.

Inhalt.

- Kochmaschinen. S. 75.
- Das städtische Elektrizitätswerk in Bremen. Von F. Jordan. S. 76.
- Zur Berechnung von Mehrphasenstromanlagen. Von Dr. Ludwig Fischer. S. 80.
- Ehrer-Sprechversuche mit blanken, auf die Erde angelegten Drähten. S. 82.
- Die Zusammen der Leerlaufverluste in Transformatoren. S. 85.
- Der Chloralkaliummarkt. S. 88.
- Die Elektrizität im Jahre 1894. (Fortsetzung und Schluss.) S. 90.
- Fortschritte der Physik. 87. Einfluss der Magnetisirung und der Temperatur auf die elektrische Leitfähigkeit des Wismuths. — Ueber elektromagnetische Zählrohr. S. 97.
- Kleinere Mittheilungen. S. 97.
- Personalien. S. 97. Dr. von Stephan. — Dr. Martin Kiliani I.
- Telegraphie. S. 97. Die Telegraphenkelch der Welt. — Telegraphen ohne Draht.
- Telephonie. S. 98. Neue Fernsprechverbindungen.
- Elektrische Beleuchtung. S. 98. Berlin. — Leipziger Elektrizitätswerk. — Nürnberg. — Frankfurt a. M. — Schwesdorf. — Elektrizitätswerk Wörlitz. — Braun.
- Elektrische Bahnen. S. 98. Stettiner Strassenbahn-Gesellschaft. — Elektrische Strassenbahn in Hannover. — Elektrische Strassenbahn in München. — Elektrische Bahnen in Wien. — Entwicklung, Betrieb und Zerknirschung der Strassen-, Stadt- und elektrischen Bahnen in Ungarn.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 99. Teplice in Böhmen. — Ausnutzung der Wasserkraft „Le Resse“. — Verwendung des Elektromotors in landwirtschaftlichen Betrieben.
- Veränderungen. S. 99. Das Gesetz von der Erhaltung der Energie und seine Bedeutung für die Technik. — Electrical Discovery. — Kochen mittels Elektrizität. — Elektrische Heilung von Tumor. — Das neue Fabrikablassment der Westinghouse Electric & Mfg. Co.
- Patente. S. 99. Anmeldungen. — Zurückziehungen. — Erfindungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentzetteln.
- Vereinsnachrichten. S. 99. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Vortrag von von Döllwo-Moschler über: „Jahres- und Wechselstrom-Elektrizität. — Elektrische Gesellschaft“). — Elektrotechnischer Verein Leipzig.
- Korrespondenz. S. 97.
- Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 99. Börsen-Wochenbericht. — Berliner Elektrizitätswerke. — Allgemeine Nachrichten. — Elektrische Werke vorm. O. L. Aktion. — Gesellschaft. — Oesterreichische Gas- und Lichtgesellschaft. — Budapest. — Elektrische Strassenbahn-Gesellschaft. — Aluminiumgesellschaften in Frankreich.
- Preislisten der Redaktion. S. 99.

RUNDSCHAU.

Der Elektrotechnische Verein in London (Institution of Electrical Engineers) hat für das laufende Jahr Herrn Crompton zu seinem Präsidenten gewählt, nachdem im vergangenen Jahr Herr Alexander Siemens mit diesem Posten betraut war. Das sich zwei Männer im Voraus folgten, welche in hervorragender Weise die praktische Richtung in der Elektrotechnik vertreten, ist ein Zeichen der Zeit. Es ist Sitte, dass der Vorsitzende bei Uebnahme seines Amtes eine Ansprache hält, in welcher er entweder einen allgemeinen Ueberblick über die gegenwärtige Lage und Zukunft der Technik entrollt, oder einen in sein Spezialgebiet einschlägigen Vortrag hält. Herr Crompton hat das erstere gethan, und das es für uns immehrbin von Interesse ist, zu wissen, wie unsere Nachbarn die Entwicklung der Elektrotechnik betrachten, so wollen wir im Folgenden ein kurzes Referat über Herrn Crompton's Rede geben. Zum Verständnis des Gegenstandes sei vorausgeschickt, dass der jetzige Präsident der Elektrotechnischen Gesellschaft in London nicht als Elektriker, sondern als mechanischer Ingenieur erzo-gen wurde, und dass seine allgemein anerkannten Verdienste mit die englische Elektrotechnik hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben sind, dass er an die Lösung elektrischer Probleme nicht als Physiker, sondern als praktischer Mechaniker herantrat.

Herr Crompton datirt die Entwicklung der modernen Elektrotechnik vom Jahre 1878 und der Fortschritt in den verfloßenen 16 Jahren wurde von ihm durch den Hinweis charakterisirt, dass die Dynamomasschen jetzt die 500-fache Leistung von den damaligen aufweisen, während ihr Wirkungsgrad sich von 60 auf 97%, gesteigert hat. Die Anforderungen der Elektrotechnik haben auch an anderen Gebieten des Ingenieurwesens bedeutende Verbesserungen zur Folge gehabt, namentlich im Dampfmaschinenbau. GröÙe und sehr ökonomisch arbeitende Dampfmaschinen waren zwar auch vorher im Gebrauch, die Betriebsverhältnisse derselben waren jedoch durchaus verschieden von jenen, welche beim Dynamobetrieb obwalten, und die Anpassung der Betriebskraft an die Forderungen der Elektrotechnik erheischte eine ganze Reihe von neuen Konstruktionen sowohl in den Dampfmaschinen selbst, als auch in den Kesseln. Die Bequemlichkeit und Sicherheit, mit welcher elektrische Messungen ausführbar sind, erleichterten die Untersuchungen über den Wirkungsgrad der Dampfmaschinen und Herr Crompton ist der Ansicht, dass in Zukunft solche Messmethoden in dem Studienplan jedes Maschineningenieurs Aufnahme finden sollten.

Eine der wichtigsten Aufgaben des modernen Elektrotechnikers ist es, das Publikum über die vielfache Anwendbarkeit des elektrischen Stromes zu unterrichten; nur auf diese Weise wird es möglich sein, die Belastung der Centralen zu erhöhen und zwar hauptsächlich zu jenen Zeiten, wo der Lichtbedarf gering ist. Allerdings lassen sich die Betriebsverhältnisse durch die Anwendung guter Akkumulatortrombatterien bedeutend verbessern, aber selbst wenn wir in der Lage wären, elektrische Energie in so vollkommener Weise aufzuspeichern, wie Gas angespeichert werden kann, so würde das doch nicht eine vollkommene Lösung des Problems darstellen. Der große Unterschied zwischen der Belastung einer Centrale im Winter und Sommer ist durch die geographische Lage der Kulturländer bedingt und kann selbst

mit dem besten System von Aufspeicherung nicht beseitigt werden. Um die Belastung zu erhöhen, muss das Publikum dahin erzogen werden, den Strom für andere als Beleuchtungszwecke zu verwenden, und da bilden elektrische Kochapparate ein vorzügliches Mittel. Es ist ziemlich allgemein die Meinung verbreitet, dass das Kochen mit elektrischem Strom notwendiger Weise sehr theuer sei; wenn man jedoch bedenkt, dass in den modernen elektrischen Kochapparaten die Wärme nur an der Stelle erzeugt wird, wo sie notwendig ist, und dass Wärmeverluste nach aussen hin beinahe gänzlich vermieden werden, so kommt man zur Erkenntnis, dass elektrische Kochapparate immerhin ein wirtschaftlich rationeller Betrieb ermöglichen. Für die Centralen würde die allgemeine Einführung solcher Apparate den Vortheil bringen, dass zu der jetzigen Belastungskurve eine parallele Streifen tagsüber addirt würde. Selbst die Anwendung von Strom für Heizzwecke hält Herr Crompton für wirtschaftlich möglich, wenn dieselbe auf solche Fälle beschränkt wird, wo die Wärme nur für kurze Zeit oder für kleinere Räume gebraucht wird. Ein anderes Mittel, den Belastungsfaktor von Centralen zu erhöhen, liegt in der weiteren Verbreitung von Elektromotoren. Die Anwendung solcher Motoren ist hauptsächlich dann wirtschaftlich günstig, wenn die Kraft nur zeitweise gebraucht wird, also z. B. in kleineren Reparaturwerkstätten. Herr Crompton schätzt bei einem Preise von 40 Pf. per Kilowattstunde die wöchentliche Auslage für Strom an etwa 2 M per PS installirt Motoren und die Gesamtausgabe inkl. Amortisation, Zinsen und Bedienung auf 4 bis 7 M per PS, während bei Gas oder Dampf als Betriebskraft die doppelte oder dreifache Auslage erwächst. Es wäre also hier ein sehr einträgliches Feld für den Verkauf von Strom und zur Erhöhung der Rentabilität von Elektrizitätswerken.

Auch für Haushaltungszwecke, abgesehen von Kochen, Heizen und Ventilation, werden sich in Zukunft noch weitere Absatzgebiete für Strom erzielen lassen. Bei der jetzigen künstlerischen Richtung in gebildeten Kreisen sind viele Menschen, und darunter hauptsächlich Damen, bemüht, zum Schmuck ihrer Häuser und Wohnungen dienende Artikel selbst anzufertigen, müssen sich jetzt aber dabei auf solche Arbeiten beschränken, welche keine groÙe körperliche Anstrengung erfordern. Die Bearbeitung von hartem Holz und Metallen ist also vorläufig ausgeschlossen, könnte jedoch durch Anwendung von elektrisch betriebenen Werkzeugen ganz gut in den Bereich einer solchen Thätigkeit gezogen werden. Ein anderes Absatzgebiet für Strom bildet die künstliche Erzeugung von Kälte für die Haushaltung. Nach Herrn Crompton's Ansicht ist es durchaus praktisch ausführbar, dass jede Haushaltung mit einer elektrisch betriebenen Kaltfrühmaschine und entsprechendem Lagerraum ausgerüstet wird, sodass an allen Jahreszeiten ein gröÙerer Vorrath von Nahrungsmitteln im Hause selbst antbewahrt werden kann.

Was die Verwendung von Elektromotoren zum Betrieb von Werkzeugen in Fabriken anlangt, so wies Herr Crompton darauf hin, dass der s. Zt. von Professor Kennedy aufgestellte Vergleich zwischen dem mechanischen und dem elektrischen Betrieb durchaus unrichtig sei. Bekanntlich hat Professor Kennedy die Ansicht ausgesprochen, dass die Verwendung von Elektromotoren in Fabriken gegenüber rein mechanischen Kraftübertragungsmitteln keine Erhöhung des Wirkungsgrades anbringt, die gröÙere Auslage für den

elektrischen Betrieb also nicht gerechtfertigt werden kann. Herr Crompton weist nun darauf hin, dass dieser Schluss nur unter der Bedingung richtig ist, dass die Werkzeuge oder Geräte immerwährend in Betrieb sind. In Wirklichkeit ist diese Bedingung aber nicht erfüllt; bei Maschinenfabriken insbesondere ist die Zeit, während welcher jedes Werkzeug Kraft erfordert, ganz erheblich kleiner als die tägliche Arbeitszeit, und wenn man diesen Punkt mit in Betracht zieht, kommt man zu dem Resultat, dass bei elektrischen Betrieben 68% der Gesamtleistung nützlich auf die Arbeitsstücke übertragen wird, während bei rein mechanischer Übertragung dieses Verhältniss nur 42% beträgt.

Das städtische Elektrizitätswerk in Bremen.

Von Obergeringeur F. Jorlas, Bremen.

Das städtische Elektrizitätswerk in Bremen wurde seitens der Firma Siemens & Halske in Berlin erbaut und am 1. Oktober 1893, genau zu der vertraglich festgesetzten Zeit, dem Betriebe übergeben. Die Gebäude sowie die Wasserbeschaffungsanlage wurden seitens der Stadt Bremen ausgeführt, während die gesammten Einrichtungen von Siemens & Halske geliefert wurden.

Fig. 1 zeigt eine äussere Ansicht der Hauptstation und Fig. 2 eine Innere Ansicht des Maschinenraumes.

Im gleichen Gebäude befindet sich die Unterstation III, die zur Stromlieferung für die Hauptstation sowie nahegelegene Gebäude (Gaswerk etc.) dient.

Ausserdem ist eine Werkstätte, sowie ein mit alle notwendigen Messinstrumenten ausgestattetes Laboratorium nebst Photometerzimmer vorhanden.

Die Kohlen werden im Waggon auf einem kurzen Abzweiggleise direkt von der Bahn in den Kohlenschuppen und von hier aus auf einem Schmalspurgleise ins Kesselhaus befördert.

Der Dampf wird von 3 Cirkulationsröhrenkesseln von je 175,5 m² Heizfläche und für 12 Atm. Betriebsdruck, von der Firma Simonis & Lenz (Süddeutscher Röhrendampfkesselbau) in Sachsenhausen-Frankfurt a. M. geliefert. Jeder der drei Kessel ist mit 2 Oberkesseln von 1100 mm Durchmesser und 6,5 m Länge versehen. Der hierdurch erzielte grössere Wasser- und Dampfdruck erhöht die Steigkeit des Dampfdruckes und vereinfacht die Bedienung bzw. Speisung. Bei der verlangten Beanspruchung von 12 kg Dampf pro Quadratmeter Heizfläche ergibt sich eine stündliche Dampfmenge von 158 kg pro 1 m³ Wasserspiegel im Oberkessel, wodurch eine grösstmögliche Trockenheit des Dampfes erzielt wird.

theilchen werden durch nicht ganz bis zum Boden reichende Scheidewände zurückgehalten und sammeln sich vor der letzten auf dem Kesselboden aufruhenden Scheidewand, von wo sie durch ein Ventil abgeblasen werden können.

Der frei gewordene Dampf streift bei seinem Wege zum Dampfdom an, in gewissem Abstände von einander angeordneten, senkrechten Wänden vorbei und giebt die mitgerissenen Wassertheilchen in U-förmige schrägliegende Rinne ab. Im Dome hat er eine Reihe parallel laufender Scheidewände in Schlangenlinien zu passieren und tritt schliesslich durch einen auf jedem Kessel angebrachten Dampfsummier in die Hauptleitung ein. Die Oberkessel sind an gusseisernen Säulenden durch Bänder aufgehängt, die durch Schrauben und Hebel mit Gewichtsbelastung in richtigem Verhältnis angespannt werden, sodass das Eigengewicht des zur Hälfte mit Wasser gefüllten Oberkessels von je 2 Bändern getragen wird.

Von den Kesseln führen zwei Hauptleitungen zu einer Ringleitung im Maschinenhaus, von welcher der Dampf den einzelnen Maschinen durch kurze Abzweigleitungen zugeführt wird. Sollte an der Hauptdampfleitung eine Undichtigkeit vorkommen, so kann die schadhafte Strecke mit Hilfe von Ventilen, die von unten bedient werden, jederzeit leicht ausgeschaltet werden, ohne dass der Betrieb gestört wird.



Fig. 1.

Das Elektrizitätswerk, für Gleichstrom nach dem Dreileitersystem (2×110 V) angelegt, umfasst 4 Stationen und zwar die Hauptstation mit der Kessel- und Maschinenanlage, sowie drei mit Akkumulatoren, Zusatzmaschinen und Regulirapparaten ausgerüstete Unterstationen. Charakteristisch für die Anlage ist es, dass von der Hauptstation nach den Unterstationen Zweileiter führen, und die Theilung von Zwei- auf Dreileiter erst in den Unterstationen erfolgt.

Aus dem in der vorderen Wasserkammer ansetzenden Wasser- und Dampfgemisch wird der Dampf bei seinem Eintritt in die Oberkessel zum grössten Theil abgechieden, das Wasser fliesset im Kessel langsam nach hinten und mischt sich auf diesem Wege mit dem frisch zugeführten, aus einem weiten Vorwärmerohr mit Siedehitze austretenden Speisewasser. Letzteres scheidet hierbei seinen Gehalt an Kesselsteinbildnern zum grössten Theile aus. Die Schlamm-

Zur Kesselspeisung wird nur condensirtes Wasser und solches aus der städtischen Leitung benutzt und den Kesseln durch zwei Worthington-Dampfpumpen zugeführt.

Die Dampfmaschinen sind in der Maschinenfabrik und Schiffswerft von F. Schichau-Elbing gebaut. Es sind stehende Dreifachexpansionsmaschinen mit getrennter Oberflächenkondensation. Der Kondensator ist in das gusseiserne Fussgestell der Ma-

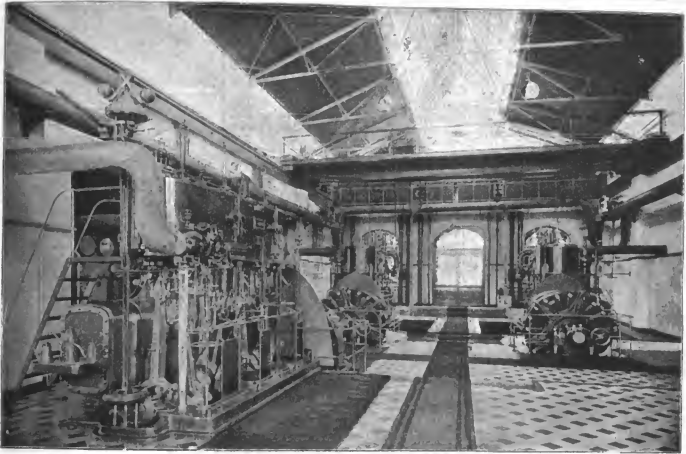


Fig. 2

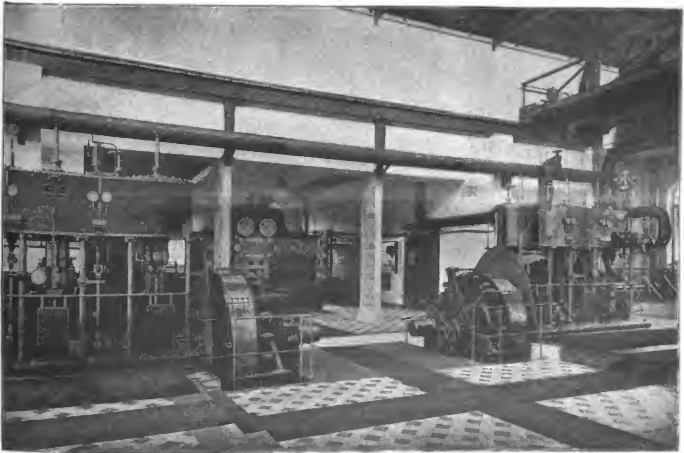


Fig. 3.

schine eingebaut. Sofern wegen Mangel an Kühlwasser oder aus einem anderen Grunde die Oberflächenkondensation nicht verwend-
 bar sein sollte, so kann mit Einspritzkondensation, im Nothfall auch mit direktem Auspuff gearbeitet werden. Jede Dampf-
 maschine leistet bei 11 Atm. Anfangsüberdruck (im kleinen Cylinder) und 120 U. p. M. maxima 320 PSe. Der Hochdruckcylinder

hat Kolbenschiebersteuerung mit variabler Expansion. Die Cylinderfüllungen werden durch den von der Kurbelwelle aus mittels konischer Räder angetriebenen Regulator, dem jeweiligen Kraftbedarf entsprechend, selbstthätig verstellt. Mittel- und Niederdruckcylinder haben feste Expansion mittels entlasteter Flachschieber.

Jeder Kondensator ist mit einer von der Maschine direkt betriebenen Leftpumpe versehen. Das Kühlwasser für die Kondensation wird aus zwei Röhrenbrannen (mit Filtern und Brennröhren von je 800 mm und für eine Leistungsfähigkeit von etwa 100 m³ pro Stunde) durch Heberleitungen in einen vor der Hauptstation befindlichen Sammelschacht geführt und von hier durch elektromotorisch angetriebene Centrifugalpumpen (System Neunkirch) nach drei Bassins befördert, die auf der Gallerie des Maschinenhauses aufgestellt sind und das Kühlwasser durch Fallrohre nach den Dampfmaschinen abgeben. Das gebrauchte Kühlwasser fließt nach dem städtischen Kanal ab. Zur Montage und Demontage von Maschinen ist ein Laufkranh angebracht, der durch Elektromotoren betrieben wird.

Fig. 3 zeigt eine Ansicht von zwei Maschinensätzen mit dem Hauptschaltbrett im Hintergrund. Im Ganzen sind drei Maschinensätze aufgestellt. Jede Dampfma-

schine passirt hat, durch Kabel, die an der Kellerdecke aufgehängt sind, nach dem Hauptschaltbrett (Fig. 5) geführt. Dieses ist ebenso wie die Vertheilungsschaltbretter der drei Unterstationen aus Konstruktions-eisen hergestellt und mit Marmorplatten belegt, auf denen die einzelnen Apparate zweckentsprechend vertheilt sind.

Die Verwendung von Holz ist bei den Schaltbrettern vollständig vermieden.

Das Hauptschaltbrett enthält die Schalt- und Messapparate für den von den drei Maschinen ankommenden und den nach den Unterstationen abgehenden Strom und zwar für die Maschinen je 1 Ampèremeter sowie 2 Voltmeter, von denen das eine an die Hauptsammelschienen gelegt ist und das andere mit Hilfe eines Umschalters auf jede Maschine geschaltet werden kann, während für den nach den Unterstationen abgehenden Strom je 1 Ampèremeter und 1 Aron'scher Wattstundenzähler vorgesehen sind. Ausserdem sind 2 grosse Voltmeter angebracht, welche die Schienen-spannung bzw. die mittlere Spannung der Hauptvertheilungspunkte der Unterstationen I und II anzeigen.

Von der Hauptstation führen Zweig-leiter nach den drei Unterstationen (Fig. 4). Die Entfernung nach der Unterstation I beträgt etwa 2, nach Unterstation II etwa 3,5 km, während die Unterstation III, wie

Jede Unterstation enthält 2 Aggregate Lademaschinen, von denen stets eines in Reserve bleibt, bestehend aus einer Zusatzmaschine (Z) und 2 Elektromotoren (A, und A₂) zu deren Antrieb. Letztere haben ausser-

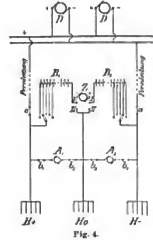


Fig. 4

dem noch den Zweck, als Ausgleichmaschinen während der Zeit der Ladung zu dienen. Je 2 Motoren und 1 Zusatzmaschine sind, durch dehnbare Lederkuppelungen verbunden, auf einem gemeinsamen Funda-



Fig. 5

schine ist direkt gekuppelt mit einer von Siemens & Halske gebauten Innenpolmaschine (Type J) für eine Leistung von 211 Kilowatt (230 A bei 910 V). Die Stromabnahme bei den Dynamomaschinen erfolgt, ohne besonderen Kommutator, an sechs Stellen der Aussenseite des Ankerkrings. Von den Dynamomaschinen, die parallel auf die Hauptsammelschienen arbeiten, wird der Strom, nachdem er die auf dem Fundament der Maschinen montirten Hauptsche-

ben erwähnt, im Gebäude der Hauptstation untergebracht ist. Unterstation I, die hauptsächlich den Strom für das Geschäftsquartier liefert, ist von der im Wohnquartier liegenden Unterstation II etwa 1 km entfernt.

Die Unterstationen sind ganz gleichmässig eingerichtet und unterscheiden sich nur durch die Grösse der Akkumulatorenbatterien, der zugehörigen Lademaschinen und der Regulirapparate.

ment montirt; die Zusatzmaschine steht in der Mitte (Fig. 5).

An Akkumulatoren enthalten Unterstation I 2 parallel geschaltete Batterien von je 136 Zellen und einer Entladestromstärke von je 276 A, zusammen entsprechend 230 PS, die Unterstationen II und III je 1 Batterie von 136 Zellen und je 193 bzw. 96 A Entladestromstärke (bei Entladung nach Stufe a), entsprechend 80 bzw. 40 PS. Zum Zu- und Abschalten von je 14 Zellen

auf jeder (der positiven und negativen) Seite dienen Einfachzeilenschalter für Handbetrieb. Man hat sich für diese entschieden, da die automatische Zeilenschalter auch bei der präzisesten Ausführung schwerlich ganz ohne Aufsicht gelassen werden können, und die Bedienung von Hand bei absoluter Betriebssicherheit nur einen sehr geringen Aufwand für Arbeitspersonal erfordert.

Die Anordnung der Zeilenschalter ist derart getroffen, dass sich mit Hilfe einer vertikalen Schraubenspindel kupferne Kontaktbüsten auf und ab bewegen lassen und je nach Bedürfniss ein bestimmtes Kontaktstück mit der einen oder anderen von zwei, zu der Reihe der Kontaktstücke parallel angeordneten Schienen verbinden, die ihrerseits den Strom nach den Akkumulatoren bzw. von diesen weg führen. Zwischen diese beiden Schienen sind je 2 kombinierte achtstufige Widerstände geschaltet, die beim Uebergang von einem zum anderen Kontaktstück einen Kurzschluss der betreffenden Zelle bzw. eine Unterbrechung des Stromweges verhindern. Durch das stufenweise Ein- und Anschalten der Widerstände wird ferner eine ruckweise Aenderung der Spannung vermieden.

Während des Betriebes in 24 Stunden sind im Allgemeinen 3 Perioden zu unterscheiden, und zwar 1. die Zeit der Ladung,

Akkumulatorenreihe (also zwischen die beiden Hälften B_1 und B_2) die Zusatzmaschine geschaltet. Die Theilung von 2 auf 3 Leiter geschieht während der Ladeperiode durch die Ausgleichmaschinen. Nach der Ladung werden, nachdem der Ladestrom auf Null gebracht ist, zunächst Zusatzmaschinen und Akkumulatoren abgetrennt, sodann letztere mit den Dynamomaschinen der Hauptstation parallel geschaltet (Hebelschaltung II), und schliesslich die Ausgleichmaschinen mit Hilfe der Ansschalter b_1 und b_2 herausgenommen.

Zur Zeit des geringeren Konsums, d. h. in der Regel von 11 Uhr Abends bis zum Beginn der Ladung am folgenden Tage, sind die Unterstationen durch die Ausschalter a vollständig von den Fernleitungen abgetrennt, und liefern in dieser Zeit die Akkumulatoren allein den Strom.

Der Uebergang von einer Sehaltung zu einer anderen vollzieht sich ohne jede Schwierigkeit und ohne Schwankung der Verbrauchsspannung.

Die Anwendung von Zusatzmaschinen, angetrieben von 2 hintereinander geschalteten Elektromotoren, die gleichzeitig als Ausgleichmaschinen dienen, kann nach den in Bremen gemachten Erfahrungen als höchst praktisch und empfehlenswerth bezeichnet werden, zumal bei dieser Anordnung im

Von Unterstation III findet die Verteilung nach dem Beleuchtungsschaltbrett der Hauptstation, sowie den anderen angeschlossenen Gebäuden durch besondere Leitungen statt, die mit dem Verteilungsnetz in der Stadt jedoch nicht in Verbindung stehen.

Die Verteilungsschaltbretter der Unterstationen (Fig. 6) sind mit Schalt- und Messapparaten für den von den Sammelschienen des Hauptschaltbrettes ankommenden und den nach den Ausgleichmaschinen, den Akkumulatoren, sowie dem Kabelnetz abgehenden Strom versehen.

Die Regulierung geschieht auf mittlere Spannung.

Die Spannungsleitungen von sämtlichen Hauptverteilungspunkten einer Unterstation sind auf zwei (je eins für jede Dreileiterseite) grosse Voltmeter geschaltet, welche die mittlere Spannung angeben. Mit Hilfe eines Vielfachumschalters ist es jederzeit möglich, die Spannung an den einzelnen Hauptverteilungspunkten zu prüfen.

Das Kabelnetz ist für 20000 gleichzeitig brennende Lampen von 16 NK berechnet und enthält etwa 210 km einfaches eisenbandarmirtes Bleikabel aus der Fabrik von Siemens & Halske, wovon etwa 15 km auf Fernleitungen (zur Verbindung der Hauptstation mit den Unterstationen I und II), 43 km auf Hauptleitungen (zur Verbin-

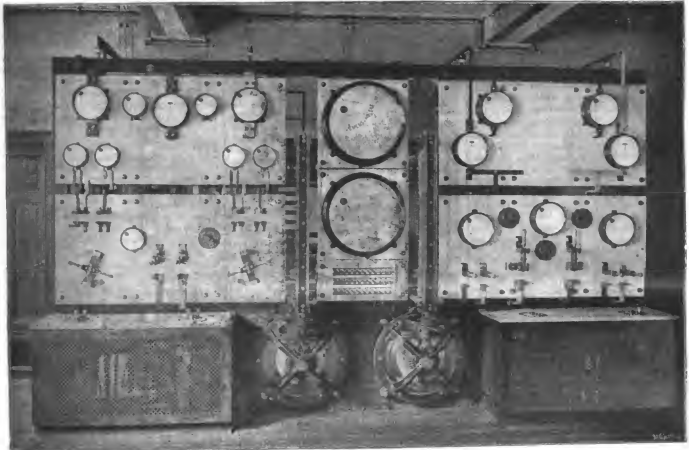


Fig. 4

2. Parallelbetrieb von Maschinen und Akkumulatoren und 3. reiner Akkumulatorenbetrieb. Die Art der Schaltungen ergibt sich aus Fig. 4.

Zur Ladung der Akkumulatoren, die so frühzeitig begonnen wird, dass bei Eintritt der Hauptstromentnahme die Akkumulatoren voll geladen zur Verfügung stehen, wird der Mittelleiter von den Akkumulatoren vollständig abgetrennt (Hebelstellung I) und zwischen die mittleren Zellen der ganzen

Notfall der Betrieb auch ganz ohne Akkumulatoren geführt werden kann.

Von den Sammelschienen der Verteilungsschaltbretter in den Unterstationen I und II aus durchfließt der Strom zunächst Siemens'sche Amperestundenzähler und verzweigt sich sodann durch 25 Hauptleitungen (H^+ , H^0 und H^-), von denen 17 auf Unterstation I und 8 auf II entfallen, nach den Hauptverteilungspunkten des Kabelnetzes.

der Unterstationen I und II mit den 25 Hauptverteilungspunkten) und 152 km auf die Verteilungsleitungen entfallen.

Zur Verbindung der Hauptleitungen mit den Verteilungsleitungen und letzterer unter einander sind 106 Kabelkasten mit Luftisolation (Fig. 7) zum Anschluss von 6×3 bzw. 4×3 Einfachkabeln vorhanden. Die Kasten sind, durch Gummidichtung luftdicht verschlossen, im Strassenpflaster eingelassen und mit Steiplatten abgedeckt.

Die Stationen sind unter einander durch ein Telephonkabel mit 7 Adern verbunden, von denen 2 für telephonische Zwecke und 4 zur Verbindung der auf der Hauptstation angebrachten grossen Voltmeter mit den Unterstationen I und II dienen, während Ader 7 noch frei ist.

geschlossenen Lampen 21500 und jetzt, Januar 1895, über 26000, von denen etwa 10000 in Wohnungen installiert sind; ferner sind hierbei etwa 500 Bogenlampen von durchschnittlich 6 A sowie 34 grössere Motoren von zusammen 100 PS und 8 kleine Motoren für Ventilatoren inbegriffen.

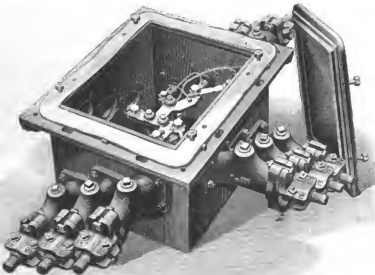


Fig. 1.

Die Kabel sind fast durchweg unter dem Trottoir und in der Regel auf beiden Seiten der betreffenden Strasse ca. 70 cm unter der Strassenoberfläche verlegt. An den Strassenübergängen oder besonders gefährdeten Stellen sind die Kabel durch gusseiserne Rohre geschützt, während andorwweitige Schutzmassregeln gegen äussere Beschädigung nicht getroffen worden sind. Davon vor Beginn aller Strassenarbeiten an das Elektrizitätswerk Meldung zu erstatten ist, kann eine Beschädigung der Kabel als nahezu ausgeschlossen betrachtet werden. Bis jetzt (innerhalb zweier Jahre) ist wenigstens noch keine Kabelbeschädigung vorgekommen.

Der maximale Verlust beträgt in den Fernleitungen 60, in den Hauptleitungen 2 x 15, in den Verteilungsleitungen 2 x 2 Volt.

In 7 Hauptleitungen, die nach den im nächsten Umkreis der Unterstationen I und II liegenden Hauptverteilungspunkten führen, sind feste Zusatzwiderstände eingeschaltet.

Zum Anschluss der einzelnen Häuser, in welche stets beide Ausseulleiter sowie der Mittelleiter eingeführt werden, kommen Siemens'sche T-Muffen zur Verwendung, von denen die für die beiden Ausseulleiter mit Bleisicherungen versehen werden.

Sämtliche Stationen sind so bemessen, dass Vergrösserungen leicht vorgenommen werden können.

Für einen weiteren Kessel und ein viertes Maschinenaggregat sind die Fundamente bereits vorhanden.

In den Unterstationen ist genügend Platz vorhanden, um die Leistungsfähigkeit jeder Station durch Aufstellung neuer Akkumulatoren zu verdoppeln. Bei den Hauptleitungen für Wasser, Dampf und Strom ist ebenso wie bei den Schalt- und Messapparaten auf entsprechende Vergrösserung bereits Rücksicht genommen.

Installirt und angemeldet waren am 1. Oktober 1893 etwa 20000 Lampen von 50 Watt bzw. deren Äquivalent, die im Laufe der Monate Oktober und November an das Kabelnetz angeschlossen wurden. Am 1. Januar 1894 betrug die Zahl der an-

Das Verhältnis der maximal gleichzeitig brennenden Lampen zu der Zahl der installirten Lampen ist in Bremen, entsprechend der grossen Beteiligung der Wohnungen, erklärlicher Weise gering und beträgt nur 40%, dagegen sind die Wohnungen bei dem gesamten Konsum ganz beträchtlich beteiligt.

Ueber die Abnahmeprüfungen, die infolge vollständiger Inanspruchnahme von Maschinen und Akkumulatoren durch den Betrieb von der auf Ende November 1893 festgesetzten Zeit auf März 1894 verschoben werden mussten und ein sehr gutes Resultat geliefert haben, werde ich Ihnen über die Betriebsergebnisse in einem späteren Aufsätze berichten.

Zur Berechnung von Mehrphasenstromanlagen.

Von Dr. Ludwig Fischer, Ingenieur der Firma Siemens & Halske.

Die Berechnung mehrphasiger Wechselstromanlagen gestaltet sich im Allgemeinen komplizierter als die Berechnung einfacher Wechselstromanlagen; es gilt dies insbesondere dann, wenn man mit den auftretenden Phasenverschiebungen zu rechnen hat.

Bevor man aber nicht in der Lage sein wird, alle bei derartigen Anlagen auftretenden Probleme in einfacher Weise zu lösen, wird der Mehrphasenstrom nicht die volle Würdigung finden, die er verdient, und alle Lobreden werden nur einen untergeordneten Werth haben, so lange nicht die Mittel zur sachgemässen Projektierung von Mehrphasenanlagen, insbesondere die Berechnungsmethoden, das Gemeingut aller beteiligten Kreise geworden sind.

Gerade bei Drehstromanlagen ist umso mehr eine Genauigkeit in der Berechnung erforderlich, als es sich hier in den meisten Fällen um grössere Uebertragungen elektrischer Energie handelt, welche bedeutende Mengen von Leitungsmaterial erforderlich inaneben.

Es sei indessen, um Missdeutungen vorzubeugen, an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass wir den Werth des Mehrphasenstromsystems nicht nur in seiner Anwendung bei grösseren Kraftübertragungen finden; vielmehr bietet auch gerade bei grösseren Beleuchtungsanlagen der Mehrphasenstrom in mancher Beziehung beachtenswerthe Vortheile und es steht wohl zu erwarten, dass er in nicht allzu ferner Zeit für Beleuchtung sowohl als für Kraftübertragung eine sehr hervorragende Rolle spielen wird.

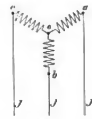
Da nun die Berechnungsmethoden für Mehrphasenstromanlagen noch wenig bekannt sind, so dürften wohl die nachstehenden Mittheilungen Vielen willkommen sein.

Wir werden zunächst diejenigen Gleichungen kurz entwickeln, auf Grund deren die Berechnung von Mehrphasenstromanlagen möglich ist. Hierauf werden wir einige Hilfsmittel besprechen und zur Darstellung bringen, welche eine genaue Lösung aller hier in Betracht kommenden Probleme mit Hilfe einiger sehr einfacher Formeln gestatten, deren Berechnung leicht auf logarithmischem Wege, also auch mit Hilfe des Rechenschiebers, ohne Weiteres möglich ist, und in denen Winkelfunktionen nicht mehr vorkommen.

I. Gleichungen zur Berechnung von Mehrphasenstromanlagen.

Die Prinzipien, die wir unseren Ableitungen zu Grunde legen werden, sind bereits seit mehreren Jahren bei der Firma Siemens & Halske mit bestem Erfolge in Anwendung gebraucht worden, und es sind daher viele der nachfolgenden Gleichungen in den Kreisen der genannten Firma schon seit längerer Zeit bekannt.

Wir setzen Drehphasenstrom voraus von sinusförmig Verlauf, und fassen in erster Linie den Fall ins Auge, dass die drei Leiter gleichbelastet sind.



Bezeichne nun \mathcal{E} die Spannung vom neutralen Punkt o der Maschine bis zur Klemme a (Fig. 2), J den Strom, der von dieser Klemme abgenommen wird, und φ den Winkel der Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung, so ist die von der Spule oa abgenommene Leistung \mathcal{W}

$$\mathcal{W} = \mathcal{E} \cdot J \cdot \cos \varphi.$$

Die Gesamtleistung A der Maschine ist sonach, bei Drehphasenstrom und unter der Voraussetzung, dass die Spannungen, Ströme und Phasenverschiebungen in jedem der drei Glieder der Maschine gleich sind,

$$A = 3 \cdot \mathcal{E} \cdot J \cdot \cos \varphi \quad (1)$$

Allgemein würde sein

$$A = \mathcal{E}_1 \cdot J_1 \cdot \cos \varphi_1 + \mathcal{E}_2 \cdot J_2 \cdot \cos \varphi_2 + \mathcal{E}_3 \cdot J_3 \cdot \cos \varphi_3 \quad (1a)$$

Die Spannungsdifferenz zwischen je zwei der Klemmen a , b und c sei gleich \mathcal{E} .

Da die variablen Potentialwerthe in je zwei dieser Klemmen aber nicht um volle 120° , sondern nur um 120° gegeneinander versetzt sind, so ist die resultierende Span-

nungsdifferenz zwischen den Klemmen nicht 2. \mathcal{E} , sondern

$$E = 2 \cdot \mathcal{E} \cdot \cos \frac{180^\circ - 120^\circ}{2} = \mathcal{E} \cdot \sqrt{3} \dots (2)$$

aus (1) und (2) folgt dann sofort

$$A = \sqrt{3} \cdot E \cdot J \cdot \cos \varphi \dots (3)$$

Wir kommen nun zur Frage der Leistungsberechnung, die uns hier in erster Linie interessiert.

Es sei die in eine Drehstromleitung hineingesandte Energiemenge gleich A , die am sekundären Ende der Leitung entnommene Energie gleich A_{II} , also $A - A_{II}$ der Energieverlust in der Leitung.

Da wir nun die Leitung selbst als induktionsfrei voraussetzen, so muss sein

$$A - A_{II} = 3 \cdot J^2 \cdot W = 3 \cdot J^2 \cdot x \cdot l \dots (4)$$

worin

W = Widerstand eines Leitungsdrahtes, x = spezifischer Leitungswiderstand des Leitungsmaterials,

l = einfache Leitungslänge,

Q = Querschnitt eines Leitungsdrahtes.

Für A bzw. A_{II} gilt nun, gemäss Gleichung (3)

$$A = \sqrt{3} \cdot E_1 \cdot J \cdot \cos \varphi_1 \dots (1)$$

$$A_{II} = \sqrt{3} \cdot E_{II} \cdot J \cdot \cos \varphi_{II} \dots (11)$$

worin E_1 bzw. φ_1 die Spannungsdifferenz zwischen zwei Ausenleitern bzw. die Phasenverschiebung am Anfange der Leitung, E_{II} bzw. φ_{II} die entsprechenden Werthe am Ende der Leitung bedeuten.

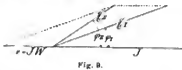


Fig. 8.

J muss an allen Punkten der Leitung dasselbe sein. Die Spannung dagegen, und wie sich gleich zeigen wird — auch die Phasenverschiebung, ändern sich von Punkt zu Punkt.

Was nun zunächst den Spannungsverlust längs der Leitung anbetrifft, so ergibt sich dessen Werth am besten durch Betrachtung des bekannten Polardiagrammes, durch das die meisten Probleme sinusartig verlaufender Wechselströme am schnellsten und anschaulichsten gelöst werden.

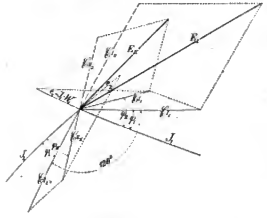


Fig. 10.

Fassen wir zunächst eine Leitung ins Auge.

Die Spannung am primären Ende der Leitung sei gleich \mathcal{E}_1 , der Strom in der Leitung J , die Verschiebung von J gegen \mathcal{E}_1 sei φ_1 . Die Spannung am sekundären Leitungsende ergibt sich in folgender Weise:

Infolge des Stromdurchganges durch den Leiter wird ein Spannungswert e erzeugt, der in seiner Phase um 180° gegen den Strom verschoben ist, und der, wenn keine Phasenverschiebung vorhanden wäre, also \mathcal{E}_1 mit J zusammenfiele, mit dem „Spannungsverlust“ $\mathcal{E}_I - \mathcal{E}_{II}$ identisch wäre, was hier nicht der Fall ist. Der Spannungsverlust stellt sich hier vielmehr dar als eine Funktion von e , φ_1 und φ_{II} . Wir bezeichnen e als „Verlustspannung“. Der Werth von e ist $J \cdot W$. Trägt man nun J , \mathcal{E}_1 und e mit ihren Verschiebungswinkeln von einem Punkte aus auf, und bestimmt die Resultante der Spannungen \mathcal{E}_1 und e , so erhält man die Sekundärspannung \mathcal{E}_{II} und ihre Verschiebung φ_{II} gegen den Strom J , wie bestehendes Diagramm (Fig. 9) zeigt.

Aus diesem Diagramm ergibt sich nun der Spannungsverlust $\mathcal{E}_I - \mathcal{E}_{II}$ längs einer Leitung in folgender Weise:

Man ersieht zunächst aus den einfachen geometrischen Verhältnissen des Diagramms, dass

$$\mathcal{E}_I = \frac{\sin \varphi_{II}}{\sin \varphi_1} \dots (4)$$

$$e = JW = \mathcal{E}_I \cos \varphi_1 - \mathcal{E}_{II} \cos \varphi_{II} \dots (5)$$

Aus diesen Gleichungen ergibt sich auf einfachem Wege

$$\mathcal{E}_I - \mathcal{E}_{II} = JW \cdot \frac{\sin \varphi_{II} - \sin \varphi_1}{\sin(\varphi_{II} - \varphi_1)} \dots (6)$$

Ein ganz analoges Diagramm ergibt sich für jede der drei Leitungen, und es gelten die ganz analogen Gleichungen.

Zur Bestimmung der Spannungsdifferenzen zwischen zwei Leitungen, die wir mit E_I bzw. E_{II} bezeichnen, sowie des Verlustes $E_I - E_{II}$ ist zu berücksichtigen, dass die Spannungen \mathcal{E}_I in den drei Leitungen bei Drehphasenstrom um 120° gegeneinander verschoben sind. Bezeichnen wir die für die eine Leitung gültigen Werthe J , e , \mathcal{E}_I , \mathcal{E}_{II} mit dem Index 1, die entsprechenden Werthe der zweiten Leitung mit dem Index 2, und tragen die sämtlichen Werthe mit ihren bezüglichen Verschiebungen auf, so ergeben sich die Spannungsdifferenzen E_I' und E_{II}' als Resultanten von \mathcal{E}_1 und \mathcal{E}_2 , bzw. \mathcal{E}_{II1} und \mathcal{E}_{II2} , wobei aber, da es sich um Bestimmung der Spannungsdifferenz handelt, jedesmal einer der zu kombinierenden Werthe um 180° aus seiner ihm an sich zukommenden Lage verschoben werden muss.

Man vergleiche bestehendes Diagramm Fig. 10.

Es gilt zunächst, wie bereits oben in Gleichung (2) gefunden,

$$E_I = \sqrt{3} \mathcal{E}_1$$

$$E_{II} = \sqrt{3} \mathcal{E}_{II}$$

Unter Berücksichtigung der Gleichung 4) folgt nun

$$E_I = \frac{\sin \varphi_{II}}{\sin \varphi_1} \dots (1V)$$

Nimmt man hierzu die Gleichungen I, II und III, so findet man leicht

$$E_I = \sqrt{3} \cdot J \cdot W \cdot \frac{\sin \varphi_{II}}{\sin(\varphi_{II} - \varphi_1)} \dots (7)$$

$$E_{II} = \sqrt{3} \cdot J \cdot W \cdot \frac{\sin \varphi_1}{\sin(\varphi_{II} - \varphi_1)} \dots (8)$$

also den Spannungsverlust

$$E_I - E_{II} = \sqrt{3} \cdot J \cdot W \cdot \frac{\sin \varphi_{II} - \sin \varphi_1}{\sin(\varphi_{II} - \varphi_1)} \dots (9)$$

Für den Grenzfall, dass $\varphi_1 = \varphi_{II}$, worin auch $\varphi_1 = \varphi_{II} = 0$ einbezogen ist, wird der letzte Faktor dieses Ausdrucks $= 0$. Man

findet in diesem Falle leicht, dass $\frac{0}{0} = 1$ ist. Es wird also in diesem speziellen Falle

$$E_I - E_{II} = \sqrt{3} \cdot J \cdot W \dots (9a)$$

Auf zwei wichtige Thatsachen, die sich aus Vorstehendem ergeben, sei noch besonders hingewiesen. Zunächst ist die Phasenverschiebung nicht an allen Punkten der Leitung gleich gross; vielmehr ändert sie sich von Punkt zu Punkt. Ferner ist der procentuale Spannungsverlust nicht, wie bei Gleichstrom, gleich dem procentualen Energieverlust. Man hat vielmehr, wie man leicht findet,

$$\frac{E_I - E_{II}}{E_I} = \frac{A_{II} \cdot \cos \varphi_{II}}{A_1 \cdot \cos \varphi_1} = 1 - \frac{A_{II} \cdot \cos \varphi_{II}}{A_1 \cdot \cos \varphi_1} = 1 - q \cdot \frac{\cos \varphi_{II}}{\cos \varphi_1} \dots (10)$$

statt wie bei Gleichstrom, $= 1 - q$, worin

$$q = \frac{A_{II}}{A_1}$$

den „Wirkungsgrad“ der Leitung bedeutet.

In unserer oben gegebenen Ableitung war die stillschweigende Voraussetzung gemacht, dass die Potential- und Stromwerthe, die Phasenverschiebungen und die Widerstände in den beiden Leitungen übereinstimmen, dass also:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_1 &= \mathcal{E}_2, \\ \mathcal{E}_{II1} &= \mathcal{E}_{II2}, \\ \varphi_1 &= \varphi_2, \\ \varphi_{II1} &= \varphi_{II2}, \\ J_1 &= J_2, \\ W_1 &= W_2. \end{aligned}$$

Es lässt sich indessen auf Grund des oben stehenden Diagramms auch ohne wesentliche Schwierigkeiten, wenngleich nicht ohne einige rechnerische Umständlichkeit, das ganz allgemeine Problem lösen. Diese allgemeine Lösung kann unter Umständen praktischen Werth erlangen, wenn die Widerstände der drei Leitungen verschieden, wenn die Leitungen ungleich belastet sind etc.

Es bleibt alsdann im Allgemeinen auch der Verschiebungswinkel zwischen \mathcal{E}_1 und \mathcal{E}_2 , den wir oben als konstant zu 120° voraussetzten, nicht ungeändert. Setzt man die Verschiebung zwischen \mathcal{E}_1 und \mathcal{E}_2 als α_{12} , so ist die Verschiebung zwischen \mathcal{E}_1 und \mathcal{E}_{II1} $= \alpha_{11} = \alpha_1 + (\varphi_{II1} - \varphi_1) + (\varphi_1 - \varphi_{11})$.

$$E_I = \sqrt{3} \mathcal{E}_1^2 + \mathcal{E}_2^2 - 2 \mathcal{E}_1 \cdot \mathcal{E}_2 \cdot \cos \alpha_{12}$$

darin ist zu setzen

$$\begin{aligned} E_I &= J_1 \cdot W_1 \cdot \frac{\sin \varphi_{II1}}{\sin(\varphi_{II1} - \varphi_1)}, \\ E_{II} &= J_2 \cdot W_2 \cdot \frac{\sin \varphi_{II2}}{\sin(\varphi_{II2} - \varphi_2)}. \end{aligned}$$

Einen ganz analogen Ausdruck findet man für E_{II} ; $E_I - E_{II}$ ergibt sich sofort durch Subtraktion dieser Ausdrücke.

Die Niederschreibung dieses etwas umständlichen Wertes, welcher die ganz allgemeine Lösung des fraglichen Mehrphasenstromleitungsproblems darstellt, kann hier nach ohne Weiteres erfolgen. Vereinfachungen für spezielle Fälle sind leicht vorzunehmen.

In den weitaus meisten praktischen Fällen werden die oben entwickelten Gleichungen (I) bis (IV) vollständig zur Berechnung von Mehrphasenstromleitungen aus-

reichen. Wir stellen dieselben der besseren Uebersicht halber nochmals zusammen.

$$A_I = \sqrt{3} \cdot E_I \cdot J \cdot \cos \varphi_I \dots (I)$$

$$A_{II} = \sqrt{3} \cdot E_{II} \cdot J \cdot \cos \varphi_{II} \dots (II)$$

$$A_I - A_{II} = 3 \cdot J^2 \cdot W = \frac{3 \cdot J^2 \cdot l \cdot \pi}{Q} \dots (III)$$

$$\frac{E_I}{E_{II}} = \frac{\sin \varphi_{II}}{\sin \varphi_I} \dots (IV)$$

Man kann mit Hilfe dieser Gleichungen stets vier der darin enthaltenen Grössen bestimmen, wenn alle übrigen gegeben sind. Kennt man z. B. $A_I, A_{II}, l, \pi, J, \varphi_{II}$ (einer der häufigsten Fälle), so ergibt sich durch geeignete Kombination der obigen vier Gleichungen φ_I, J, E_I, Q . Man könnte für die am häufigsten gesuchten Grössen Formeln herleiten, welche direkt die gesuchten Grössen durch die gegebenen darstellen. Im Allgemeinen wird man aber dadurch wenig gewinnen, da man Gefahr läuft, den Ueberblick unnütz zu erschweren, ohne in den meisten Fällen die Rechnung selbst nennenswerth vereinfachen zu können. Einige weitere Formeln, die sich leicht aus den obigen vier Grundformeln ableiten lassen und für viele Fälle mit Vortheil verwendbar sind, seien noch angeführt.

Aus (I), (II) und (III) folgt:

$$E_I \cdot \cos \varphi_I - E_{II} \cdot \cos \varphi_{II} = \sqrt{3} \cdot J \cdot W \dots (I)$$

Aus (I), (II) und (IV) folgt

$$\varphi = \frac{\lg \varphi_I}{\lg \varphi_{II}} \dots (II)$$

worin φ den Wirkungsgrad der Leitung bedeutet. Die letztere Formel kann z. B. mit Vortheil zur Ermittlung der Phasenverschiebung am primären Leitungsende benutzt werden, wenn φ und φ_I gegeben sind.

Wir wenden uns jetzt zur Berechnung der Mehrphasenstrom-Verzweigungen.

Zweigen von einem Verteilungspunkte mehrere Leitungen ab, in denen verschiedene Phasenverschiebungen $\varphi_1, \varphi_2 \dots$ herrschen, so ergibt sich für den Verteilungspunkt eine kombinierte Phasenverschiebung φ und es bestehen folgende Beziehungen zwischen den Stromstärken ($J_1, J_2 \dots$ bzw. J) und den Verschiebungen:

$$J \cdot \sin \varphi = J_1 \cdot \sin \varphi_1 + J_2 \cdot \sin \varphi_2 + \dots (V)$$

Die resultierende Gesamtstromstärke J ist nicht gleich der Summe der Stromstärken in den Abzweigungen¹⁾; beschränken wir uns auf den Fall zweier Zweigströme, so gilt:

$$J = \sqrt{J_1^2 + J_2^2 + 2 J_1 \cdot J_2 \cdot \cos (\varphi_2 - \varphi_1)} (VI)$$

Dagegen ist stets die Summe der Energien der Zweigleitungen gleich der Energie im Verteilungspunkt, also

$$A = A_1 + A_2 + \dots (VII)$$

Man kann diese Resultate ohne Weiteres mit Hilfe des entsprechenden Diagramms herleiten, indem man die Stromwerthe J_1, J_2 etc. mit ihren bezüglichen Verschiebungen aufrägt und die Resultate dieser Ströme bestimmt.

Spezielle Fälle. Der einfachste und häufigste Fall wird der sein, dass die Phasenverschiebung in einer der Zweigleitungen gleich Null ist (Lichtbetrieb).

Man hat in diesem Falle, unter Voraussetzung zweier Zweigleitungen, da $\varphi_1 = 0$ ist:

$$J \cdot \sin \varphi = J_2 \cdot \sin \varphi_2 \dots (VIIa)$$

$$J = \sqrt{J_1^2 + J_2^2 + 2 J_1 \cdot J_2 \cdot \cos \varphi_2} (VIII)$$

¹⁾ Das gilt zwar für die einzelnen Momente des Stromverlaufes, nicht aber für die hier in Frage kommenden mittleren „effektiven“ Stromwerthe.

Wird an der Verzweigungsstelle nur eine Lichtleitung und eine Motorenleitung abgezweigt, und bezeichnen A_I, J_I die Energie bzw. den Strom, welcher der Lichtleitung zugeführt wird, J_m den Strom in der Motorenleitung, A_m, φ_m die Energie und die Phasenverschiebung in der Motorenleitung und zwar an der Verzweigungsstelle, A_m und φ_m Energie und Verschiebung an den Motorenklemmen, so erhält man aus obigen Formeln (Va) und (VIa) die folgenden:

$$J \cdot \sin \varphi = J_m \cdot \sin \varphi_m \dots (Vb)$$

$$J = \sqrt{J_I^2 + J_m^2 + 2 J_I \cdot J_m \cdot \cos \varphi_m} \dots (Vb)$$

Da bei der nachher näher zu erläuternden Berechnungsmethode das Verhältnis J_I eine Rolle spielen wird, so sei noch bemerkt, dass dieses Verhältnis sich als Funktion nur von φ und φ_m darstellen lässt. Aus (Vb) und (Vb) folgt nämlich:

$$\frac{J_I}{J_m} = \sin \varphi_m \cdot \operatorname{ctg} \varphi - \cos \varphi_m \dots (I8)$$

Zwischen $\frac{J_I}{J_m}$ und den Werthen

$$\frac{A_I}{A_m}, \frac{A}{A_m}, \frac{A}{A_I}$$

bestehen folgende Beziehungen:

$$\frac{J_I}{J_m} = \frac{A_I}{A_m} \cdot \cos \varphi_m \dots (14a)$$

$$= \frac{A}{A_I} - 1 \dots (14b)$$

$$= \left(\frac{A}{A_m} - 1 \right) \cos \varphi_m \dots (14c)$$

Eine interessante Beziehung, von der man in vielen Fällen mit Erfolg wird Gebrauch machen können, theilte mir Herr Dr. Ziekermann mit. Sie lautet:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{A_m}{A} \dots (15)$$

Sie ergibt sich aus den allgemeinen Gleichungen für A_m und A (vgl. 3) unter Berücksichtigung von (Va).

Hier bedeutet A und φ die Gesamtenergie und Verschiebung an irgend einer Stelle eines Mehrphasenstromkreises, der für Licht- und Motorenbetrieb dient, A_m die von Motor, bzw. der Gesamtheit aller hinter jener Stelle liegenden Motoren, aufgenommene Energie, φ_m die an den Klemmen der fraglichen Motoren herrschende Phasenverschiebung. Es wird hierbel angenommen, dass sämtliche Motoren die gleiche Phasenverschiebung haben, oder es ist φ_m als ein Mittelwerth der Phasenverschiebungen an den Motoren anzusehen.

Die Formel kann sowohl zur Bestimmung der Phasenverschiebung an einem beliebigen Punkte einer Fernleitung, als auch zur Bestimmung der Phasenverschiebung in einem Verteilungspunkte dienen.

Setzt man $\varphi_m = 45^\circ$, was bei vielen Rechnungen als Annäherungswert für die meisten, besonders kleineren, Motoren angesehen werden kann, so geht jene Formel über in folgende:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{A_m}{A} \dots (15a)$$

worin $A = A_I + A_m + A_w$ ist, wenn man mit A_w den Verlust durch Stromwärme in den Zuleitungen bezeichnet, gerechnet von dem betreffenden Punkte bis zu den Verbrauchsstellen.

Die Schaltung der Stromkonsumstellen kann eine verschiedenartige sein. Die stromkonsumierenden Apparate sind entweder zweipolig oder mehrpolig. Hier, wo wir uns auf den Dreiphasenstrom beschränken, haben wir es im Allgemeinen nur mit zweipolig und dreipoligen Apparaten zu thun. Dreipolig sind fast ausschliesslich die Motoren, zweipolig hauptsächlich die Lampen²⁾, die wir hier als Repräsentanten der betreffenden Gruppen ansehen wollen.

Motoren werden einfach an die drei Leitungen angeschlossen. Mehrere Motoren, die von einer Stromquelle aus gespeist werden, werden parallel geschaltet. Lampen werden zwischen je zwei Leiter geschaltet. Je nachdem die Lampen nun in der in Fig. 11 oder 12 dargestellten Weise zu Gruppen vereinigt werden, hat man die Dreieck- oder die Sternschaltung.

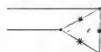


Fig. 11.



Fig. 12.

Bei der Dreieckschaltung ist die Lampenspannung gleich der Betriebsspannung. Die Stromstärke i jeder Lampe aber ist nicht gleich der durch eine Hauptleitung zugeführten Stromstärke J , sondern bekanntlich

$$i = \frac{J}{\sqrt{3}}$$

Dagegen ist bei Sternschaltung die Stromstärke jeder Lampe gleich der durch jede der Hauptleitungen zugeführten Stromstärke J , die Spannung e dagegen ist nicht gleich der Betriebsspannung E , sondern

$$e = \frac{E}{\sqrt{3}} \text{ (also } = \mathcal{E} \text{)}$$

Bei Sternschaltung werden die Lampen einerseits mit je einem der Leiter, andererseits mit einem gemeinsamen Punkte verbunden, d. h. bei Gleichbelastung einen Nullpunkt darstellt. Dieser Punkt kann durch einen Ausgleichsleiter mit dem Nullpunkte der Dynamosehine, des Transformators, oder einer besonderen Ausgleich-Vorrichtung verbunden werden und spielt dann eine analoge Rolle wie der Nulleiter bei dem sogenannten Dreileitersystem bei Gleichstromanlagen.



Fig. 13.

Bezeichnet man die Summe der Ströme aller Lampenstromkreise mit I , so gilt bei Dreieckschaltung

$$I = \sqrt{3} \cdot J \dots (16)$$

bei Sternschaltung

$$I = 3 \cdot J \dots (17)$$

Bei in duktionsfreien Stromkreisen gilt bei Dreieckschaltung für den Querschnitt Q der Zuleitung

$$Q = \frac{I \cdot l \cdot x}{3 \cdot A \cdot E} \dots (18)$$

bei Sternschaltung

$$Q = \frac{I \cdot l \cdot x}{3 \cdot A \cdot E} \dots (19)$$

worin $A \cdot E$ den Spannungsverlust bis zu den Abzweigstellen der Lampenkreise bedeutet, also $A \cdot E = E_I - E_{II}$.

²⁾ Mehrpolige Drehstromlampen haben bekanntlich in der Praxis keine Befestigung erlangt.

Vergleicht man die Formel (18) für Dreieckschaltung

$$Q = \frac{I \cdot L \cdot x}{AE}$$

mit der bekannten Formel für Gleichstrom, welche lautet:

$$Q = \frac{I \cdot L \cdot x}{AE}$$

so findet man, dass dieselben sich nur dadurch unterscheiden, dass in letzterer die doppelte Leitungslänge L statt der einfachen Länge l in der Drehstromformel auftritt. Unter der Voraussetzung, dass keine Phasenverschiebung auftritt, verhalten sich auch bei gleichen einfachen Leitungslängen, gleichen Spannungsverlusten und gleichen Gesamtstromstärken die Querschnitte der Drehstrom- und Gleichstromleitungen wie 1:2, oder, da im einen Falle drei, im anderen zwei Leitungen in Frage kommen, das Gesamtleitungsmaterial wie 3:4, was eine Ersparnis von 25% bei Dreiphasenstrom gegenüber der Gleich- oder einfachen Wechselstrom bedeutet.

Bei Sternschaltung reduzieren sich die Querschnitte, wenn gleiche Gesamtstromstärken J und gleiche Spannungsverluste vorausgesetzt werden, auf den dritten Theil. Man hat dann selbst bei Verwendung eines Halbleiters von gleichen Dimensionen, wie die Außenleiter, eine weitere Ersparnis von 1/2 des Leitungsmaterials für die Leitungen, was gegenüber einfachem Wechsel- oder Gleichstrom-Zweileitersystem eine Ersparnis von ca. 67% bedeutet. Das Gewicht des erforderlichen Leitungsmaterials ist dasselbe wie für Dreileitersystem (Gleich- oder Wechselstrom).

Bei Wahl der Dimensionen der Primärmaschine spielt die im äusseren Stromkreise auftretende Phasenverschiebung eine Rolle. Die Maschine sei gebaut für eine Stromstärke J und eine Spannung E. Ihre Leistungsfähigkeit beträgt dann bei induktionstreuen äusseren Stromkreise — wir wollen sie als Normleistungsfähigkeit A₀ bezeichnen —

$$A_0 = \sqrt{3} \cdot E \cdot J$$

Herrscht dagegen im äusseren Stromkreise eine Phasenverschiebung, so sei der Cosinuswerth am Anfang der von den Maschinenkleinen ausgehenden Leitung

$$= \cos \varphi_1;$$

dann ist die Leistungsfähigkeit der Maschine vermindert und ist

$$A = A_0 \cdot \cos \varphi_1$$

Die „Normleistungsfähigkeit“ A₀ der für eine Leistung zu wählenden Maschine und mithin die Dimensionen dieser Maschine müssen also um so grösser sein, je grösser die Phasenverschiebung φ_1 ist. Es muss sein

$$A_0 = \frac{A}{\cos \varphi_1} \dots (20)$$

(Schluss folgt.)

Ueber Sprechversuche mit blanken, auf die Erde ausgelegten Drähten.

Im Bereiche der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung wird seit einer längeren Reihe von Jahren zur Herstellung der Leitungsnetze der Fernsprechanlagen wegen seiner besseren Eigenschaften an Stelle des früher gebräuchlichen Eisen- oder

Stahldrabtes ausschliesslich Broncedraht verwendet.

Neben diesen aus Kupferlegirungen bestehenden Broncedrähren sind in neuerer Zeit versuchsweise auch sogenannte Doppelmetalldrähre in Verwendung genommen, die unter dem Namen Compounddraht, Bimetalldraht, Doppelmetalldraht, sowie Doppelbroncedraht, Patentbroncedraht etc. von einer Anzahl deutscher Fabrikanten hergestellt werden. Diese Drähre erhalten als Kern entweder eine Stahlseile oder eine absolute Festigkeit und eine Hülle aus Kupfer oder Bronze von hohem elektrischen Leitungsvermögen. Den Versuchen mit solchen Drähren liegt die Absicht zu Grunde, festzustellen, ob sie dem für Fernsprechzwecke benutzten Broncedraht in Bezug auf die mechanischen und elektrischen Eigenschaften überlegen sind. Die Versuche sind noch nicht zum Abschluss gelangt; im Allgemeinen ist das bisherige Ergebnis indessen nicht als ungünstig zu bezeichnen.

Man hat einzelnen Drahtsorten aus zweierlei Metall ausserdem besondere Eigenschaften beigelegt, z. B. dass eine telephonische Uebermittlung mittels eines derartigen bimetalischen Leiters überhaupt viel vollkommener bewirkt werden könne, als mittels eines Leiters aus einem einzigen Metall, wie Kupfer; ferner, dass zum Schutze dieses bimetalischen Leiters weniger Isolation nöthig sei, als für Kupfer oder irgend ein anderes Leitungsmaterial und dass folglich solche Drähre, auch ohne besondere Isolation auf die Erde verlegt, auf weitere Strecken eine hinreichende Sprechverbindung ermöglichen.

Diese eigenartigen Erscheinungen, welche man an dem bezeichneten Bimetalldraht entdeckt haben wollte, gaben der Reichs-Postverwaltung Veranlassung, ebenfalls Versuche hierüber anstellen zu lassen. Diese Versuche, welche von dem Telegraphen-ingenieurbüro des Reichs-Postamtes und demnächst unabhängig davon von einer Kaiserlichen Oberpostdirektion ausgeführt worden sind, haben Folgendes ergeben.

Versuchsreihe A.

1. Versuch. Auf dem ungefähr 10 m breiten und beiderseits von etwa 0,6 m tiefen Gräben eingefassten Schutzstreifen der Eisenbahn jenseits der Station Grunewald wurden 4 Drähre verschiedener Zusammensetzung und Stärke in der in Fig. 14 skizzirten Weise auf etwa 0,5 km Länge ausgelegt.

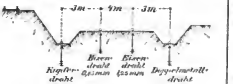


Fig. 14.

Obwohl es Tags vorher ziemlich viel geregnet hatte, war der dort sehr durchlässige Sandboden nur mässig feucht und an der Oberfläche vollständig von der Sonne abgetrocknet.

Zwischen den Gräben und dem Schutzstreifen war in Bezug auf Feuchtigkeit kein Unterschied.

Beiderseits wurden die Gräben in Kurbelumschalter geführt, deren Kurbeln mit einem Fernsprecher verbunden waren, sodass durch Drehung der Kurbel jeder der in Fig. 14 bezeichneten 4 Drähre nach Belieben an den Fernsprecher gelegt werden konnte. Das andere Ende der Umwindungen des Fernsprechers lag an einem verzinkten

Eisendrahte von 6 mm Stärke, welcher etwa 1/2 m in den Boden getrieben, als Erde diente.

Da sich hierbei ein Unterschied in der Lautübertragung nicht feststellen liess, wurden die 4 Drähre in gleicher Weise auf etwa 1 km ausgelegt.

Auch hierbei zeigte sich kein Unterschied, selbst dann noch nicht, als auf etwa 100 m von dem einen Ende alle 4 Drähre in Gruben von je etwa 1 m Länge und 1/2 m Tiefe eingebettet und mit der ausgehobenen feuchten Erde bedeckt waren. Die Verständigung war in allen Fällen eine sehr gute, jedoch kein Unterschied zwischen den Drähren zu bemerken. Infolge dessen wurde das Auslegen einer noch grösseren Drahtlänge als zwecklos unterlassen und dafür ein weiterer Versuch durch Einlegen eines Theiles der Drähre in Wasser gemacht.

2. Versuch. Zu dem Zwecke wurde eine Anzahl der Krumpfen Lanke aufgeschoben und hierin zunächst der Doppelmetalldraht und dann auch der Kupferdraht auf eine Länge von etwa 150 m eingelegt.

Eine Verständigung war absolut ausgeschlossen, es fand überhaupt keine Uebermittlung statt. Wurden beide Drähre so weit angepannt, dass sie frei über dem Wasser schwebten, so war natürlich die Verständigung tadellos, aber ein Senken beider dergestalt, dass die Bögen in der Mitte das Wasser berührten, bewirkte, dass die Uebermittlung der Sprache nur sehr leise, wenn auch deutlich verständlich erfolgte etwa so, als wenn man das Gespräch aus sehr weiter Entfernung hörte.

Wurden beide Drähre noch weiter gesenkt, sodass die Mitten der Bögen einige Meter ins Wasser tauchten, so konnte wohl noch gehört werden, dass überhaupt gesprochen wurde, aber es war nichts mehr zu verstehen.

Tauchten die Drähre auf etwa die Hälfte der ausgespannten Länge ca. 75 m ins Wasser, so kam kein Laut mehr an.

Die Erden waren bei diesen Versuchen in derselben Weise wie vorher aus den in den Boden gesteckten Eisenriethen gebildet, und zwar wurden die Drähre einmal dicht am Ufer, ein anderes Mal weiter ab von einer in der Nähe befindlichen Boden-erhebung in den Boden gesteckt.

Bei allen diesen Versuchen war irgend ein Unterschied zwischen den Drähren nicht zu bemerken.

Bei den Versuchen an der Bahnstrecke wurde in den nicht zum Sprechen benutzten Drähren misgehort und ferner zeitweilig in allen Drähren Highes- und Morsezeichen, sowie Weckergeräusche vernommen, aber auch in allen diesen Fällen verhielten sich die Drähre gleich.

Versuchsreihe B.

Um die Versuche in noch umfassenderer Weise anstellen zu können, wurde ein Feldgölände am Rhein gewählt, welches die Auslegung von 2 bis 8 km Draht ohne Behinderung gestattete. Dieses Terrain wird vom Strassenverkehr in keiner Weise berührt, besteht vollständig aus nassem, schweren Lehmboden und wird an einer Seite von einem Bache durchflossen.

Beim Punkte A der Lagezeichnung (Fig. 15) war eine Holzbohle aufgestellt, in welcher die eine Sprechstelle untergebracht wurde. Die Erdleitung für diese Sprechstelle bestand einestheils aus einer Verbindung mit dem durch die Zahnstrasse führenden Wasserleitungsrohr und ausserdem aus einem Kupferdrähting, der durch einen Luftschlauch in einen unterirdischen Abflusskanal für die Fabrikabwässer des Hüttenwerkes versenkt war. Beim Punkte B befand sich die 2. Sprechstelle, welche an

einem transportablen Leitgestelle angebracht war, über welches ein aus einem Planthe improvisiertes kleines Zelt gespannt wurde. Die Erdleitung für diese

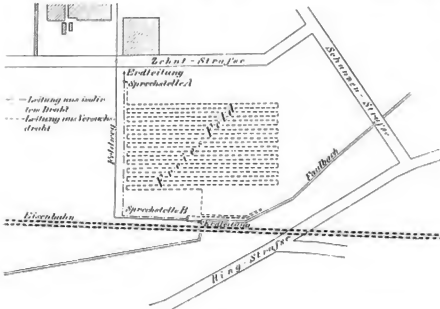


Fig. 15.

Stelle bestand aus einer in den vorüberfließenden Pfahlbath versenkten grossen Zinkplatte mit angelötetem Kupferdraht. Zwischen den Punkten A und B war der zu den Versuchen benutzte Draht in grossen Serpentina durch die Stoppelfelder und durch ein Rübenfeld ausgelegt. Durch Messung wurde genau festgestellt, dass der zur Verfügung gestellte Doppelmetalldraht von 0,6 mm Stärke rund $2\frac{1}{2}$ km lang war. Sämtliche Versuche — auch mit anderen Drahtsorten — sind deshalb dem Vergleiches wegen mit Drahtlängen von $2\frac{1}{2}$ km angestellt worden. Zwischen den Sprechstellen A und B war ausserdem eine direkte Sprechleitung aus isoliertem Drahte hergestellt, um jederzeit die nötige Verständigung zu ermöglichen.

Die verwendeten Apparate waren Systeme der in den Stadtfarsprecheinrichtungen der Reichs-Postverwaltung gebräuchlichen Art mit Trockenelementen.

1. Versuch. Zwischen A und B wurde der Doppelmetalldraht angesetzt. Um den Draht in seiner Lage im freien Felde zu fixiren und gleichzeitig eine innigere Berührung desselben mit dem nassen Boden herbeizuführen, war anfänglich eine Anzahl von aus altem Eisendraht hergestellten U-förmigen Klammern über denselben gesteckt worden. Eine Verständigung zwischen A und B war hierbei nicht zu erzielen; kein Laut des Gesprochenen kam an.

Die Klammern wurden nunmehr entfernt, indessen blieb das Ergebnis dasselbe, wie vorher.

Nun wurde der transportable Apparat B auf 1 km Drahtlänge von A entfernt eingeschaltet. Es mag hier gleich erwähnt werden, dass die Stellen, an welchen die Drahtlänge 1 km und 2 km betrug, durch in den Boden gesteckte Stangen markirt waren. — Sofort trat vorzügliche Verständigung ein.

Der Sprechapparat B wurde dann auf 2 km Entfernung von A aufgestellt; die Verständigung blieb hierbei gleich gut, wie vorher auf 1 km. Da es nun nicht woi zu erkliären war, dass bei 2 km Drahtlänge vorzügliche Verständigung obwaltete, während auf $2\frac{1}{2}$ km Drahtlänge — also auf nur $\frac{1}{2}$ km Drahtlänge mehr — kein Laut über-

mittelt wurde, so liess man das letzte halbe Kilometer Draht bis zum Bache noch einmal genau abmessen, wobei sich herausstellte, dass auf dieser Strecke noch eine

Drahtkammer über dem Drahte sitzen geblieben war. Nach Entfernung derselben und Ueberisidierung der transportablen Sprechstelle zum Punkte B trat auch unter Einschaltung der ganzen Drahtlänge von $2\frac{1}{2}$ km vortreffliche Verständigung ein.

Nunmehr wurde dazu übergegangen, den in einer Schiefe am Pfahlbath entlang gelegten Doppelmetalldraht in allmählich von Meter zu Meter fortschreitender Länge in das Wasser des Baches zu versenken. In dem Moment, wo das erste Stück des Drahtes ins Wasser tauchte, wurde die Lautwirkung eine bedeutend schwächere, gewissermassen, als ob der Sprechende sich in viel grösserer Entfernung befände. Die Verständigung blieb indessen unter fortgesetzter Abnahme der Lautwirkung beim Eintauchen völlig klar bis zu 4 m Drahtlänge im Wasser. Dann traten so starke Nebengeräusche auf, dass bei 5 m schon eine Verständigung unmöglich wurde.

Auf Tage und in der Nacht vor dem Versuche hatte es stark geregnet. Der Boden war infolgedessen vollständig nass und durchweicht.

2. Versuch. Statt des Doppelmetalldrahtes von 0,6 mm Stärke wurden $2\frac{1}{2}$ km Doppelbroncedraht derselben Stärke, genau so wie bei Versuch 1 zwischen den Sprechstellen A und B ausgelegt und eingeschaltet. Die Verständigung war vollkommen. Beim Eintauchen des Doppelbroncedrahtes in das Wasser des Baches wurden noch bis zu 28 m Drahtlänge gesprochene Zahlen verstanden. Ueber 28 m hörte die Verständigung völlig auf. Nebengeräusche machten sich während des Eintauchens ins Wasser wiederholt störend bemerklich.

3. Versuch. Eingeschaltet zwischen A und B $2\frac{1}{2}$ km reiner Kupferdraht von 0,45 mm Stärke. Die Verständigung war eine ausgezeichnete; anscheinend war die Lautwirkung hierbei noch etwas besser, wie bei den Versuchen 1 und 2. Bei 50 m Drahtlänge im Bachwasser wurden beim Zählen die Zahlen noch verstanden. Im Uebrigen wurde bei den Versuchen 2 und 3, sowie bei allen folgenden Versuchen beim Eintauchen des Drahtes ins Wasser dieselbe Beobachtung gemacht, wie bei Versuch 1,

dass nämlich im Moment des Eintauchens des ersten Drahtstückes die Lautwirkung eine erheblich schwächere wurde, als ob der Sprechende plötzlich aus ganz bedeutender Entfernung spräche, und dass dann die Lautwirkung allmählich immer mehr abnahm, je grösser das eingetauchte Drahtstück wurde. Das Wetter war beim Versuche 2 und 3 unausgesetzt regnerisch. Während der Versuche mit dem Doppelbroncedraht goss der Regen einmal in Strömen; trotzdem blieb die Verständigung anhaltend gut. Die Widerstände der zu den Versuchen 1, 2 und 3 verwendeten Drahtsorten sind ungefähr gleich. Dieselben betragen nämlich

1. für $2\frac{1}{2}$ km Doppelmetalldraht von 0,6 mm Stärke . . . 270 S. E.
2. für $2\frac{1}{2}$ km Doppelbronce Draht von 0,6 mm Stärke . . . 261,25 „
3. für $2\frac{1}{2}$ km Kupferdraht von 0,45 mm Stärke 280 „

Es wurde beschlossen, nunmehr auch einige Versuche mit Drahtsorten von erheblich geringerer Widerstände zu machen und zwar wählte man dazu 2 in der Reichs-Postverwaltung zu Fernspreckzwecken gebräuchliche Drahtsorten, nämlich 4 mm starken Kupferdraht (4 mm starker Bronce Draht stand nicht zur Verfügung) und 3 mm starken verzinkten Eisendraht.

Es betragt, wie dies gleich hier im Anschluss an die vorangegebenen Widerstandswerte erwähnt werden möge, der Gesamt-widerstand von

4. $2\frac{1}{2}$ km Kupferdraht von 4 mm Stärke 3,75 S. E.
5. $2\frac{1}{2}$ km verzinktem Eisendraht von 3 mm Stärke 45 „

4. Versuch. Eingeschaltet zwischen A und B $2\frac{1}{2}$ km reiner Kupferdraht von 4 mm Stärke.

Die Verständigung war vollkommen, aber zweifellos war die Sprachübermittlung eine leiserer, mit anderen Worten, die Lautwirkung eine schwächere wie bei den Versuchen 1 bis 3, und bei 50 m Drahtlänge im Wasser nur noch ein äusserst schwaches Mithören von der Reihenfolge nach gewagten Zahlen zu ermöglichen.

5. Versuch. Eingeschaltet zwischen A und B $2\frac{1}{2}$ km verzinkter Eisendraht von 3 mm Stärke.

Die Sprechverständigung war vollkommen und zwar war die Lautwirkung etwas stärker, wie bei Versuch 4, dagegen immer noch unbedingt schwächer, wie bei den Versuchen 1 bis 3. Bei 50 m Drahtlänge im Wasser dasselbe Ergebnis wie bei Versuch 4.

Das Wetter war bei den Versuchen 4 und 5 trocken, indessen war das Feld durch vorhergehene Regengüsse und durch Nebel am Morgen durchweicht und nass.

Dass bei den Versuchen zu 4 und 5, trotz der ganz erheblich besseren Leitfähigkeit der verwendeten Drahtsorten, die Verständigung eine nicht so gute, d. h. die Lautwirkung eine mangelhaftere sein würde, als bei den Versuchen 1 bis 3, war von vornherein zu erwarten; denn es schien klar, dass der schwerere dicke Draht sich fester an den nassen Erdboden anschmiegen würde, dass daher die stromableitenden Berührungsfächen und die Zahl der stromableitenden Berührungspunkte und im Zusammenhange damit auch die Verluste an Peripherieströmen im Verhältnis wesentlich grösser sein würden, als bei den nur locker auf dem Boden aufliegenden dünnen und leichten Drähten, wie sie zu den Versuchen 1 bis 3 benutzt worden waren. Um die Richtigkeit dieser theoretischen Annahme, welche den ganzen Sachverhalt erklärt, einer weiteren Probe zu

unterworfen, wurde nimmehr im Gegensatz zu den Versuchen 4 und 5 mit dicken Drähten, auch ein Versuch mit ganz dünnem Draht von bedeutendem Widerstande gemacht und zwar wählte man dazu 0,2 mm starken verzinkten Eisendraht.

Es beträgt der Gesamtwiderstand von 6 2 1/2 km verzinktem Eisen-

draht von 0,2 mm Stärke . . . 11925 S. E. Derselbe ist also rund 44 Mal grösser, wie der Drahtwiderstand bei den Versuchen 1 bis 3, 3180 Mal grösser, wie derjenige bei Versuch 4, und 265-mal grösser, wie derjenige bei Versuch 5.

6. Versuch. Eingeschaltet zwischen A und B 3 1/2 km verzinkter Eisendraht von 0,2 mm Stärke. Die Verständigung und Lautwirkung war, wie auf Grund der obenwähnten theoretischen Anschauung nicht anders erwartet werden konnte, vorzüglich und zweifellos eben so gut, wie bei den Versuchen 1 bis 3. Noch bei 50 m Drahtlänge im Bach wurden die Zahlen beim Zählen, wenn auch kasserer schwach, vorhanden.

Bei den sämtlichen Versuchen war es aufgefallen, dass während des Eintauchens der Drähte in das Bachwasser wiederholt theils schwächere, theils kasserer starke Nebengeräusche auftraten, welche die Verständigung manchmal so sehr beeinträchtigten, dass es nur nach Wiederholung der betreffenden Versuche gelang, zu bestimmten Ergebnissen zu kommen. Die Ursache dieser oft stundenlang ausbleibenden und dann plötzlich wieder sich unangenehm bemerkbar machenden Nebengeräusche war anfangs nicht recht erklärlich. Schliesslich glaubte man dieselbe ermittelt zu haben. In den Bach mündet nämlich in der Nähe der Sprechstelle B der Kanal für die Abwässer des Hältenwerkes. Diese Abwässer, welche sich also mit dem Bachwasser vermischen, sind mit Chemikalien und namentlich Säuren mehr oder minder stark durchsetzt, in einem Falle beispielsweise so stark, dass — wie zufällig beobachtet wurde — die Zinkschicht von verzinktem Eisendraht im Bachwasser vollständig weggefressen wurde. Dieser bald fehlenden oder verschwindend geringen, bald starken chemischen Einwirkung des Bachwassers auf die eingetauchten Versuchsdrähte kann man das Auftreten der Nebengeräusche zuschreiben. In den Mittagsstunden, wenn der Fabrikbetrieb ruht und in welche ein Theil der sämtlichen Versuche hineinfiel, ist das Bachwasser am reinsten. Da bei dem Versuche 1 mit dem Doppelmetalldraht nur bis zu 4 m Drahtlänge im Wasser Verständigung erzielt worden war, wurde in Aussicht genommen, auf Grund der vorgenannten Beobachtungen über das Bachwasser diesen Versuch noch

beim Zählen noch verstanden wurden. Es wartete also auch in Bezug auf das Verhalten der Drähte beim Eintauchen in das Wasser ein Unterschied zwischen Doppelmetalldraht, reinem Kupferdraht und verzinktem Eisendraht nicht ob. Es ist nicht zu bezweifeln, dass auch bei entsprechender Wiederholung des Versuchs 2 mit Doppelbronce Draht, bei welchem das Zählen nur bis 28 m Drahtlänge im Wasser verständlich blieb, ein gleich günstiges Ergebnis wie bei der Wiederholung des Versuchs 1 erzielt worden wäre.

Nach dem Ergebnisse der geschilderten Versuche haben die behaupteten Vorzüge des Doppelmetalldrahtes, die theoretisch nicht zu erklären waren, auch praktisch nicht ungewiesen werden können. Es dürfte zweifellos sein, dass die Annahme von der Ueberlegenheit dieses Drahtes über reinen Kupferdraht auf Irrthum beruht, dass vielmehr die Stärke und das Gewicht der Drähte unter sonst gleichen Verhältnissen den entscheidenden Einfluss auf die Entfernung haben, bis zu welcher in blank auf die Erde gelegten Drähten eine Verständigung zu erzielen ist.

Die Zunahme der Leerlaufarbeit in Transformatoren.

Unter diesem Titel veröffentlicht Herr G. W. Partridge im „Electrician“ einen Aufsatz, dem wir Folgendes entnehmen:

„Eine grosse Anzahl von Versuchen scheinen darauf hinzuweisen, dass die Vermehrung der Leerlaufarbeit auf eine molekulare Aenderung in der Struktur des Eisens selbst und nicht auf Feuchtigkeits- und dadurch hervorgerufene Verschlechterung der Isolation zurückzuführen ist. Würde dieses der Fall, so müsste der Leistungsfaktor gleichzeitig steigen, was jedoch nicht beobachtet wurde. Um diesen Punkt über allen Zweifel festzustellen, wurden zwei Transformatoren derselben Type und Grösse gleichzeitig untersucht, der eine jedoch in seinem Kasten hermetisch verschlossen mit der andere frei stehend. Der erstere wurde während 4 Monaten bei Leerlauf in Betrieb erhalten, der letztere wurde nur während der Messungen angeschlossen, welche in Intervallen von 3 Tagen vorgenommen wurden. Die Leerlaufarbeit des kontinuierlich magnetisirten Transformators zeigte die gewöhnliche Vermehrung, jene des anderen blieb konstant. Später wurde letzterer auch in Dauerbetrieb genommen und seine Leerlaufarbeit stieg wie die des ersten Transformators.“

Das gleiche Thema wird in derselben Zeitschrift auch von Dr. A. Fleming behandelt, welcher jedoch nicht zu demselben Resultat kommt. Die Arbeit von Fleming erscheint uns wichtig genug, um sie in einem längeren Auszug unseren Lesern vorzuführen. Dr. Fleming machte im Jahre 1892 eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen Typen von Transformatoren und veröffentlichte die Resultate in einem vor der Institution of Electrical Engineers gehaltenen Vortrag. Dieser Vortrag gab den Ausstoss nicht nur zu bedeutenden Verbesserungen in der Konstruktion der Transformatoren, sondern auch zu einer mehr systematischen Behandlung des Gegenstandes, indem die Fabrikanten selbst Versuchsstationen für genauere Bestimmung der Leerlaufarbeit, des Spannungsabfalles etc. einrichteten.

Dr. Fleming selbst hat seine Versuchs-methoden mittlerweile verbessert und dieselben auf die Untersuchung von neueren Typen von Transformatoren angewendet, wobei sich herausstellte, dass Unterschiede in der Leerlaufarbeit hauptsächlich auf zwei Ursachen zurückzuführen sind, nämlich die Temperatur des Eisenkernes und die Form der Stromkurve. In dem erwähnten Artikel werden besonders Versuche mit zwei 30 Kilowatt-Transformatoren beschrieben, welche wir mit A und B bezeichnen wollen. Der Strom wurde von einer Mordcy-Wechselstrommaschine geliefert und beide Transformatoren wurden im kalten Zustande am 25. Juli 1894 eingeschaltet. Die Leerlaufarbeit war bei A 678,5 Watt und bei B 695 Watt. In dem Masse, als die Transformatoren sich erwärmten, trat eine Verminderung der Leerlaufarbeit ein, welche nach 21 Stunden bei A 537 und bei B 594 Watt betrug. Von da ab änderten sich die Verluste sehr langsam. Bei der letzten Messung, welche am 24. November stattfand, ergab A 539 und B 592 Watt. Es ist also in diesen beiden Fällen kein Grund vorhanden, auf eine Erhöhung des Leerlaufverlustes mit der Länge der Zeit zu schliessen.

Es ist jedoch durch andere Versuche klar gestellt worden, dass die Leerlaufverluste sich um 5—15% infolge von verschiedener Kurvenform des Stromes ändern können. Eine Erhöhung der Temperatur ist auch gewöhnlich von einer Verminderung dieser Verluste begleitet und wurden Differenzen von 11—12% beobachtet. Die Versuchsergebnisse ändern sich auch, wenn der Betriebsstrom nicht von einer einzigen Wechselstrommaschine, sondern von einer parallel arbeitenden Gruppe solcher Maschi-

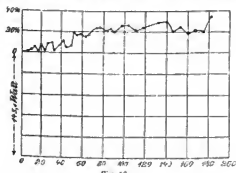


Fig. 16

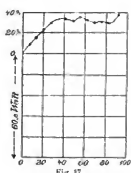


Fig. 17

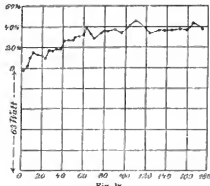


Fig. 18

einmal in der Mittagszeit zu wiederholen. Bei dieser Wiederholung (Einschaltung von 2 1/2 km 0,6 mm starkem Doppelmetalldraht zwischen A und B) wurde dann thatsächlich festgestellt, dass auch beim Eintauchen eines Drahtstückes von 50 m Länge die Zahlen

Im Diagramm Fig. 16 bedeuten die Abscissen die Betriebsstage und die Ordinaten die Leerlaufarbeit eines 16 Kilowatt-Transformators. Fig. 17 und 18 stellen in gleicher Weise das Verhalten von zwei Transformatoren von 750 Watt dar.“

nen geliefert wird, und eine wir nicht über alle Einzelheiten, unter denen die Versuche des Herrn Partridge gemacht wurden, genau aufgeklärt sind, ist es nicht zulässig, aus denselben den Schluss zu ziehen, dass mit der Länge der Zeit solche molekularen

Aenderungen im Eisen stattfinden, welche die Leerlaufarbeit erhöhen bzw. den Wirkungsgrad verschlechtern.

Der Chloridakkumulator.

Nachdem die sogenannten Chloridakkumulatoren schon seit längerer Zeit beim Betrieb von elektrischen Straßenbahnen in Paris und neuerdings auch in Verbindung mit der Bahn Douglas-Ramsay auf der Insel Man Verwendung fanden, dürften einige nähere Angaben über diese Art Sammlerbatterie für unsere Leser von Interesse sein. Diese Angaben beschreiben wir aus einem Gutachten, welches das Fraunhofer Institute in Pennsylvania nach eingehender Prüfung veröffentlicht hat. Die Versuche erstreckten sich über mehrere Monate und geschahen in der Weise, dass die Chloridakkumulatoren gleichzeitig mit anderen Akkumulatoren regelmäßig im Betrieb waren, wobei das Versuchsergebnis zu dem Ergebnis kam, dass die Chloridakkumulatoren in gewissen Beziehungen einen Fortschritt darstellen.

In dem Bericht werden die Uebelstände der Plauté-Platten sowohl, wie der Gitter mit Füllmasse erlutert und wird darauf hingewiesen, dass die von Herrn Clement Payen erdachte Fabrikationsmethode der Chloridakkumulatoren einen Versuch darstellt, die grosse Kapazität der Platten mit Füllmasse zu erhalten und doch die Akkumulatoren so dauerhaft zu machen, wie jene der Plauté-Type.

Die Fabrikation geschieht folgendermassen: Chlorblei und Zinkchlorid wird geschmolzen und in passende Formen gegossen. Für die negativen Platten sind diese Formen Quadrate von 19mm Seitenlänge und 8mm Dicke, welche, durch schmale Stege verbunden, in Gruppen von 4 Blöcken dargestellt werden. Für die positiven Platten werden die Blöcke einzeln dargestellt und sind von rhombischer Gestalt mit abgechrägten Kanten. Die Blöcke

tallich verbunden, sodass das Ganze eine in sich kurzgeschlossene Primärbatterie bildet. Es tritt jetzt ein chemischer Formierungsprozess ein, unter welchem Zinkchlorid und Chlor ausgeschieden wird. Die Platten enthalten dann ausser dem metallischen Blei-Antimou-Rahmen nur mehr metallisches Blei in poröser schwammartiger Form. Ein Schnitt durch die Platten zeigt eine kristallinische Struktur des porösen Bleies und zwar derart, dass die Kristalle mit ihrer Längsachse normal zur Plattenoberfläche liegen. Infolge dieser Anordnung bilden sich interkristallinische Hohlräume, welche ein Ausdehnen der einzelnen Theile in der Platte gestatten, ohne deren Festigkeit und Form zu ändern. Ein Heranfallen der aktiven Masse ist daher weniger zu befürchten; sollte dieses dennoch eintreten, so ist zur Vermeidung von Kurzschluss zwischen den einzelnen Platten eine dünne Schicht von Asbestgewebe angebracht.

Nachdem die Platten aus dem Zinkchloridbad entfernt sind, werden sie in der gewöhnlichen Weise behufs Formirung durch Strom zu Batterien zusammengesetzt. Für den Betrieb wird eine Säure-Lösung von 1215 spezifischem Gewicht verwendet, weil diese den geringsten spezifischen Widerstand hat. Infolge der innigen Verbindung zwischen der aktiven Masse und dem Blei-Rahmen ist der innere Widerstand der Platten klein und der Wirkungsgrad ein verhältnissmässig günstiger. Der Erfinder macht geltend, dass eine Batterie seines Systemes ohne Gellährung starke Ströme vertragen kann. Die Ladezeit kann auf 3 bis 4 Stunden und die Entladezeit auf 1 bis 2 Stunden reducirt werden. H. K.

Die Elektrotechnik im Jahre 1894.

(Fortsetzung und Schluss.)

Allgemeine Electricitätsgesellschaft schreibt:

„Im verflossenen Jahre hat hauptsächlich die Anwendung des Drehtrommsystems für Kraftübertragung grosse Fortschritte gemacht. In den letzten Monaten sind von uns namentlich Zuckerfabriken, Cementfabriken, Spinnereien mit einer Gesamtleistung von ca. 5000 PS ausgerüstet worden. Auch die Stadt Strassburg i. E. hat sich bei der Einrichtung eines Electricitätswerkes, mit Rücksicht auf die lokalen Verhältnisse für das Drehtrommsystem entschieden. Die Anlage umfasst im ersten Ausbau 1600 PS und ist bestimmt, auch den erforderlichen Strom für den elektrischen Strassenbahnbetrieb zu liefern.

Die Allgemeine Electricitätsgesellschaft hat im Laufe des Jahres ihre volle Selbstständigkeit namentlich für die Fabrikation dadurch gewonnen, dass das Vertragsverhältnis zur Firma Siemens & Halske durch eine gütliche Auseinandersetzung gelöst wurde, sodass die Verpflichtungen zur Kooperation und zur Übertragung gewisser Lieferungen in Portfall gelangen. Die Gesellschaft wendete sich nun wieder mehr dem Bau grösserer Anlagen zu, was bisher hauptsächlich auf Berlin beschränkt geblieben war. Sie errichtete zur Zeit ausser in Strassburg Centralen u. A. in Sevilla, Barcelona und Cracow; die umfassendsten elektrischen Anlagen im Frühjahre von Kopenhagen, welchen die sämtlichen Drehkräne, Pumpen, elektrisch betriebene Wägen, gehen ihrer Vollenendung entgegen.

Elektrische Strassenbahnen hat die Allgemeine Electricitätsgesellschaft im letzten Jahre auch ihren System mit oberirdischer Stromzuführung in Chemnitz, Christiania, Dortmund, Essen, Lübeck, Kiew, Plauen, Spandau, Altenburg, Königberg und Genoa nahe gebracht. In Vorbereitung ist die Einführung des elektrischen Betriebes in Strassburg, Kiel, Stettin, Leipzig, Duisburg, M. Gladbach, Danzig, Breslau (Erweiterung) und Karlsruhe-Mühlburg-Durlach.

Zur Verbindung der Anstellung in Treptow (1896) mit dem Slesischen Bahnhof in Berlin ist ein Projekt für eine elektrische Bahn den zuständigen Behörden bereits eingereicht worden. Die Bahn, welche zwischen Stralau und Treptow in einem Tunnel unter der Spree geführt wird, soll von der Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen (n. b. H.) ausgeführt werden, welche von einem Konsortium, unter Führung der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft, gegründet worden ist.

Für Akkumulatortrieb hat die Allgemeine Electricitätsgesellschaft, in Gemeinschaft mit der Grossen Berliner Pferdeisenbahngesellschaft, 3 Strassenbahnwagen hergestellt, mit welchen bereits ein Probefahrt in Berlin mit Erfolg durchgeführt worden ist. Die Anlage der Electrochemischen Werke in Bitterfeld, deren electriccher Theil (u. A. 3 Dampfmaschinen zu je 600 PS) von der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft ausgeführt ist, hat den Betrieb aufgenommen.

Die Gesellschaft für Ausnutzung der Wasserkräfte des Kleins zu Rheinfeiden, welche im Jahre 1894, unter Beteiligung der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft errichtet wurde, richtete die erste Anlage mit 1500 PS ein.

Die Büroräume der Gesellschaft am Schiffbauerdamm sind durch einen geräumigen Neubau vergrössert. Ebenso ist die Glühlampenfabrik in der Schlegelstrasse so erweitert, dass dieses Grundstück nun, anschliessend für diese Fabrikation, voll ausgenutzt ist. Durch Ankauf des Eckhauses Acker- und Feldstrasse, ist die Gesellschaft Eigentümerin des ganzen Hainertviertels Ackerstrasse, Feldstrasse, Hainertstrasse und Hermsdorferstrasse, geworben, namentlich erfolgt der Um- bzw. Neubau der gesamten Maschinen- und Armaturenfabrik nach einheitlichem Plane. Gesellschaft auf dem Gebiete der Fabrikation, Installation von Kraftübertragungen und des Bahnbauwesens niedergelegt in Jen 1894 erschienenen Werken:

- „Elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung.“ Hülfsbuch zur Aufarbeitung von Projekten und Kostenanschlägen.
 - „Elektrische Kraftübertragung und Kraftverteilung“.
 - „Elektrische Strassenbahnen mit oberirdischer Stromführung nach dem System der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft“.
- Im Ubrigen mag noch auf unseren Geschäftsbericht für das Geschäftsjahr 1893/94 verwiesen werden (siehe „ETZ“ 1894 Heft 46 S. 684) sowie auf den von uns seitens der Kaufmannschaft erstatteten Bericht pro 1893, welcher im Berichtsjahre 1894 im „Bericht über Handel und Industrie von Berlin, im Jahre 1893“ erstattet von der „Allgemeinen Kaufmannschaft von Berlin“ zur Veröffentlichung gelangt ist (siehe „ETZ“ 1894 S. 469).

Die Elektrotechnische Fabrik und Telegraphenbauanstalt von Grosse & Graf, Berlin SW., schreibt:

Die seit dem Jahre 1887 bestehende Firma beschäftigt, obgleich eine der jüngeren in der Branche, bereits durchschnitlich gegen 250 Leute. Die Fabrikation umfasst den Bau von Telegraphen- und Fernsprechanlagen jeder Art, Messapparaten und medicinischen Apparaten. Die Installation dagegen beschränkt sich nur auf grössere Verkehre und Fern- telegraphenanlagen, Fernsprech-, Kontroll- und Signalanlagen.

Die Fabrik war auch im letzten Jahre voll in Anspruch genommen und wurde besonders von der deutschen Reichs- und ausserdeutschen Bahnerwartungen mit belangreichen Lieferungen für das Telegraphen- und Fernsprechwesen beauftragt; aber auch für ausserdeutsche Militär-, Post- und Bahntelegraphenverwaltungen wurden grössere Aufträge ausgeführt.

Der gute Ruf, dessen sich die Fabrikate der Firma im In- und Auslande erfreuen, trägt dazu bei, den Umsatze wesentlich zu steigern und namentlich auch den Export nach überseeischen Ländern zu erweitern.

Diese günstigen Ergebnisse sind in erster Linie erzielt durch Einhaltung des Grundsatzes, nur tadelloser gearbeitete, solide und technisch richtig ausgeführte Apparate zu liefern, sowie auch durch eine Reihe neuer, zweckmässiger Konstruktionen und Verbesserungen an älteren Systemen.

Von neuen Konstruktionen der Firma sind zu erwähnen deren patentierte Regulir- und Bremsvorrichtungen für Hughes's Typendruckapparate, durch welche ein bedeutend höherer Grad derselben und eine Baumersparnis erzielt wird, indem der für die ältere Regulirvorrichtung erforderliche grossere, über die

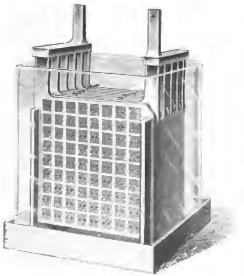


Fig. 18.

werden in eine Form gelegt und mit einer Legirung von Blei und Antimou unter Anwendung von hohem Druck umgossen. Die so hergestellten Rahmen mit der eingeschlossenen Zinkmasse werden abwechselnd mit Zinkplatten in ein Bad von verdünntem Zinkchlorid gesetzt und me-

Tischplatte hinausragende Arm in Wegfall kommt. Diese Regeln- und Bremsvorrichtung wurde bereits in verschiedenen Ländern eingeführt und zur Zeit werden auch von der deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung darüber bestellte Versuche angestellt, die bisher befriedigend ausfielen.

Fernsprechapparate sind es namentlich die verschiedenen Gesprächszeitmesser und Gesprächszähler, sowie Apparate zur selbstthätigen Fehlführung für Fernsprecheinrichtungen, durch welche die Firma, deren Patente bis zum Jahre 1888 zurückreichen, bahnbrechend gewirkt hat. Wenn auch bisher derartige Apparate von der deutschen Reichspost noch nicht eingeführt wurden, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass eine gleichmäßige Vertheilung der Gebühren für die Fernsprecheinnehmer nur mittelst solcher Einrichtungen erzielt werden kann und dass auch in Deutschland die Einführung derselben noch entgegenstehenden Hindernisse sich mit der Zeit beseitigen lassen werden.

Es gelang ferner der Firma nach umfassenden Versuchen, ein Kohlenpulvermikrophon herzustellen, welches die Sprache vortrefflich überträgt und diese gute Eigenschaft dauernd behält.

Im Fernsprechtelegraphenwesen wusste die Firma die leitende Stellung zu behaupten, welche sie bereits vor Jahr und Tag innehatte, durch wohl Verbesserungen der Apparate, als auch neue, eigenartige, die größtmögliche Sicherheit garantirende Schaltungen angebracht. Die zahlreichen von der Firma nach eigenem System nicht nur in Deutschland, sondern auch im Auslande ausgeführten grossen Anlagen mit etwa 100 automatischen Fernmeldern bezeichnen sich ausgemessen und steht dieselbe gegenwärtig mit einer Anzahl grösserer und kleinerer Stätten wegen Neuanlagen und Umbau von Anlagen älteren Systems in Unterhandlung. In Verbindung mit Fernsprechtelegraphen wurden auch in verschiedenen Kgl. Pulverfabriken, in Theatern, Krankenhäusern und gewerblichen Etablissements elektrische Wechsellicht- und Alarmanlagen nach eigenem System gebaut, sowie auch Temperaturreisegeräte und Registrieranlagen eigenen Systems in den namhaftesten in- und ausländischen Brauereien angeführt.

Auf dem Gebiete der Hausographie wurden gleichfalls Neuerungen, wie z. B. elektrische Glocken mit Selbstkontakten, vereinfachte Tabuexklappen etc. geschaffen, welche zugleich mit der für Massenfabrication eingerichteten bedeutend vergrösserten maschinellen Anlage zur Leistungsfähigkeit der Firma erheblich beitragen.

Nicht unbedeutenden Schaden fügen dem Ansehen der deutschen elektrotechnischen Ergebnisse im Auslande einige kleinere Firmen zu durch ihre zwar ausserordentlich billigen, aber dabei natürlich minderwertigen Fabrikate. Diese gewissenlose Konkurrenz drückt die Preise derart herab, dass es trotz der rationellen Herstellungsweise unmöglich ist, ihr zu folgen. Es ist deshalb das Bestreben der Firma auch zur darauf gerichtet, ihren Absatz in preiswerthen, wirklich guten Apparaten zu vergrössern, und der bisherige Erfolg in dieser Beziehung lässt auch für die Zukunft gute Resultate erwarten.

Einen weiteren Uebelstand für die elektrotechnische Industrie bedeuten die vielen schundigen Installationen, welche das Publikum durch billige Preise anlocken, aber dessen Verrossen in die Heiligkeit auch des besten Fabrikates und seine Betriebssicherheit untergraben durch ihre stümperhafte Montage, sowie durch ihre kaum glaubliche Unkenntnis selbst der elektrotechnischen Elementartheorie, woraus den Betrachtern meist hinterher unverhältnissmässig hohe und immer endende Reparaturkosten erwachsen.

Es steht zu hoffen, dass sich ein Stamm tüchtiger Installateure aus den neuerdings ins Leben gerufenen Monteurschulen herausbilden, welche Bestrebungen mit grossem Dank anerkannt werden müssen, da sie einem wahren Bedürfnisse entsprechen.

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Einfluss der Magnetisirung und der Temperatur auf die elektrische Leitfähigkeit des Wismuths.

Von J. B. Henderson. (Wiedem. Ann. Bd 58. 1894. S. 912.)

Ueber die Widerstandsänderung von Wismuth im Magnetfeld, welche von Lord Kelvin im Jahre 1856 zuerst beobachtet worden ist, hat eine Reihe von Untersuchungen vor, die der Verfasser Gelegenheit hatte, zur Erzeugung ganz starker Felder den mehrfach erwähnten

Ringmagnet von d. Bois zu benutzen, so ist der Bereich seiner Versuche umfangreicher als der aller vorausgehenden und erstreckt sich von bis ca. 2000 C.G.S.-Einheiten.

Als Versuchsdrähte dienten Wismuthspiralen der Firma Hartmann & Braun; die Spiralen der einen Form hatten einen Durchmesser von 21 mm und bei Zimmertemperatur einen Widerstand von ca. 24 Ω, die der anderen Form einen Durchmesser von 6 mm und einen Widerstand von ca. 9 Ω.

Ohne auf die benutzten Messmethoden einzugehen, möchten wir vor allem betonen, dass die Widerstandsänderung von Wismuthdrähten im magnetischen Felde durch die Temperatur stark beeinflusst wird. Während im Felder unter 10000 C. G. S. mit dem Wachsen der Temperatur im Allgemeinen auch der Widerstand abnimmt, zeigt sich bei höheren Feldstärken die umgekehrte Erscheinung. Es ist daher ohne genaue Kenntnis der Temperatur auch nur zu ungenügenden Bestimmungen nicht statthaft, Rückschlüsse aus der Widerstandsänderung auf die Feldintensität zu ziehen.

Hält man dagegen die Temperatur konstant, so zeigen verschiedene Spiralen eine gleiche Ueberspannung in der procentualen Spannung des Widerstandes mit der Feldstärke. Wenigstens beweist dies der Verfasser mit den oben erwähnten beiden Spiralen in Feldern bis 15000 C. G. S. mit ziemlicher Genauigkeit.

Die Empfindlichkeit der kleineren Sorte der Hartmann & Braun'schen Wismuthspiralen bei der Temperatur 18° erkennt man aus folgenden Zahlen:

Feldintensität C. G. S.	Widerstand Ω	Verhältnis des Widerstandes innerhalb des Feldes
0	8,67	1,0
5 890	10,54	1,277
6 210	10,7	1,230
7 790	11,47	1,341
10 410	12,63	1,456
20 450	18,57	2,140
20 600	21,90	2,744
35 800	38,29	5,070
36 000	37,08	4,274
38 900	36,56	4,234

In den stärksten Feldern hat sich somit der Widerstand der Spirale mehr als verdreifacht.

Der Verfasser glaubt, die Wismuthspiralen könnte in Verbindung mit einem geeigneten Eisen- oder Platinthermometer ein Instrument verfertigt werden, welches die Bedürfnisse der Technik und der Wissenschaft befriedigt, wenn auch nicht in der einfach denkbarsten Form. Praktisch wäre die genaue Vertheilung von Wismuthspiralen und Thermometer etwa dadurch zu erreichen, dass man parallel zur Wismuthspiralen und in deren unmittelbarer Nähe einen Kupfer- oder Platinspirale von bekanntem Temperaturcoefficient schaltete, deren Widerstand eine hinreichend genaue Bestimmung der Temperatur ermöglichen würde.

Ueber elektromagnetische Zugkraft.
Von Max Weber. (Wiedem. Ann. Bd. 54. 1895 S. 301.)

Wie früher P. Meyer (vgl. ETZ Bd. 10. 1889 S. 562), so hing auch der Verfasser an zwei Seidenfäden einen Eisendraht horizontal auf, sodass er sich in seiner Längsrichtung leicht verschieben liess. Das eine Ende des Drahtes ragte bei der einen Reihe von Versuchen in eine Magnetisirungsspirale in achselar Richtung hinein; bei der anderen Versuchsreihe standen zwei Spiralen kreuzförmig über einander mit einem Zwischenraum von 3 mm und in diesen ragte, genau wie bei der ersten Reihe, der horizontale Eisendraht hinein. Im ersten Falle erlitt somit der Draht einen Zug in der Richtung der magnetischen Kraftlinien, im zweiten einen Zug senkrecht zu den Kraftlinien.

Ohne darauf einzugehen, wie weit dieses Thesen bereits von Anderen erledigt wurde, beschränken wir uns darauf, die Resultate des Verfassers anzuführen: Die Kraft, mit welcher ein im Verhältnisse zu seiner Dicke sehr langer Eisendraht in ein Magnetfeld, in welches er parallel den Kraftlinien hineinragt, gezogen wird, hat für 1 cm² seines Querschnittes die Grösse $F = k \cdot H^2$, worin F die Magnetisierungs-, H die magnetisirende Kraft und k die magnetische Suszeptibilität bedeutet. Steht der Draht an den Kraftlinien senkrecht, so ist die entsprechende Zugkraft für Eisen kleiner, als bei paralleler Anordnung. Das Verhältniss der Kraft im ersten Falle zu der im zweiten, das bei mittleren Kräften (etwa $H = 100$) grösser als 100 ist, nimmt mit wachsender Feldstärke schnell ab und scheint sich der Einheit zu nähern.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Personalien.

Dr. von Stephan, Kaiserlicher Wirklicher Geheimrath und Staatssekretär des Reichspostamtes, ist der Rang eines Staatsministers verliehen worden.

Dr. Martin Kiliani †. Der Direktor der Aluminium-Industrie-Gesellschaft in Neuhause, Dr. Martin Kiliani, ist, in München, wo er sich in geschäftlichen Angelegenheiten aufhielt, plötzlich gestorben.

Telegraphie.

Die Telegraphenkabel der Welt. Das Bureau International d'Administration Télégraphique in Bern hat kürzlich sein jährliches Verzeichniss der unterseeischen Telegraphenkabel der Welt nach dem Stand Ende Oktober 1894 veröffentlicht. Es sind darin sämtliche Telegraphenkabel der Welt berücksichtigt worden mit Ausnahme einzelner Inlandkabel, welche nur kleine Gewässer überbrücken. Nachstehend geben wir in der Tabelle eine Zusammenstellung der Kabel der einzelnen Länder und Gesellschaften. Von dem im Betrieb befindlichen Kabel sind die ältesten ein französisch-englisches 4-drige Kabel Sangatte-St. Margareth's Bay (1851) verlegt, das englisch-belgische 6-drige Kabel Mittelkerke-Ramsgate (1853), das russische 3-drige Kabel Transeiberg-Kronstadt (1863), das deutsche 3-drige Kabel Strausund-Duino, und das österreichische 6-drige (Umblaack) (1854); diese Kabel bezw. die beiden ältesten sind mehr als 40 Jahre nach ihrer Verlegung, in betriebsfähigem Zustande.

Das längste staatliche Telegraphenkabel ist das Deutland gehörige von Grestedt (Emden) nach Valentia (Irland), welches 1604 km lang ist; von europäischen Kabeln sind das eine Kabel Falmouth-Lissabon (1867 km) und die zwei Kabel Gibraltar-Malta (2865 bzw. 2869 km), sämtlich der Eastern Telegraph Co. gehörig, länger. — Diese Längen treten stark zurück gegenüber denjenigen der transatlantischen Kabel, von welchen 3 das 1869 verlegte Brest-St. Pierre Kabel (5033 km) das längste aller Seekabel ist.

Staatliche Kabel.

	Zahl der Kabel	Kilometerlänge der Kabel Leistung
Grossbritannien	185	3 294 11 087
Brit. Indien (Indo-Europ. Dept.)	4	3 183 3 183
Brit. Indien (General-Telegr. Dir.)	107	440 445
Frankreich	54	8 580 2 903
Deutschland	54	3 862 7 378
Spanien	15	3 219 3 219
Italien	39	1 970 2 061
Cochinchina und Tonkin	2	1 472 1 472
Nieder-Indien	5	1 437 1 437
Dänemark	60	890 1 061
Griechenland	47	640 640
Europ. und asiat. Türkei	35	636 677
Japan	34	497 615
Norwegen	3	364 528
Belgien	2	101 517
Norwegen	264	494 494
Europ. u. Kaukas. Russland	8	394 436
Bahama-Inseln	1	370 370
Brit. Amerika	14	1 177 318
China	2	304 304
Queensland	13	293 293
Argentinische Republik	13	111 257
Oesterreich	35	227 240
Portugal	4	213 213
Niederlande	30	113 151
Asiatisches Russland	1	130 130
Central-Australien	5	92 92
Brasilien	21	61 90
Neu-Schweden	4	40 40
Schweden	2	18 35
Senegal	1	5 6
Nou-Caledonien	1	2 2
Zusammen	904	33 036 47 953

Private Kabel.

	Zahl der Kabel	Kilometerlänge der Kabel Leistung
Direct Spanish Telegraph Company	4	1 316 1 316
India Rubber, Gutta-Percha and Telegraph Works Company	3	270 270
Schwed. Meer-Telegraphen-Gesellschaft	1	626 626
Indo-Europäisches Telegraphen-Gesellschaft	2	27 35

Grasse Nordische Telegraphen Comp.	24	12 900	13 327
Eastern Telegraph Comp.	79	47 800	47 322
Eastern and South African Telegraph Comp.	13	16 354	16 284
Eastern Extension Australasia and China Telegraph Comp.	27	32 230	32 230
The European and Azores Telegraph Company	2	1 050	1 050
Anglo-American Telegraph Company	15	23 768	23 878
Direct United States Cable Company	2	5 740	5 740
Compagnie française du télégraphe de Paris à New York	4	6 561	6 561
Western Union Telegraph Company	12	13 598	13 598
The Commercial Cable Company	7	10 727	10 727
Hallifax and Bermudas Cable Company	1	1 874	1 874
Herman Susmanine Telegraph Company	6	13 658	13 658
South American Cable Company	2	3 746	3 796
African Direct Telegraph Company	8	5 096	5 096
West African Telegraph Company	12	5 661	5 661
Cable Submarine Telegraph Company	4	1 943	1 943
West India and Panama Telegraph Company	28	8 440	8 440
Société française de télégraphes sous-marins Western and Brazilian Telegraph Company	16	11 397	11 397
River Plate Telegraph Company	1	59	110
Mexican Telegraph Company	3	2 831	2 831
Central and South American Telegraph Co.	15	13 021	13 021
West Coast of America Telegraph Company	8	3 541	3 641
Compañía telegráfica telefónica de la Plata	1	52	104
Compañía telegráfica del Río de la Plata	1	52	52
Zusammen	310	298 989	302 373
Hierzu: Staatliche Kabel	39	33 605	47 369
Gesamtsumme	1.804	302.604	309.656

Telegraphen ohne Draht. Im Klub der österreichischen Eisenbahnen hielt am 22. Januar J. der Ingenieur der österreichischen Staatsbahnen Herr Hugo Wietz über das obgedachte Thema einen von praktischen Demonstrationen begleiteten interessanten Vortrag. Herr Wietz gab zunächst einen historischen Überblick über die Entwicklung der Telegraphie bis zum heutigen Tage und kam dann auf die Versuche zu sprechen, welche schon den letzten zehn Jahren dahin angestellt wurden, um den Luftpfad statt des Drahtes als Leitung zu benutzen. Er verwies darauf, dass eine Verfertigung hervorzuführen, welche praktische Versuche mit Erfolg auf mehrere Kilometer Entfernung angestellt haben, um beim Telegraphieren ohne Leitung durch den Luftstrom eine Verfertigung hervorzuführen. Der Raum des Vortragenden besprochene elektrische Telegraphie ohne Draht sei auf zwei Arten herzustellen, durch elektrische Leuchte und durch elektrodynamische Induktion. Herr Wietz demonstrierte eine solche Telegraphie nach beiden Arten. In dem einen Falle, der elektrostatische Methode, wird durch eine Influenzmaschine eine Stannplättchen geladen, die auf einer zweiten von der ersten ganz isolierten Stannplättchen eine elektrische Ladung erzeugt. Die elektrodynamische Methode wird durch einen Strom in einem Stromwechsell und Taster. Der Strom wird in einem Wechselstrom transformiert und diese Wechselströme sind in der sekundären Spirale, welche einen solchen eingeschaltet ist, hörbar. Der Vortragende erwähnte noch einer dritten Art des Telegraphierens ohne Draht und zwar unter Zuhilfenahme der Erdströme, mit welcher Methode von Herrn Erich Rathenau in der Nähe von Berlin am Wannsee praktische Versuche veranstaltet worden seien. Zum Schlusse erwähnte Herr Wietz die Vorteile, welche einer solchen Telegraphie, die allerdings noch der Vervollkommnung bedarf, innewohnen, insbesondere für Heerzwecke und für das Eisenbahnwesen. Das Telegraphieren ohne Draht wurde übrigens in Oesterreich schon in den achtziger Jahren erprobt und zwar mit Hilfe eines eigens kon-

struierendes Feldtelegraphen, welche nicht ungünstige Resultate erzielt worden sind. Aus militärischen Gründen scheint man jedoch von diesen Versuchen nichts in die Öffentlichkeit haben dringen lassen. Sch.

Telephonie.

Neue Fernsprechverbindungen. Vom 1. Februar ab ist Heidelberg mit sämtlichen württembergischen Fernsprechnetzen verbunden. Bisher ston von den württembergischen Städten nur Heilbronn in Fernsprechverbindung mit Heidelberg.

Elektrische Beleuchtung.

Berlin. Bei der Illumination zum Geburtsfeste des Kaisers am Abend des 27. Januar wurde das elektrische Licht in einem bisher unbekanntem Masse verwendet. Die Berliner Elektrizitätswerke sollen zu diesem Zwecke ein Äquivalent von nicht weniger als 30 000 Normalglühlampen provisorisch installiert haben. Neben dem elektrischen Licht in der Linden, die Leipzigerstrasse, die Friedrichstrasse zwischen Unter den Linden und Leipzigerstrasse, ganzes feenhafter Belongstrasse, deren Haupttheil auf elektrische Beleuchtung entfiel. Der Hauptausgangspunkt in dieser Beziehung bildete das Gebäude der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft am Schillerbäumchen, welches von Tausenden von Schaulustigen umlagert wurde.

Leipziger Elektrizitätswerke. Die Baulichkeiten für beide Stationen, von denen bekanntlich die Hauptstation in der Eritzstrasse und die Unterstation in der Magazinstrasse liegt, sind vor etwa vier Wochen soweit fertig gestellt worden, dass dortselbst die Montagearbeiten in Angriff genommen werden konnten. Nachdem an der Hauptstation in erster Linie seitens der Leipziger Firma Urruk & Liebig die Montage des Laufkranes, welcher eine Spannweite von 15 m und eine Tragfähigkeit von 14 000 kg besitzt, fertiggestellt werden ist, hat vor nahezu 14 Tagen die Anlieferung der ersten Dampfmaschinentheile begonnen. Es kommen vorläufig zwei Dreifachexpansionsmaschinen aus der Fabrik von Swiderski in Plagwitz zur Aufstellung, von denen jede eine Leistung von 600 PS normal und 670 PS maximal besitzt. Das erste Fundament ist bereits zusammengezogen und eingemauert worden, sodass die Montage der Maschine selbst in Angriff genommen werden konnte. Seitens der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz, welche drei kombinierte Corwallkessel von je 180 m² Heizfläche zu liefern hat, sind die 3 Unterkessel geliefert und in die Station geschickt worden; die Aufstellung und Einmauerung wird während des nächsten Monats begonnen — Endlich ist auch bereits vor Weihnachten der Brunnen, welcher im Staudt ist, täglich ca. 4000 m³ Kondensationswasser zu liefern, fertiggestellt worden.

Auf der Unterstation bot die Montage der Akkumulatoren und zwar schon vor mehr als 3 Wochen begonnen. Es gelangen in den obersten 5 Stockwerken dieser Station 256 Elemente Type 132 des Akkumulatorenfabrik-Aktiengesellschaft Hagen zur Aufstellung, sodass also die Batterie im Staudt nahezu vollständig ist. Die Batterie wird zu 2000 Stücken mit einem Gewicht von 2500 t gerechnet ist, geht daraus hervor, dass zur Füllung der Batterie etwa 80 000 L Schwefelsäure notwendig sind, während das Gewicht der gefüllten Batterie über 600 Centner beträgt. Zur Verbindung der Elemente unter sich, sowie mit dem Zellenanschluss werden ca. 1600 m Draht von je 600 mm Durchmesser gebraucht. In den obersten 2 Stockwerken sind bereits sämtliche Holzgestelle und Kästen zur Aufstellung gelangt, während in etwa 100 der letzteren schon die Bleiplatten nebst Zubehör eingebaut worden sind, auch haben schon die Lötarbeiten begonnen.

Die Montagearbeiten der Firma Siemens & Halske an der Station werden seeben in Angriff genommen: diese besetzen eine Linie in Aufstellung der Schaltbrettgerüste, sowie in der Montage der Kupferschienen für die Akkumulatoren.

Seitend es die Jahresfrist gestattet, wird die Herstellung der Hausanschlüsse für das bereits fertiggestellte Kabelnetz, das vorläufig eine Ausdehnung von etwa 70 km besitzt, fertiggestellt werden; ebenso wird bei Beginn des Frühlars die Aufstellung der 46 Kandelaber für die öffentliche Beleuchtung, sowie die Legung der Zuführungskabel in Angriff genommen werden.

Die Gesammtanlagen in Angriff genommen werden, die Firma Siemens & Halske bzw. der für sie eingetretenen Aktiengesellschaft mit sich, dürfte im Laufe des Monats Juni fertig

gestellt sein, sodass nach Vornahme der nötigen Versuche wobrschönlich zu Anfang Juli die Stromlieferung beginnen kann. Allerdings steht noch für dieses Jahr eine wesentliche, bis jetzt etwa 70 km, bedeutende Kabelnetz-Erweiterung, welche zur Zeit projektiert und veranschlagt wird, in Aussicht, da namentlich aus dem ausserhalb des jetzigen Rahmens gelegenen westlichen Theile der Stadt zahlreiche Annehmungen eingegangen sind. Die definitiven Bestimmungsmeldungen umfassen z. B. über 15 000 Lampen à 16 NK bzw. deren Äquivalent; von diesen fällt etwa die Hälfte auf den bis jetzt mit Kabeln versehenen ersten Ring, welcher bekanntlich seine Grenze an der besseren Peripherie der Promenade hat.

Obige Lampenzahl wird übrigens in nächster Zeit eine beträchtliche Erhöhung erfahren, wenn erst die Annehmungen für die städtischen und königlichen Gebäude, sowie für das neue Theater eingehen werden.

Nürnberg. Die Herstellung der städtischen elektrischen Centrale wurde der Firma Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, vormals Schuckert & Co. übertragen. Zur Verwendung kommt einphasiger Wechselstrom. Da eine einphasige Bauzeit bestimmt wurde, wird das Werk noch vor Ablauf dieses Jahres in Betrieb kommen.

Frankfurt a. M. Ueber den Stand der Installationen im Anschluss an das städtische Elektrizitätswerk berichtet die „Frankf. Zig.“: Nach einer am 15. Januar d. J. erhabenen Statistik waren an den Installationsdräben 29 Liegeneschaften mit insgesamt 32 663 NK Glühlampen oder deren Äquivalent in andern Stromverbrauch und formal 57 PS in Motoren in Auftrag gegeben. Hiervon waren am 15. Januar 23 Liegeneschaften mit 25 150 Glühlampen und 25 PS in Motoren fertig installiert. In der Installation sind z. B. 42 Liegeneschaften mit 5284 Glühlampen und 25 PS in Motoren ge-griffen, während noch in Angriff zu nehmen sind 29 Liegeneschaften mit 2139 Glühlampen und 6 PS in Motoren. Angemeldet von den Hausbesitzern sind insgesamt 30 000 Glühlampen oder deren Äquivalent.

Am Freitag, den 20. und Sonnabend, den 26. Januar d. J. ging, wie wir ebenfalls der „Frankf. Zig.“ entnehmen, der Betrieb allmählich ins Rollen, was ein Fehler in dem verzweigten Kabelnetz vorgekommen, und da man nicht sofort wusste, wo der Fehler steckte, so wurde bis zu dessen Auffindung der ganze Betrieb für kurze Zeit eingestellt.

Hierzu schreibt die den Betrieb führende Firma Brehm, Boveri & Co.:

Die erste Störung kam am 25. Abends 10^{1/2} Uhr. Die Ursache war ein Schwanken im Stromverbrauch konstatiert worden. Kurz darauf wurde am Schacht Ecke Biergasse und Schillerplatz Dampf und Geräusch gemeldet, und es musste infolge starken Erdschlusses Stromlieferung in das Kabelnetz eingestellt werden. Nach Beseitigung des Fehlers am Schillerplatz wurde um 12^{1/2} Uhr Nachts der Betrieb wieder aufgenommen, dabei aber ein Schaltbrett Schwankungen beobachtet, die darauf schliessen liessen, dass die Quelle der Störung noch nicht beseitigt sei. Gegen 3 Uhr Morgens traten Schwankungen am Ampremeter des noch der Pollak'schen Fabrik filirendes Kabels ein, hörten nach einigen Sekunden wieder auf, gestalteten sich aber kurz danach neu und wurden durch Erdschlüsse bald ein Erdschluss in dem Hauptkabel nach der Konstanterwache oder nach der Feuerwache station folgte. Hierauf musste die Stromlieferung im Netz um 4^{1/2} Uhr Morgens wieder unterbrochen werden. Die Untersuchung hat ergeben, dass auf einem der Transformatoren bei Pollak & Co. die Wicklung infolge sehr bedeutender Überbelastung sich verformte hatte, und dass der Transformator durchgebrannt war. Dies ist bereits einmal in der Pollak'schen Anlage, sonst aber im ganzen Netz noch nicht vorgekommen. In einem zweiten Transformator war ein Erdschluss vorhanden, der zunächst Brand der Halver-schaltung verursachte und dann durch das Lösen von Wasser so erhöht wurde, dass die drei U-Trans der zweiten Betriebsstrang gegen 6 Uhr Morgens wurde. Der Betrieb wurde nach 3 Stunden, d. h. um 3 Uhr früh am 26. Januar wieder aufgenommen. Am 26. Januar Abends 10^{1/2} Uhr trat ein zweites Transformatorerschacht Gaiolletstrasse-Tausen-lage ein Erdschluss, der so stark wurde, dass das Netz des Westendes der Stromlieferung im Netz um 37 Minuten früh abgeschaltet werden musste. Auch diese Störung ist offenbar in Zusammenhang mit jenen in der vorhergehenden Nacht.

Schwandorf. Die Vorschläge des Kon-sortiums zur Errichtung eines Elektrizitäts-werkes in den Babinof und die Stadt

Schwandorf haben die Genehmigung der k. bayr. Staatsregierung erhalten, sodass nunmehr an die Installation der Anlage geritten werden kann. Dieselbe wird von Herrn Ingénieur Oscar von Miller in München angefertigt. Die zum Betriebe des Elektrizitätswerkes erforderlichen Wasserkräfte sind zum Theil bereits künstlich erworben.

Elektrizitätswerk Weihen. Die zum Betriebe des Elektrizitätswerkes Weihen (Kanton Aargau) notwendige elektrische Energie liefert die von der Maschinenfabrik Oerlikon nach dem Rechte der Patente angefertigten zwei Centrales Zuffikon-Brengarten mit einer Leistungsfähigkeit von 1200 P.S. Eine Fernleitung von 6700 m, bestehend aus zwei Drähten von je 15 mm Durchmesser und zwei hochgespannten Drehstrom von 5500 V Spannung nach der Umformierung in Weihen. Die Anlage Weihen wird als Dreileitersystem ausgeführt. Zur Speisung der Lichtnetze sind zwei Gleichstromdynamos vorgesehen, die durch einen Drehstrommotor System „Oerlikon“ direkt angetrieben werden. In Parallelschaltung mit der Gleichstrommaschine arbeiten zwei Akkumulatortabletten System „Tudor“ mit einer Kapazität von je 501 A.-Stunden bei einer maximalen Entladestromstärke von 167 A. Der zum Betriebe des Lichtnetzes erforderliche Drehstrommotor ist ein Hochspannungs-Synchromotor mit einer Leistung von 60 P.S. — Unabhängig vom Lichtverbrauchs wird die elektrische Energie in Form von niedriggespanntem Drehstrom zum Betriebe von Elektromotoren vertheilt. Zu diesem Zwecke ist die Hochspannungslinie ein 30 Volt-Transformator durch ein Transformator geschloffen. — Diese Anlage kommt im Monat Juni d. J. in Betrieb. Dieselbe wird erstellt durch die Firmen: Maschinenfabrik Oerlikon in Gorlikon (Maschinenbau), Trafo Motoren und Motoren) und Strömamm & Weissbach in Zürich (Leitungsnetz und Hausinstalltionen). E. J.

Brian. Nachdem sich die Stadtgemeinde Brian principiell geneigt gezeigt hatte, wegen Errichtung eines Elektrizitätswerkes in Unterhandlungen zu treten, haben sich die verschiedensten Elektrizitätunternehmungen um die Ertheilung der diesbezüglichen städtischen Koncession beworben. Es wäre auch wohl schon zu einer definitiven Entschliessung gekommen, wenn nicht zu allerletzt die Mährische Gasbeleuchtungsgesellschaft, welche die Gasbeleuchtung in Brian versorgt, mit Anerbietungen an die Gemeinde herorgetreten wäre, welche dem ersten Anscheine nach sich ausserordentlich vorthellhaft für die Gemeinde präsentiren. In Brian bestehen nämlich rückichtlich der Gasbeleuchtung ganz specielle Verhältnisse. Die Mährische Gasbeleuchtungsgesellschaft ist im Besitze einer städtischen Koncession, laut welcher ihr während der Dauer derselben die ausschliessliche Öffentliche und private Beleuchtung mittelst Gas eingeräumt ist. Nach Ablauf der Koncession hört zwar das Vertragsverhältnis zwischen der Gasunternehmung und der Stadtgemeinde auch hinsichtlich der öffentlichen Beleuchtung auf, die Gasgesellschaft kann aber ihre Gasanstalt als gewöhnliches Unternehmen weiter fortbetreiben, bzw. den öffentlichen Gemeindegewinn für ihre Gaserhellungen und für die Vertheilung des Leuchtgases weiterhin ungenutzt benutzen. Der Gasgesellschaft handelt es sich nun natürlich darum, auch nach Ablauf ihrer Koncession möglichst jede Konkurrenz auszuschliessen, bzw. die elektrische Beleuchtung selbst in die Hand zu bekommen, und ist deshalb der Stadtgemeinde, um diese für sich günstig zu stimmen, bezüglich der öffentlichen Strassenbeleuchtung ausserordentlich vorthellhaft Zugeständnisse unter der Bedingung gemacht, dass ihr auf weitere 60 Jahre die alleinige Koncession zur Versorgung des Stadtgebietes mit Licht erteilt werde. Die Ausschussitzung des Städterverordnetenkollegiums hat jedoch am 29. Januar den Beschluss gefasst, dem Gemeinderathe zu empfehlen, die Offerte der Mährische Gasbeleuchtungsgesellschaft trotz ihrer, rückichtlich der Strassenbeleuchtung, vorthellhaften Preisstellung abzulehnen und eine allgemeine Konkurrenz für die Errichtung eines Elektrizitätswerkes anzuschreiben. Schr.

Elektrische Bahnen.

Stettiner Strassenbahn-Gesellschaft. Die Verhandlungen zwischen der Verwaltung dieser Gesellschaft und dem Stettiner Magistrat wegen Einführung des elektrischen Betriebes und Erweiterung des Bahnnetzes haben, wie das „Berl. Tagebl.“ berichtet, nunmehr zu einer Einigung geführt.

Elektrische Strassenbahnen in Hannover. Wie dem „Berl. Tagebl.“ aus Hannover berichtet wird, ist zwischen dem Stadtdirektor als Vertreter der Stadt und der Direktion der Hannoverschen Strassenbahn-Aktiengesellschaft ein Vertrag zu Stande gekommen, nach welchem die Strassenbahn sich verpflichtet, die gesammte Linie in elektrischen Betrieb durch Akkumulatoren zu nehmen. Es hat dies innerhald der folgenden 6 Jahre zu geschehen. Die städtischen Kollegien haben diesem vorläufigen Vertrage noch zuzustimmen.

Elektrische Strassenbahn in München. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Trambahnlinie Fürbergarten-Isarthalbuhof wurde, wie die „N. N.“ berichten, durch den Prinz regenten genehmigt. Die gesammte Anlage ist nach den aufgestellten Plänen und Erläuterungen der Union-Elektricitäts-Gesellschaft Berlin vom 19. Juli 1894 auszuführen, wobei der Stadtgemeinde München empfohlen wird, die Masten und Wandrossetten nach Thunlichkeit in den Formen verbessern zu lassen. Die Leitung darf nur mit einer Spannung bis zu höchstens 650 V betrieben werden und ist mit den erforderlichen Isolirungen zu versehen. Das richtige Funktioniren der Schutzvorrichtungen ist einer vorläufigen Prüfung in der Nüchternheit der Vorrichtungen und bei Einrichtung des elektrischen Betriebes haben zur Sicherung des Telegraphen- und Telefonbetriebes die nachstehenden besonderen Vorkehrungen auszuführen zu finden. Für den elektrischen Betrieb sind nur solche Dynamomaschinen zu verwenden, deren Stromleistungen sehr geringfügig sind, damit in Kontrollen bei gestellten Bedingungen der Laufverlauf oberirdischer Telephonleitungen vermieden werden. An jense Stellen, an welchen die Telegraphen- und Telephonleitungen die Trambahn kreuzen, sind die Abstände der Kontaktleitung für den elektrischen Trambahn- und Telephonleitung mindestens 1,5 m betragen. Die in der Ausführung vorgeschriebenen Bedingungen unterliegt vor der Eröffnung des elektrischen Betriebes einer Prüfung durch das Oberpostamt München. Sollten später Fehler auftreten, welche den Telegraphen- oder Telefonbetrieb stören, so ist der elektrische Betrieb bis nach Beseitigung der Fehler einzustellen. Die Tragmasten der Leitung sind so anzuordnen, dass die Telegraphen- und Telephonleitungen nicht erschwert wird. Der elektrische Trambahnbetrieb ist durch besondere ortspolizeiliche Vorschriften zu regeln. Die Inhaberen von Telegraphen- oder Telephonleitungen sind verpflichtet, das im Interesse der ministerieller Prüfung und Genehmigung abhängig. Der Königl. Staatsregierung bleibt die nachträgliche Bestimmung aller jener Anwendungen vorbehalten, welche im Interesse der Sicherheit und Bequemlichkeit des Verkehrs, zum Schutze der Telegraphen- und Telephonleitungen etc. als notwendig oder durch die Akkumulatortriebwerke gleiche Leistung. Ebenso bleibt vorbehalten, die Beseitigung der Anlage mit oberirdischer Stromführung binnen angemessener Frist zu verfügen, wenn durch Akkumulatortriebwerke gleiche Leistung bei gleichen Kosten technisch erreichbar sein sollte. Da bis Mitte Mai die elektrische Bahn eröffnet werden soll, so wird mit den Arbeiten nunmehr unverzüglich vorgegangen werden.

Elektrische Bahnen in Wien. Das von dem Wiener Gemeinderathe eingesetzte Comité, welches die Frage der elektrischen Bahnen zu studiren hat, hielt am 14. Januar d. J. unter Vorsitz des Bürgermeisters eine Sitzung ab, in welcher der einhellige Beschlusse gefasst wurde, dass die Gemeinde Wien sich vorbehält, die städtische Koncession für die Linie vom Betriebe von elektrischen Bahnen im Gemeindegelände von Wien selbst zu erwerben. Motivirt wird dieser Beschluss mit der durch das neue Lokalbahngesetz geschaffenen Situation, welche autonomen Körperschaften im Vergleiche zu privaten Unternehmern in einzelnen Beziehungen günstiger stellt, speciell was die Koncessionen dauer unbefristet, welche allgemein auf 60 Jahre bemessen, für autonome Verwaltungen aber auf 90 Jahre ausgedehnt ist. Weiter kann die Gemeinde von dem Einlösungs- und Heimfallsrecht, auf welches der Staat zu Gunsten des Unternehmers Verzicht leisten kann, selbst Vortheile ziehen und auch in der Gebührensordnung bis zu der im Gesetze vorgesehenen Grenzselbstständig vorgehen und verfügen.

Diese Entschliessung der Gemeinde, die an sich von Utilitätsstandpunkt aus eine gewisse Berechtigung besitzen und für die kommunalen Interessen auch mancherlei Vortheile in sich schliessen mag, hat jedoch leider die Konsequenz, dass damit alle jene Projekte für die Einbringung elektrischer Bahnlinien in Wien, welche von den verschiedenen in- und aus-

ländischen Unternehmungen der Gemeinde eingereicht worden sind, abgelehnt erscheinen, was zu bedauern ist, nicht so sehr, weil dadurch geschichtliche Erwartungen und Ansichten einzelner Unternehmer zunichte werden, sondern weil dadurch eine neuerliche Verschleppung in der Verwirklichung der elektrischen Bahnprojekte orbliekt werden muss. Denn jetzt muss die ganze Aktion wiederum von vorne angefangen werden; die Gemeinde muss erst über die verschiedenen Bauprojekte schlüssig werden und dann Detailprojekte ausarbeiten lassen. Das braucht bei dem complicirten Gebälge einer kommunalen Koncession langen lange Zeit, andererseits ist es in der Sache begründet, dass die Gemeinde — wie es auch ihre Absicht ist sein sollte — sich schliesslich doch wieder an die privaten Unternehmungen wendend und im Wege einer Koncession für die Bau- und Betriebsführung der von ihr geplanten elektrischen Bahnen Offerten einholen wird, um ausser, unabhängig von der eigenen Koncessionsverhandlung, den Bau und Betrieb der elektrischen Stadtbahn einem dritten bestbietenden Unternehme zu überlassen. Damit ist aber all die Mühe, welche die einzelnen meistens seriosen Unternehmungen bei ihren Projektvorschlägen bisher aufgewendet haben, zum grössten Theil vergeblich geworden.

Sollte der Beschlus der Kommune Giltigkeit erlangen, so liegt darin eine bedauerliche Inkongsequenz. Durch das neue Lokalbahngesetz wollte die Staatsverwaltung die Schaffung von elektrischen Bahnen, zu welchen die elektrischen Bahnen in erster Linie zählen, befördern d. h. den privaten Unternehmungsgesetz durch wesentliche Vortheile in der Ausübung der Rechte, die ganz staatliche und kommunale Präponderanz in ihrer Hand vereinigen will, um bei Vergebung des Baues und des Betriebes der elektrischen Stadtbahn die ihr zustehenden Befugnisse noch kräftiger und mehrfacher ausnutzen zu können. War es früher schon nicht leicht, einen kapitalkräftigen Unternehmer zur Ausführung des riskanten Unternehmens, wie es die Einbringung einer elektrischen Stadtbahn in Wien immerhin ist, zu gewinnen, so wird — wie es uns scheint — dies jetzt noch um so schwieriger sein, wo die Gemeinde erachtet und dergestalt die Wirklichkeit des elektrischen Bahnernehmens als die schwerwiegendsten Kautelen für ihre fiskalischen Interessen zu sichern. Ein solches Vorgehen kann aber nur geigneter sein, die besten Ablehnen privater Unternehmer im Keime zu vernichten und das frisch pulsirende Leben geschäftlicher Unternehmungen und Verbindungen zu beeinträchtigen. Der Gemeinde sollte es aber nicht so sehr darum zu thun sein, alle nur möglichen Vortheile für das städtische Budget in Anspruch zu nehmen, als vielmehr daran, durch Ermöglichung und Beförderung einer raschen und auch technisch gelungenen Ausführung solcher Projekte, welche die vielbelagte Verkehrsfrage in Wien zu bessern würden, der Wohlfahrt der Bewohnerschaft. Schr.

Entwicklung, Betrieb und Ertrignisse der Strassen-, Stadt- und elektrischen Bahnen in Ungarn. Herr Alexander Papfi sendet uns folgendes Referat über einen von ihm in der Ungarischen Zeitschrift Technologia Lapock veröffentlichte Arbeit.

„Mit Ende des Jahres 1893 belief sich die Gesammtheit der Strassen- und Stadtbahnen in Ungarn auf 170,6 km, hiervon entfielen 76 km auf Budapest.“

Die elektrischen Bahnen erreichten die Gesammtheit von 17,5 km, wovon 12,84 km mit unterirdischer Leitung versehen waren.

Die Entwicklung der elektrischen Bahnen in Ungarn nimmt in der letzten Zeit einen grösseren Aufschwung, es sind derzeit im Bau begriffen: die unterirdische elektrische Bahn in Budapest in der Länge von . . . 9,5 km die Budapest-Neustadt-Rakos Latornaker elektrische Bahn in der Länge von . . . 7 „ ausserdem ist die Umgestaltung der Budapest Pferdbahn in eine elektrische in der Länge von . . . 46,2 „ auch schon definitiv beschlossen.

Nach dem Ausbau resp. Umgestaltung dieser Linien wird sich die Länge des Schienenstranges der Budapest elektrischen Bahnen auf ca.

*) Wir haben die obigen Ausdrücke unserer Korrespondenten zum Ausdruck gebracht, obwohl wir mit denselben nicht in allen Punkten übereinstimmen. (H. Red.)

142 km belaufen, wovon 57 km unterirdische Leitung besitzen werden.

In den letzten Jahren wurden in Ungarn durchschnittlich jährlich 18 km Strassenbahn mit einem Kapitale von 1620 000 fl. gebaut.

Die Verzinzung des Kapitals der im Königreich Ungarn befindlichen Strassen- und Stadtbahnen war folgende:¹⁾

im Jahre	1890	4,72%
	1891	6,22
	1892	5,79
	1893	7,49

jenes der Budapest elektrischen Bahn!)

im Jahre	1891	11,42%
	1892	9,55
	1893	9,09

Die Betriebskosten der Budapest elektrischen Bahn belaufen sich:

im Jahre	per Zugkilometer	Betriebskoeffizient auf %
1891	—	51,9
1892	14,29	54,8
1893	—	57,9
durchschnittlich	14,29	57,9

dem entgegen jene der Budapest Pferdebahn:		
im Jahre	per Zugkilometer	Betriebskoeffizient auf %
1891	16,77	86,51
1892	16,5	86,72
1893	16,5	87,86
durchschnittlich	16,5	87,00

Erwähnenswerth sind auch die Daten über den Aufschwung des Verkehrs, welcher bei der auf Dampfbetrieb eingerichteten Budapest allgemeinen Friedhofbahn nach der Umgestaltung auf elektrischen Betrieb eingetreten ist. Wir geben diese Daten, wie folgt, wieder:²⁾

im Jahre	bei Dampf betrieb	im Jahre	bei elektrischem Betrieb
November	31,914	November	53,782
December	16,154	December	50,659

Somit hat sich der Verkehr nach der Umgestaltung um rund 170% gehoben, und die Betriebseinnahmen in derselben Zeit von 9 864 fl. auf 24 311 fl., somit um 146%.

Eine Kalkulation, wie sich bei der umgestalteten Budapest Pferdebahn das Investitionskapital, der Betrieb und das Ertragskapital bei der Umgestaltung voraussichtlich stellen wird, ergibt folgendes:

Das Investitionskapital wird, in Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse, insofern von der jetzigen 57 km Gesamtlängung, bis auf unter- und 56 mit oberirdischer Leitung versehen werden, aller Wahrscheinlichkeit nach folgendes sein:

Die Umgestaltungskosten bei der unterirdischen mit 50 000 fl.³⁾ per Kilometer, bei der oberirdischen aber 55 000 fl. gerechnet, stellt sich in Summe das zu verwindende Kapital auf ca. 8225 000 fl. — Das Steigen des Verkehrs würde ausser den normalen 10%, welcher Prozentsatz bei der Pferdebahn seit Jahr und Tag durchschnittlich erzielt wird, bis zur gänzlichen Umgestaltung, somit nach 4 Jahren mit 30% in Rechnung gezogen und auf Grund mit 42,9 Millionen pro Annuität.⁴⁾

Nach einem 4-jährigen Durchschnitt waren die Einnahmen der Eisenbahn pro beförderte Person 3,432 Kreuzer, und somit resultirt in dem Falle, wenn dieser Tarif ausser verändert beibehalten wird (nach 42,9 Millionen Reisenden), eine Einnahme von 8 617 328 fl.

Da ausser dem Eisentransport hat die Pferdebahn auch andere diverse Einnahmen, welche 8,475% der Personentransport-einnahme bilden, somit kann man diese mit beiläufig 800 000 fl. veranschlagend, können die Bruttoeinnahmen im Jahre 1899 mit 9 394 000 fl. angenommen werden.

Die Ausgaben stellen sich dem entgegen, wenn man den Betriebskoeffizienten der Budapest elektrischen Strassenbahn zu Grunde legt, welcher nach einem 4-jährigen Durchschnitt 57,9% war, auf 27 270 000 fl., somit resultirt ein zu vertheilender Betrag von 1 692 000 fl., welcher Betrag einer 20-procentigen Verzinsung des investirten Kapitals (von 8 225 000 fl.) entspricht.

¹⁾ Diese Daten sind dem Jahresbericht des kgl. ungar. Reiches entnommen.
²⁾ So hoch belaufen sich die Kosten der Budapest elektrischen Bahn.
³⁾ Im Jahre 1890 war die Zahl der Reisenden 307 932.

Elektrische Kraftübertragung.

Teplitz in Böhmen. Als vor Jahren die Teplitzer Thermen plötzlich versiegten war diese für die Stadt inheilige Katastrophe mit einer Ueberschwemmung der benachbarten Kohlenstäche der Brüxer Kohlenbergbau-Gesellschaft verbunden. Es gelang jedoch die ausgebliebenen Thermenquellen neu anzufangen und zu erschliessen; die besagten Schächte jedoch blieben überschwemmt und waren somit der Kohlenförderung entzogen. Nach einem in den letzten Tagen zwischen den Quellen-Interessenten und der Brüxer Gewerkschaft ausstehende gekommenen Abmachung soll nun den Kohlenbergwerken gestattet werden, die Entwässerung ihrer Schächte in Angriff zu nehmen, vorausgesetzt, dass die Quellen darunter nicht leiden, zu welchem Behufe eine elektrische Centralanlage errichtet werden wird, welche die Hebung der Thermenwasser mittels elektrischer Kraft besorgen wird, aber auch das verlässigere Gefälle beträgt 20 m, die Beleuchtung der Kohlenstäche und der verschiedenen Arbeitstätten zu dienen. Schr.

Ansanitzung der Wasserkräfte der „La Reuse“. Die Gemeinden Locle und La Chaux-de-fonds bringen in allererster Zeit ein grösseres Verlässigere Gefälle beträgt 20 m, die Wassermenge 3000 Sekundentliter normal 700 Sekundentliter minimal. Kanal und Rohrleitungen werden für eine Wassermenge von 6000 Sekundentliter angelegt.

Die örtlichen Verhältnisse sind der Anlage eines Reservoirs von ca. 87 000 m³ Inhalt sehr günstig und wird ein solches später bei Bedarf errichtet.

Von der gesammten verfügbaren Kraft können beansprucht:

La Chaux-de-fonds	≈ 26%
Der Rest von 30%	verbleibt zur Verfügung der Stadt Neuchâtel.

Locle besitzt bereits eine elektrische Centrale für Licht- und Kraftverteilung; dieselbe besitzt gegenwärtig 300 Glühlampen à 10 NK und 47 PS Motoren. Die Anlage ist nach Dreileitungssystem ausgeführt mit einer Betriebsspannung von 2×150 V an den Lampen.

Die Wahl des für die Übertragung und Vertheilung der elektrischen Energie geeigneten Systems war in verlegendem Fall ganz besonders schwierig; dies mag schon aus dem Umstande erhelten, dass von den 7, an der Konkurrenz beteiligten Firmen — darunter drei ausländische — vier voneinander principiell abweichende Ausführungen proponirt wurden, nämlich:

1. Zwei Projekte, bei denen Übertragung und Vertheilung der elektrischen Energie durch Wechselstrom bewerkstelligt wird.
2. Zwei Projekte, bei denen die Übertragung durch Wechselstrom die Vertheilung durch Gleichstrom vorgesehen ist.
3. Ein Projekt, in welchem Übertragung und Vertheilung in La Chaux-de-fonds durch Wechselstrom die Vertheilung in Locle durch Gleichstrom geschieht.
4. Zwei Projekte, bei denen für Übertragung und Vertheilung Gleichstrom vorgesehen ist.

Ausserdem wurden die beiden vorgeschlagenen Projekte zum Theil einphasiger, zum Theil mehrphasiger Wechselstrom in Vorschlag gebracht.

Nach sorgfältiger Vergleichung der verschiedenen Projekte sowohl vom finanziellen, wie vom technischen Standpunkte aus und nach eingehendem Studium aller in Betracht kommenden Fragen empfahl die Jury die Vertheilung der Projekte beauftragte Jury den Gleichstrom sowohl für die Übertragung, als auch für die Vertheilung der elektrischen Energie. Demgemäss wird die Anlage nach dem Vorschlage der Cie. de l'Industrie électrique in Gené in folgender Weise ausgeführt.

Die Centralanlage 9 Turbinen von Faesch & Piccard in Gené von je 40 PS, 210 Touren, schwindlichtregulierten, 8 Turbinen diesen Leistungen gegen die Anlage nach dem Vorschlage der Anlage — Ende der 3. Bauperiode — 1 Turbine verbleibt in Reserve.

9 Gleichstrom-Serienmaschinen, System Thury, 150 A, 1800 V, 310 Touren, 12½ Nutz-

effekt, wovon 1 in Reserve. Alle Dynamomaschinen arbeiten in Serienschaltung auf ein und denselben Stromkreis, so dass die Betriebsspannung bei vollem Ausbau des Werkes 14 400 V betragen wird. — Die Regulierung auf konstante Stromstärke — 150 A — geschieht automatisch durch Veränderung der Tourenzahl der Turbinen; diese Regulierung kann aber auch in einfacher Weise dadurch von Hand bewerkstelligt werden, dass man eine gewisse Zahl von Turbinen, die zusammen fast die ganze zu übertragende Kraft leisten, mit Vollelastung arbeiten lässt und den Rest einer weiteren Turbinen überlässt, deren Tourenzahl ihren Stromstärkevariationen entsprechend einregulirt wird.

Bei dieser Anordnung kommen alle sonst üblichen Regulierwiderstände für die Dynamomaschinen in Wegfall und die gesammte elektrische Einrichtung in der Centrale wird ausserordentlich einfach, der Betrieb sehr sicher.

Ferneleitung. Für die beiden Gemeinden Locle und La Chaux-de-fonds ist ein einziger Stromkreis vorgesehen; die Gesammte Leistung dieses Stromkreises beträgt 48 km, der Querschnitt des Kupferdrahtes 180 mm². Für die Hochspannungslinien in Locle und La Chaux-de-fonds werden Luftkabel verwendet.

Vertheilung in La Chaux-de-fonds und Locle. Die Vertheilung in La Chaux-de-fonds auf Locle wird in der Weise bewerkstelligt, dass die Motoren über 5 PS direkt in die Hochspannungslinien eingeschaltet werden, während die kleineren Motoren und die Lampen an ein gemeinsames Niederspannungs-Dreileitungssystem mit 2×150 V Betriebsspannung angeschlossen sind, das gespeist wird in Locle von einer, in La Chaux-de-fonds von zwei Transformatorstationen. Jede Transformatorgruppe umfasst einen Motor von 120 PS, 420 Touren direkt gekuppelt mit einer Gleichstrommaschine von 75 Kilowatt bei 180 V. — Der Motor ist mit einem automatischen Geschwindigkeitsregulator, die Dynamomaschine mit einem automatischen Spannungsregulator ausgerüstet.

Die Gesammtanlagekosten des Werkes sind berechnet:

incl. Fassung der Wasserkraft zu Frcs.	5 585 290
Ohne	2 018 890
Disponiblen Kraft in PS	5 300
Kilowatt	8 205
Nutzefekt der Uebertragung in %	74,5
Uebertragene nutzbares Kilowatt	1 755
Kilowatt	1 755
Erstellungskosten pro nutzbares Kilowatt incl. Wasserkraft in Frcs.	1 445
excl.	1 150

Die Gesammtbetriebsausgaben pro Jahr incl. 4% Verzinsung des gesammten Anlagekapitals und reichlicher Amortisation sind berechnet auf Frcs. 330 060 oder pro nutzbares Kilowatt und Jahr auf Frcs. 186

Die für die Übertragung der elektrischen Energie aus der Centralstation in Combe-Garrol nach dem Verzugegenen bis benutzte Spannung von 14 400 V ist ausserordentlich hoch und man könnte im ersten Augenblicke versucht sein zu glauben, dass damit die Schwierigkeiten und die Gefahren, die mit der Anwendung hochgespannter elektrischer Ströme naturgemäss verknüpft sind, auch entsprechend gesteigert werden; dass dies in Wirklichkeit nicht zutrifft, geht aus folgenden Überlegungen hervor:

Das Maximum der Spannung, die in einem Generatoren der Centralstation auftreten können, beträgt nur 1800 V. Dass Gleichstrommaschinen für diese und selbst höhere Spannungen vollständig betriebssicher werden können, ist durch die Praxis erwiesen. — Die gesammte Spannung von 14 400 V herrscht zwischen der Magnetwicklung der Generatoren und der Erde; nun macht es aber durchaus keine Schwierigkeiten, das Dynamogestell von der Erde für eine Spannung von 15 000 V und noch höher vollständig zu isoliren und sich zu isoliren. Man erreicht diesen Zweck durch Anwendung von isolirenden Kuppelungen, Motoren der Maschinen auf Tragbohlen, die in grosse Formstücke eingetragene, die Fussbohlen setzen dieser Porzellanstöpfe in ein Fundament aus schlecht leitendem, gut glasirtem Material, eine Montirungsart, wie sie die Cie. de l'Industrie électrique in Gené auch schon bei einer Zugs- und mit bestem Erfolg für ihre Hochspannungsmaschinen zur Anwendung bringt. — Sorgt man ferner durch ähnliche Hilfsmittel für ausserordentlich vollständige Fussboden- und Maschinen, Apparaturwand etc., so ist damit auch die Gefahr, die für das Betriebspersonal bei Berührung der Hochspannungslinien bestehen könnte, für diese Maschinen reichlich gesichert.

Diese für die Centralstation gemachten Bemerkungen gelten in gleicher Weise für die Transformatorstationen in Locle und La Chaux-de-fonds, die mit der Motorspannung der Kraftabnehmer. — Da der Betriebsertrag der im ganzen Hochspannungslinien diesebe

und zwar ≈ 160 A ist, so erfordert ein Motor von z. B. 60 PS nur eine Spannung von 370 V und es ist auch hier nur für ganz gewöhnliche in die Überwachungs-personale gegen Erle zu sorgen.

Ein Drahtbruch in der Hochspannungsleitung hat zur Folge, dass die Spannung aller Generatoren auf Null sinkt, was eine teilweise selbstthätig durch die Regulatorien abgestellt werden.

Bedenklicher in dieser Hinsicht ist der Umstand, dass die Hochspannungsleitungen in dem Gemeindefonds Locle und La Chaux-de-fonds eingeleitet und bei einer verhältnismässig geringen Zahl von Kraftabonnenten in bewohnte Fabrikräume eingeführt werden müssen, und bereits abgelehnt, werden für diesen Theil der Hochspannungsleitungen isolirte Kupferdrähte zur Anwendung gelangen.

Die Kontrolle über die Vertheilung der in dem Gemeindefonds Locle und La Chaux-de-fonds bestehenden Kraft kann in sehr einfacher Weise dadurch geschehen, dass man ein Zentralschaltapparat der Hochspannungseitung eines jeden Gemeindefonds an ein registrirendes Voltmeter anschliesst.

E. B.

Verwendung des Elektromotors in landwirtschaftlichen Betrieben. Die Beispiele, dass der Elektromotor in grossartigen landwirtschaftlichen mit grossem Erfolge angewendet wird, mehren sich. Insbesondere geht auch hier Amerika mit raschen Schritten vorwärts. So berichtet die „Suez Railway Review“, dass in Crystal Hill Farm und Melrose in der Nähe von Catawanna, Pa., neuerdings eine elektrische Anlage eingerichtet ist. Zur Fütterung der Schweine wird ein grosser eiserner Kornvermahlender, welches in Korngruben, sogenannten Silos, aufgeschichtet wird. Die Einbringung des Getreides in die Silos wurde zuerst mit Pferd und dann mit Dampfmaschine besorgt, während die letztere sich billiger stellte wie erstere, waren die Kosten wegen der Heranschaffung der Kohlen doch erheblich. Im Herbst 1892 wurde der Besitzer der Farm veranlasst, mit elektrischem Betriebe einen Versuch zu machen. Es wurde zunächst von dem Leitungsnetz der Beleuchtungsanlage der Stadt Catawanna eine Abzweigung nach der 4 km entfernten Farm gemacht und ein 5-pferdiger Gleichstrommotor aufgestellt, der in der Mühle zum Betriebe der Buttermaschinen, Abrahamsmaschinen, Flaschenfüllvorrichtungen und Ventilen verwendet wurde. Gleichzeitig vermah der nämliche Stromkreis die elektrische Beleuchtung sämtlicher Gebäude. Der Versuch fiel so günstig aus, dass die bisher zur Erleuchtung des Getreides in die Silos verwendete 25-pferdige Dampfmaschine abgekauft und durch einen Elektromotor ersetzt wurde, der sich vorzüglich bewährte und um ca. 50% billiger arbeitete als erstere. Auch auf der Farm des Herrn J. Roth zu Allentown ist ein 15-pferdiger Gleichstrommotor installiert, der von der Trolley-Letzung der Allentown und Lehigh Valley Traction Company mittels einer 1000 m langen einfachen Leitung Strom erhält. Der Strom wird nach Zähler bezahlt zum Preise von 8 Cents (34 Pf.) per Kilowattstunde. Der Motor ist in einem flauschen hinter der Scheune aufgestellt und arbeitet mittels Riemenübertragung auf eine Hauptwelle, die mit Triebriehelben für verschiedene landwirtschaftliche Maschinen, z. B. Dreschmaschinen, Häckselmaschinen, Krausschneidmaschinen etc. versehen ist. Der Strom dient gleichzeitig zur elektrischen Beleuchtung der Scheune von 15 \times 63 m Bodenfläche. Der Besitzer der Farm ist mit der Anlage ausserordentlich zufrieden und findet dieselbe nicht nur feuerreicher und bequemer, sondern auch viel billiger als Dampfkraft.

Verschiedenes.

Das Gesetz von der Erhaltung der Energie und seine Bedeutung für die Technik. Rede zum Geburtsfest Seiner Majestät des Kaisers und Königs Wilhelm II. in der Aula der Königlich-technischen Hochschule zu Berlin am 26. Januar 1896, gehalten von dem zeitigen Rektor A. Siab.

„Hochgeehrte Festversammlung! Feierlicher Glanz erfüllt heute die Räume, die sonst nur dem Ernste der Arbeit dienen, festliche Klänge durchdringen sie und vereinigen sie mit dem Tönen der Freude in den Fluren des Vaterlandes. Begrüssen wir doch den Tag, an dem der erhabene Schirmherr des Landes ein neues Jahr seines Lebens beginnt.

Aus der Arbeit des Tages erhebt sich der festliche Sinn zu Gedanken voll höherer Weisheit, in rastender Stille denkt er zurück an das Werden vergangener Tage, das zur freudigen Gegenwart sich geklärt, und mit hoffendem Auge versenkt sich der Blick in die Zukunft.

Auch die Gemeinsamkeit, die uns an dieser Stätte umschliesst, sieht hinter sich das Werden der Jugend, sie fühlt vertrauende Kraft in den

Achern und schiekt sich an, erbobenen Metes die Schwelle eines neuen Jahrhunderts zu betreten.

Wir aber weit die Erinnerung lieber als in den Tagen des Frühlings? Wir denken nicht an den blüthenbrechenden Frost, noch an den verheerenden Sturm, uns erfüllt ein Nahegefühl jener herrlichen Kraft, die durch Nebel und Irrthum hindurch zum Lichte emporragt. Sie es mir drum vergönnt, in dieser Stunde Sie fragen zu lassen, Frühlingsgestirne, da die Keimkraft edler Gedankensaat dem jugendlichen Boden unserer Wissenschaft neues Leben entlockte.

Was liegt die Zeit nicht fern, wo die technische Wissenschaft zuerst den Muth gewann, sich selbst als mehr zu erkennen und Einlass zu heischen in den Kreis der älteren Schwestern. Anfangs versah man ihr nur ein verändertes Bild der Naturwissenschaft, doch heute steht sie da an der Seite derselben in dem vollen Bewusstsein eigener Kraft und reihet ihr die Hand zu erprobtem Bundes.

Wo ihr die Schwester die Schleier des Nebels verschleucht, Lockt sie im Glanze des Lichts Leben aus todtem Gestein.

Für den Verlust paradiesischen Glückes ward einst dem Menschen ein anderes göttliches Geschenk: die Kraft der Erfindung. Sie rührt in auserwählten Naturen; in ihrem Walten begreifen wir überirdische Mächte mit Kraft staunenden Ehrfurcht wie in den Geistes-thaten der Dichter und Denker. Getragen von ihrem Flicht, vermag das Genie Klüfte im Fluge zu überwinden, des einander verweigerten folgt nur auf der mühsam erbauten Brücken wissenschaftlicher Erkenntnis. Die Arbeit vergangener Jahrhunderte hat ihr den Boden für das überirdische Licht der Naturwissenschaften weihen. Doch das gewaltige Rüstzeug wird ihr gerecht in der Mitte unseres Jahrhunderts. Der Naturwissenschaft gelingt, ihre grösste Befreiende That. Sie erschleiert das Wirken wechselnder Kräfte, ins Innere der Natur dringt der „erschaffende Geist“, und was Jahrhunderte lang von den tiefsten Denkern nur geahnt, doch kaum erhofft, tritt sonnenklar an das Licht des Tages. Der technischen Wissenschaft aber öffnet sich ein schrankenloses Gebiet, sie tritt erst jetzt die Fährten an über die festen Kräfte der Natur. Es ist das Gesetz von der Erhaltung der Energie, das unserer Wissenschaft den Impuls der Jugend verleiht.

Wort bezieht der gewaltige Fortschritt, denn gerade die Technik diesem Gesetze verdankt? Lassen Sie mich versuchen, denselben an einem Beispiele zu erläutern. Die Scenerie einer wildbewegten Gebirgsnarr. An schroffen Felsen entlang führt der durch Menschenkum mühsam gebahnte Weg. Jede Biegung desselben schließt uns neue wechsellende Bilder voll Grossartigkeit und Liebreiz. Da eilt ein Wildbah über den Weg und sinnet stehen wir auf den Brückenplanken. Der Blick des Ingenieurs sieht in das Spiel der stürmenden Naturkräfte noch etwas Anderes als das entzückte Auge des Naturfreundes. Er schätzt die Menge des in der Sekunde dahinbrausenden Wassers und sondet prüfend den Blick ins Thal, die Tiefe desselben zu ermessen. Er weiss, dass jedes in einer Sekunde unter ihm fortrollende Kubikmeter, hundert Meter tiefer durch eine Turbine geschickt, die Kraft von tausend Pferden in nutzbringende Arbeit verwandelt. Das Wasser besitzt an jener Stelle auch noch eine andere als eine bloss raumerfüllende Eigenschaft. Es ist im Hinblick auf den tieferen Ort mit der Fähigkeit begabt, eine Arbeit zu leisten, ihr wahnt dasjenige inne, was man als Energie bezeichnet. Die Grösse derselben ist durch die Höhenlage des Wassers bestimmt, sie heisst darum Energie der Lage.

Sie ist wie die stoffliche Menge des Wassers unverlierbar und unzerstörbar in ihrer Quantität, die verschiedensten äusseren Formen annehmen kann, wie es sich wandelt in Dampf oder zerfällt in elementare Bestandtheile, ohne jedoch dabei an Gesamtgewicht zu verlieren, so besitzt auch seine Energie die Eigenschaft, sich protenusartig verändern zu können, ohne Einbusse zu erleiden an ihrer Masse.

Eine ihrer wichtigsten Wandlungen erkennen wir an der Turbine. In kreisender Bewegung sehen wir ihr Rad und durch seine Geschwindigkeit erlangt es die Kraft, nützliche Arbeit zu verrichten. Die rotirende Bewegung ist eine neue Form, in welche die Arbeitsfähigkeit des Wassers sich kleidet, es ist Energie der Bewegung.

Vielleicht besitzt das Gebirgsnarr ein eigene Industrie. Dann lagern sich die Werkstätten dicht am das Turbinenhaus. Durch Seile, Riemen und Läderwerk wird die Bewe-

gang sinnreich erdachten Arbeitsmaschinen angetrieben und fleissige Hände eilen geschäftig daran hin. Sie besteuigen das Werkstück, das der Formgebung harzt, auf einem rotirenden Leitlen die Spitze des Hoblers, die Kante des Meissels oder die Schärfe der Säge an jene Stellen, wo der Formhieb zu machen müssiger Form oder aus kunstvollen Gebilde sich wandelt. Überall ist es die Energie der Bewegung, die den Widerstand überwindet. In gewaltigen Hebeln, erstehen die Werkzeuge rastlos, und die Wasser müssen unauflöschlich thalwärts rinnen, nimmermüde ihre fleissige Arbeit in den Schaufeln der Turbinen verrichten, auf einem Räderwerk erlahmen und zur todten Ruhe erstarren.

Wo aber bleibt uns die Energie, deren Unzerstörbarkeit das Naturgesetz beschnepft? Wir bemerken es wohl, dass ein verwandtes Stoff und das bildende Werkzeug unerwünscht eine neue Eigenschaft zeigen: sie werden erwärmt. Seit Jahrtausenden war die Erleuchtung bekannt, erleuchtete Geister schienen schon oft hinter dem Schleier ein tieferes Band, doch erst einem deutschen Forscher, Robert von Mayer, war es vergönnt, dasselbe klar zu erkennen. Als erster Forscher hat Mayer drang er in das geheimnisvolle Gebiet, und hat die Geschichte der Wissenschaft von ihm auch nicht zu versetzen als diese That, sie heisst dafür um so heiliger.

Nicht metaphysische Bahnen wandelt sein Geist. Die intensivste Betrachtung der Natur, die Zergliederung und Verknüpfung ihrer wechselnden Erscheinungen, eine uragängliche, reine, zur höchsten Kraft gereifte Beobachtungsfähigkeit führt ihn zum Ziel. Seine Erleuchtung als Arzt bringt diese Fähigkeiten schon früh zur gleichbleibenden Entfaltung. Ihn besetzt der Trieb, die Erscheinungen der Natur in allen Breiten des Erdballs zu schauen und er vordringt sich als Schriftfährer der holländischen Regierung für den mörderischen Dienst in ihrer Kolonien. Auf einsamer Fahrt über das Weltmeer verkennt er sich in den südlichen Sternhimmel und sinnt über die Kräfte des Universums. Die üppige Vegetation der Tropen führt ihm die lebendige Energie der Sonnenwärme vor Augen; das hellrothe Blut seiner Schussbedenken unter dem heissen Himmel Batavia's erschleiert ihm die Bedeutung der Wärme für den Organismus beliebiger Geschöpfe. Wie klare Kräfte ordnen sich die Gedanken in seinem Geist. Zurückgekehrt in die Heimath, betrachtet er mit gebührendem Blick den brausenden Zug auf der Eisenbahn; er erkennt die kraftpendelnde Wärme in dem Kessel der Lokomotive, sieht ihre Wandlung in Bewegungenergie und wie sie an den olenden Rädern von neuem als Warmwirkung erscheint. In der Papierfabrik beobachtet er an dem Holländer, jener Maschine, welche die Papiermasse zerleinert, die Temperaturhöhung des Breies und vergleicht sie mit dem Kraftaufwand. So schreitet er unaufhaltsam fort bis zur entscheidenden That und die Wahrheit: Auch die Wärme ist nur eine Form der Energie, wie jene der Lage und der Bewegung, sie lässt sich beifern wie diese in rein mechanischem Maass. Aus bekannten Thatsachen der Physik folgerte er diese Zahl und gab sie zuerst bekannt. Nach kurzer Last zog er an sich neuer folgenreicher Entdeckungen; er zeigte das Walten des etharen magnetischen und chemischen Erscheinungen, und bewies, dass auch diese nichts Anderes sind als neue ebenso wandelbare Formen der Energie.

In der letzten Hälfte des Jahrhunderts sieht die Technik daraus ihre Stützen erröndenden Schlüsse; sie befügt die Kraft und verbreitet den Glanz des elektrischen Lichtes.

Seit grosser Vorzeit kannte man die geheimnisvolle, in dem Magnetstein schlummernde Kraft; länger als ein Jahrhundert schon suchte der elektrische Funke von der Kugel der Elektrifizierung, doch mit sieben Siegen hält die Natur ihr letztes Geheimnis verschlossen. Erst in der Morgenröthe unseres Jahrhunderts öffnet sie ihren tiefsten und edelsten Schatz. Alle Kulturvölker nehmen gleichzeitig theil, die kostbaren Güter zu fördern. Faraday ist der erste, die Kraft und die Wärme des elektrischen Lichtes, der mechanischen Kräfte; und getragen von der Erkenntnis des grossen Naturgesetzes, führt Werner Siemens die Himmelslichter schaffenden Lebens. Derselbe Strom, der die Schwingen des flitzes leichten Gedanken verleiht, wird auch zum Träger gewaltiger Energie.

Suchen wir die Erklärung von neuem an unserem Beispiel. Das Hiebgebirgsnarr wird unmittelbar sein, die Wasserkraft in den wichtiger ist es, die unerhebliche Kraft in

(irren, in dessen schirmender Hut aus dem Flare der Helmholtz Kunst und Gelehrtes erblühen. Gott schütze Sein theures Haupt und schenke ihm Kraft für Sein rastloses Walten zum Wohle der Vaterländischen Industrien. Herzlich erklänge heut der Ruf: „Seiner Majestät, unser Allergrößtgedacht Kaiser und König lebe hoch und doch und abermal hoch!“

Electrical Discovery. Unter diesem Titel erscheint seit Anfang dieses Jahres in London W. P. Thompson eine neue Zeitschrift, welche sich zur Aufgabe gemacht hat, den Leser mit den vom britischen Patentamt erteilten oder bei demselben angemeldeten Patenten auf Erfindungen im elektrotechnischen Gebiete bekannt zu machen. Das Blatt enthält eine Liste der Anmeldungen, kurze Auszüge aus den Patentschriften nebst Abbildungen und vollständiger Angabe der Patentansprüche. Dasselbe erscheint alle vierzehn Tage im Verlage von W. P. Thompson & Co. und kostet 3 M per Jahr.

Kochen mittels Elektrizität. Die englische Zeitschrift „Black and White“ bringt einen Bericht über eine von Miss Frelong in London, Gloucester Road, eingerichtete Kochschule, in welcher zum Kochen durchweg Elektrizität verwendet wird. Die Einrichtung, welche von der Firma Crompton & Co. angeführt ist, ist bereits seit einigen Monaten in regelmäßigen Betrieben und hat bisher zur vollen Zufriedenheit funktioniert.

Elektrische Heizung von Theatern. Im Vanderbilttheater in London wurde kürzlich eine elektrische Heizanlage, Patentanspruch Revue“ berichtet, in ungläublich kurzer Zeit eingerichtet. Da die bestehende Heizanlage während den kalten Wintern nicht ausreichte, so im Theater eine bequelliche Wärme zu verbreiten, beschloss der Direktor Herr Henderson, nachdem sich die Einrichtung von Heisswasser- oder Dampfheizung nicht als angängig erwies, elektrische Heizung einzuführen. Mit der Einrichtung wurde die Firma Crompton & Co. beauftragt. Um 11 Uhr Vormittags erhielt dieselbe den Auftrag und bereits um 8 Uhr Nachmittags waren die dem Zwecke entsprechenden Apparate aufgestellt. Das Publikum, welches von dieser Einrichtung keine Ahnung hatte, merkte die gleichmässigen behaglichen Wärme bald, dass die Heizung des Theaters eine Verbesserung erfahren hatte. Die verwendeten grossen Ofen sind leicht transportabel und lassen sich nicht benutzt werden, schnell aus dem Leistungsaum herausgenommen und beiseite gestellt werden. Die Herren Crompton & Co. haben nunmehr den Auftrag erhalten, eine dauernde elektrische Anlage zur Heizung des Theaters auszuführen. Wahrscheinlich glaubt, dass die Kosten dieser Heizungsart diejenigen anderer Systeme kaum übersteigen werden. Bietet die elektrische Heizung den Vortheil absoluter Ungefährlichkeit und vollkommener Regulierung.

Das neue Fabriktablissement der Westinghouse Electric & Mfg. Co. Die Westinghouse Electric & Mfg. Co. lässt in Brinen bei Pittsburg ein neues Fabriktablissement errichten. Die Arbeiten schreiten dort rüstig fort und man kann jetzt schon die glänzende Anlage des ganzen Etablissements erkennen. Die Fabrik ist für mehr als 5000 Arbeiter bestimmt, jedoch so gebaut, dass mit Leichtigkeit diese Zahl bedeutend erhöht werden kann. Das Etablissement umfasst 12 verschiedene Gebäude, von denen die Maschinenwerkstätte, bei weitem das amgedehnteste, einen Flächenraum von 150 > 76 m bedeckt. Dann folgt der Grösse nach die Eisengiesserei mit einem Flächenraum von 220 > 46 m und die Gelbgieserei mit einem solchen von 15 > 61 m. Das Kesselhaus nimmt zusammen mit der Kraftzentrale einen Flächenraum von 62 > 23 m und das Gebäude für die Stanzmaschinen einen solchen von 78 > 23 m, das Waarenlager einen Flächenraum von 151 > 21 m ein. Zu diesen Gebäulichkeiten kommen noch das Verpackungs- und Expeditiionsgebäude und ein besonderes Haus für die Büreaux. Das Modellagerhaus wird vorläufig noch nicht nach Brinen verlegt, sondern bleibt in seinem alten Betriebe in Allegheny, da durch die dortigen niedrigen Giesereipreise es für die Gesellschaft am liebsten rentabel ist, die grössere Anzahl Gusstücke auswärts giesen zu lassen.

Aus dem Situationsplan Fig. 20 ist die gegenseitige Lage der einzelnen Gebäude zu erkennen. In dem zweitöckigen Hauptgebäude werden vorzüglich die Dynamomaschinen und die Bogenschleifen gebaut. Jedoch enthält dasselbe auch die Laboratorien und die Lager für Rohmaterialien und halbfertigen Maschinen. Die einzelnen Werkstätten sind nur durch Pforten geschieden, sodass man die Werk-

stätten insgesamt mit einem Blick übersehen kann.

Die Eisengiesserei ist aus dem oben angegebenen Umstände jetzt noch so gross: sie wird daher auch erst nach und nach ausgederbeitet und dem Betrieb übergeben. Die Putzerei nimmt einen Raum von 67 > 45 m ein. Die Kernmacherei einen solchen von 30 > 45 m. In derselben werden 4 Kernföhen aufgestellt. Als Gieslöfen werden 4 Copulas verwendet; 2 mit je 10 Tonnen und 2 mit je 6 Tonnen Fassungsraum. Ausserdem sind noch

- A = Büreaux.
- B = Maschinenwerkstätte.
- C = Waarenlagerhaus.
- D = Verpackungs- und Expeditiionsgebäude.
- E = Holzbearbeitungsgebäude.
- F = Schmiede.
- G = Weichenhaus.
- H = Waichen.
- J = Holzschuppen.

In der Kraftzentrale, dem sogenannten Motorenhaus, stehen 8 Westinghouse, einfachwirkende Compounddampfmaschinen (c), die mit je 800 PS und zwar 2 Gleich- und 2 Wechselstromdynamomaschinen direkt gekuppelt sind. Die 3 Gleichstrommaschinen dienen für den Betrieb der Kräne, von denen 3 im Maschinenhaus und 2 im Waarenlagerhaus von je 30 Tonnen Tragfähigkeit laufen. Ausserdem liefern sie Strom zum Betrieb der innerhalb des Werkes errichteten elektrischen Bahn. Dies hat die gewöhnliche Eisenbahnweiche,



Fig. 20

2 Flammöfen projektirt, deren Grösse aber noch nicht festgesetzt wurde. Die Kapazität pro Monat ist auf 480 Tonnen kleinerer Gegenstände unter 100 kg und 470 Tonnen grösserer Stücke berechnet. Das grösste Gusstück, welches in der alten Gieserei in Allegheny gegossen wurde, war die Grundplatte einer für die Ausstellung in Chicago bestimmten mit der Dampfmaschine direkt gekuppelten Dynamo gewesen. Jede Hälfte der Grundplatte wog 19 000 kg.

Die Putzerei der Gelbgieserei nimmt einen Raum von 44 > 15 m und die Kernmacherei mit 2 Kröfen einen solchen von 44 > 5 m ein. Es sind dort 25 Tiegel vorgesehen, 10 derselben mit einem Fassungsvermögen von 110 kg, 10 à 184 kg und 5 à 200 kg. Die gesammte Leistungsfähigkeit pro Monat ist hier 250 000 kg.

In dieser Gieserei werden Messing, Hartbronze, Aluminium, Nickel, Neusilber etc. gegossen. Das schwerste Gusstück war die 3000 kg schwere Armaturplatte der vielsprechenden 5000 PS Niagara-Wechselstrommaschine. Es worden seit einiger Zeit die Modelle für häufig zu giesende Stücke aus Aluminium gefertigt. Diese Modelle, die selbst anzüch gegossen werden, eignen sich einerseits der grossen Dauerhaftigkeit, andererseits ihres geringen Gewichtes wegen vorzüglich für diesen Zweck. Die sämtlichen Holzmodelle auch für die auswärts zu giesenden Gusstücke werden von ungefähr 140 Modellistern fertig gestellt.

Das Kesselhaus ist für zehn 600 PS Pierpont-Kessel bestimmt, 6 der Kessel (s in der Skizze Fig. 21) sind aufgestellt und 5 d) sind für die Zukunft zur Erweiterung der Fabrik ge-

sodass die elektrischen Lokomotiven die Wagen direkt von der Fabrik in die Götise der haben Hauptbahn schoben können. Aus der Abbildung Fig. 30 ist die vortreffliche Anordnung der Geleise innerhalb der Umfassungsmauer ersichtlich. Der übrige Strom der Gleichstrommaschinen wird im Laboratorium zur Prüfung fertiger gestellter Maschinen verbraucht. Von den 3 anderen Maschinen liefern 2 einfachen Wechselstrom, fast ausschliesslich für die Beleuchtung. Die dritte erzeugt einen 2-phaisigen Wechselstrom, der zur Speisung der Motoren für den Gruppenantrieb in den verschiedenen Werkstätten verwendet wird. Ausserdem steht im Motorenhaus zwischen den grossen Maschinen noch ein 100 PS Transformator zur Umwandlung des 3-phaisigen Stromes in Gleichstrom, der mit einer 60 PS Gleichstrombogenlichtmaschine direkt gekuppelt ist. Die-Schaltung und der Zweck dieser Einrichtung ist der folgende. Zuerst wird eine Gleichstrommaschine in Betrieb gesetzt, die einen Theil ihres Stromes in die Feldmagnete der 500 PS phaisigen Dynamo sendet, wonach diese in Gang gesetzt wird. Dieser 2 phaisige Strom wird darauf zum Theil in den Transformator geschickt, der als 60 pädiger Motor die Gleichstrombogenlichtmaschine treibt, und der den übrigen Strom also gleich 40 PS zurück in die Feldmagnete der 3 phaisigen Dynamomaschine sendet. In dem Moment dieser Einschaltung wird der Speisestrom der Gleichstrommaschine von dem 3-phaisigen Generator abgespalten, der dann wie eine selbst erregende Maschine läuft.

Die verschiedenen Stromarten wurden von der in der Kraftzentrale aufgestellten Schalt-

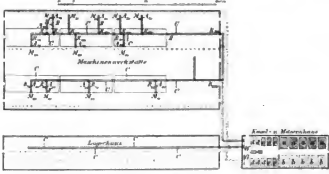


Fig. 21

plant. Die Kessel werden mit Kohlen automatisch gehohet. Die Kohlen werden auf dem Hofe abgeladen, von einem Elevator auf die Höhe des Kesselhauses gehoben und in einem horizontalen Kanal durch Schrauben weiterbewegt, um so zu den Schächten zu gelangen, die in die einzelnen Kessel abwärts führen. In diese Schächte fallen die Kohlen und werden unten von hin- und hergehenden Kolben gleichmässig über die Roste geworfen. Auf diese Weise ist das Bedienungspersonal der Kessel auf ein Minimum beschränkt.

batterie G W vertheilt. Aus der Abbildung ist die Belastung der einzelnen Drähte im Maschinenhaus zu erkennen. In Fig. 21 bedeuten die Buchstaben A mit einer Zahl die Anzahl Ampere pro Leitung, R mit einer Zahl bedeutet jedesmal eine Beleuchtung für die Anzahl Ampere in jeder Leitung. Die Buchstaben M sollen die 3-phaisigen Wechselstrommotoren für 10-30 PS darstellen und C die neuen Wechselstromtransformatoren für Beleuchtungswecke.

die gewöhnlichen Städte der Ebene zu tragen. Was noch vor dreissig Jahren ein Hirngespinnnet der Phantasie, nämlich die Kraft vielhöfender Maschinen auf weiten weiten Entfernungen ausströmend zu leiten, ist heute die gewöhnliche Arbeit des Ingenieurs. Von der Turbinenwelt getrieben, wird die Dynamomachine zum Sitz elektrischer Kräfte, die damit verhandene Leitung zum Träger der unsichtbaren Form veränderter Energie. Mit Instrumenten einfacher Art messen wir die Elemente des elektrischen Kreislaufs, seine Spannung und seine Stärke. Wie die Energie des Wassers sich bestimmte durch das Produkt aus Gewicht und Fallraum, so ergibt sich als sekundliches Mass der elektrischen Energie das Produkt aus Spannung und Stromstärke, und eine einfache Zahl verknüpft die ermittelten Werthe.

Mit untrüglicher Sicherheit ordnet der Ingenieur die Ziffern seines Projekts. Zwar bedingt die enorme Wandlung, einen Verlust an Energie, der sich in die Wärmeform kleidet, doch er kennt den Nutzefekt seiner Maschinen und die Mittel, ihn zu beherrschen. Vollzusiert kann er die Pole derselben mit der Leitung an hochragenden Masten verbinden, ist ihm doch die Grösse der Arbeitsleistung bekannt, die er dem schwankenden Draht vertraut.

Prüfend erwägt sein Geist, ob an dem fernem Orte, wo die geschäftliche Industrie die kolossale Kraft empfangt, ihr wirtschaftlicher Werth des aufgewendeten Kosten entspricht. Denn nicht ohne Verlust wandert die Energie, Weggeld und Zehrung kostet die Reise über Berg und Thal und unauflöselig gleitet die Masse der Wärmeform in entgegen-gestreckte Hände. Der Verlust hängt sowohl von der Stärke des Stromes ab, als auch von der Grösse des metallischen Querschnittes der Leitung. Eine Breiterung des Weges erfordert beträchtliche Kosten. Doch die klare Erkenntnis, dass die Grösse der Energie nicht allein durch die Stärke des Stromes, sondern auch durch die Höhe der Spannung bedingt ist, giebt ihm das sichere Mittel, durch Steigerung der Spannung die Kosten der Reise wirtschaftlich zu gestalten.

Erst seit wenigen Jahren hat die technische Wissenschaft das Problem der Erzeugung hochgespannter Ströme gelöst. Die einfache Form, in der elektrische Energie in die Erscheinung tritt, ist der Gleichstrom. Hindernisse stellen sich seiner Erzeugung mit hoher Spannung entgegen, und zahlreiche Versuche führen zum Misserfolg. Doch über die Trümmer zerstörter Dynamomachine hinweg eilt die Technik in rastlosem Siegeslauf. Ein neues Panier erhebt sie mit kraftvoller Hand, und unter dem Zeichen des Wechselstroms, einer anderen Form elektrischer Energie, erreicht sie das Ziel.

Der Wechselstrom besitzt eine werthvolle Eigenschaft, welche den Gleichstrom fehlt. Durch einfache Hilfsmittel, Transformatoren genannt, lässt sich seine niedrig gespannte Energie verwandeln in hochgespannte und umgekehrt, ohne nennenswerthen Verlust. Eine reiche Mannigfaltigkeit in der Gestaltung der Form erschliesst sich. Je weiter die Entfernungen, in welche elektrische Energie zu versenden, desto höher schreitet sie gleichsam in den Windungen des Transformators ihre Spannung und erniedrigt damit zugleich die den Verlust bedingende Stärke des Stromes. Mit Arbeit berechnen sie die Feinheiten am fernem Ende der Leitung und bilden mit Zuversicht das Facit der wirtschaftlichen Bilanz. In ungekehrter Folge vollzieht sich die Umwandlung der Energie, die im Transformator wechselläufig wieder das Reisekleid und betritt die gestülpte Bode die Stätten der Menschen. Dienstbare Elektromotoren empfangen sie und verwandeln sie in die vertriebene Form mechanischer Bewegung.

In ewigen Gleichmass gesammelter Wandlung ordnet sich so der Kreislauf der Kräfte, und das emsige Getöse der Werkstatt ist nur ein Wiederhall des brausenden Hymnus der Natur, die in verkümmerten Felsen das Wasser rauschen zu Thale fähig ist. Ein besonderer Ruhmesstempel deutscher Technik ist es, dass die Richtigkeit dieser Gedanken zuerst erwies durch den Erfolg der praktischen That, und eine wunderbare Fähigkeit ist es, dass die Wasserkraft, welche ihre Höflichkeit Energie 23 Meilen weit bis in die Herz jener Ausleitung zu Frankfurt a. M. entsandte, den Flüssen des Neckars entgegen in dessen Ufern fünfzig Jahre zuvor einmündet und unversehrt der grosse Forscher gewandelt, auf dem Gedanken der Ueberarbeit die gewaltige schöpferische That der Technik in ihren tiefsten Fundamenten sich gründet.

Doch mit der Wechselbeziehung zwischen der elektrischen, kalorischen und mechanischen

Form der Energie ist ihr technisches Wirkungsgebiet nicht erschöpft. Ihre herrlichsten, göttlichsten Form offenbart sie im Glanze des Lichtes, der blendenden Schwester der Wärme.

Es lässt sich nicht mehr bezweifeln, dass die Erscheinung der Wärme ein rein mechanischer Vorgang ist; eine zitternde, schwingende Bewegung der kleinsten Theile der Körper, anderen Massen mittheilbar durch Berührung oder durch das Medium des vibrierenden Aethers, jenes Stoffes von unendlicher Feinheit, der die Räume des Universums erfüllt. Je nach der Periode der Bewegung äussern sich seine Wellen in verschiedener Wirkung. Ein vom elektrischen Strom durchflossener Draht sendet seine Strahlen aus, die wir als Wärme empfinden. Durch bewundernswürdige Hilfsmittel ist es gelungen, die viele Billionen erreichende Zahl ihrer Schwingungen in der Sekunde zu messen. Steigern wir die Temperatur des Drahtes durch Vermehrung des Stromes, so nimmt die Zahl dieser Schwingungen zu, und ihre Wirkungs-sphäre erreicht ein neues Gebiet. Sie erröthet den Netzhaut des Auges und vergrößert die Wellen des Lichtes; Anfänge nur die matten Strahlen eines rötlichen Schimmers, der weiterer Erhitzung die helleren Farben des Gelb, des Orange, des Roth, des Violett hin zu der Harmonie des glänzenden Sonnenlichtes. Also auch die Wahrnehmung des Lichtes beruht zuletzt auf rein mechanischer Wirkung, und man hat die hüllenden Theile der Wellen berechnet, mit denen das Pöckelwerk der Aethermoleküle auf die zarten Nerven des Auges hämmert.

Die Strahlen des elektrischen Lichtes vergolden das schwebende Jahrhundert. In seiner Eigenart erkennen wir nur eine neue Form der Energie im grossen Haushalt der Natur. Verschiedentlich sind die Ausgaben, welche ihre edele Wandlung bedingt. Noch harrt die Technik des grossen Erfinders, der die Erzeugung von Licht ohne Wärme aus lehrt. Hier gleichen wir nur einem Organisten, der die ganz brausen Gewalt seiner liebsten Begleiter miterklungen lassen muss, um wenige hohe Töne hervorzulocken. So erfährt auch der helle Ton der Begeisterung über den Glanz des elektrischen Lichtes eine Dämpfung, wenn uns bewusst wird, dass von der gesammten Energie, welche wir in den leuchtenden Kohlen-fäden schicken, nur fünf Procet sich in die erhobene Form des Lichtes verwandelt. Und doch ist der Fortschritt ein grosser zu nennen, wenn die gleiche Erkenntnis uns lehrt, dass der leuchtende Werth der Gasflamme nur ein zehntel, dreizehn Procet ihrer Gesammteistung erreicht. Sparsamer als das Glühlicht waltet das Bogengleich in den Schätzen der Natur, denn ihren schenken Theil sendet es aus mit seinen blauweissen strahlenden Licht. Doch unerreichte Vorbild bleibt uns die Lehrmeisterin Natur. In ihrer verborgenen Werkstatt hat sie das grosse Problem schon vor uns gelöst: in dem Körper des Glüh-wurms, der an lauen Sommerabenden uns mit dem Zauber seines grünen Schimmers erfreut, wandelt sie ihre ganze Kraft in die selektive Strahlung des Lichtes. Hastlos folgt ihren Spuren der sinnende Menschengeist, und schon hat ein kühner Amerikaner, Nicola Tesla, die über eines neuen Stromes entdeckt, in den die Quellen der Natur ihre Lichtenergie in breiteren Fluthen ergossen.

Eine letzte, nicht minder bedeutsame Form des Arbeitsvermögens der Natur schlummert in der wunderlichen Kräfte des Zusammen-hangs der Atome erkennen wir heute die Energie der Lage, die gleich der Sehne des gespannten Bogens nur eines geringen Anstosses bedarf, um gewaltige Wirkungen zu tobender Wandlung harrt. Doch auch die seltsamen Erscheinungen, die uns so unwillig die Riesenkraft, Felsenapronde band, sind den Weg der Kultur und in den Tiefen der Erde bricht sie für ihn das schimmernde Erz und die glänzenden Diamanten, die Koble, aus den Farneiwäldern der Vergangenheit, von versteinten Brunnen des Lichtes, wo längst verunklemt Sonnen unermessliche Schätze der Vergangenheit für den Zeitalter des Dampfes die belebende Kräfte und tausendgestaltig wandert die ewige Energie von Nennem durch die irdische Welt.

Wie hat der Wandlung zum Licht wüsten wir auch hier mit der Kraft der Natur. Kaum ein Zehntel des kostbaren Gutes, das die Feuerung des Kessels verschlingt, leitet das Schwung-mensch. Ein volles Jahrhundert haben wir mit dem edlen Besitz wie ein Verschwender gewaltig, bis uns der Elässler Hirn die verborgene Wärme enthielt, auf welchen die Dampfmaschine die Wärme nutzbar gemacht. Wiederum war es das grosse Naturgesetz, wel-

ches den erblindeten Augen des Forschers die Sekhraft des Geistes verlieh. In erfolgreichem Hahnen lenkte seitdem der nun beliebte Erfindungsgeist und in der Gasmaschine begriffen wir heute schon einen Rivalen, der die Nutzung der Wärme doppelt so günstig gestaltet.

Noch aber ruht im dunkeln Schoos der Zeit die grösste That: die direkte Wandlung der Spannkraft der Koble in die begehrtste, schneigsamste, wandlungsfähigste Form der elektrischen Energie! Kaum ausgedenkt, da die Veränderung, welche unsere irdischen Welt in ihrem tiefsten Innern erfahren müsste, wenn es gelänge, die Lieferung der elektrischen Arbeitkraft auf ein wenig mächtige Centralzelle, die Kohlenreviere der Erde, zu vereinigen. Die Umwälzungen, welche die Erfindung der Dampfmaschine im Gefolge gehabt hat, geben uns eine schwache Verahnung dieser gewaltigen Revolution. Dass sie ein Kommen muss — das ist die untrügliche Verheissung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie. In wenigen Dagezeiten ist versucht, die Bedeutung des Gesetzes für die Technik zu entrollen. Mit nemem Geist hat es die Alten Formen erfüllt, einzelne Zweige unserer Wissenschaft hat es in die bedeutsamste wissenschaftliche That des Jahrhunderts von Neuem ekkhäft erregt. Die erste grosse Arbeit seines Lebens, welche der mathematischen Begründung des Gesetzes, allerdings unter beschränkten Voraussetzungen, gewidmet war, hat seinen Namen für immer damit verknüpft. Wir wollen uns heute dankbaren Herzens daran erinnern, dass die letzte geklutterte Kraft seines Lebens der unmittelbaren Förderung technischer Wissenschaften galt. Es ist ein bedeutsames Zeichen der Zeit, dass sie ihre edelste Kraft in den Dienst des schaffenden Lebens gestellt hat. Unser Haus huldigt die Sätze für einen Theil seines Wirken und wir haben ihn unter uns wandeln sehen mit seinen tiefklaren Augen, in der Hebel seiner Ehrfurcht erweckenden Gestalt. Nur wenige Tage vor seiner letzten schweren Erkrankung hat er in diesem Saale gewandelt und ein kleinerer Kreis hat auf die Weisheit seiner Worte gelauscht.

Doch die volle Tragweite des grossen Gesetzes zuerst erkannt und in leuchtender Klarheit entwickelt zu haben — das ist die unsterbliche That Robert von Mayer's, den ein englischer Forscher nach dem grössten Genie des Jahrhunderts genannt hat. Er hat seine Gedanken nicht in die Sprache mathematischer Formeln gekleidet — nur die höchste wissenschaftliche Kraft vermag es, die Grundwahrheit einer Erkenntnis mit klaren Worten zu sagen. Ihm blieb der begeisterte Zurf einer dankbaren Mitwelt versagt. Kränze zurückgewiesen, warf die Schatten der Verhinderung über den Rest seines Lebens und selbst die Natur schloem die geistigen Augen, die ihr tiefstes Geheimnis zuerst erschaut, mit strafendem Blinde sein.

Die Nachwelt reicht heute die Hände die Palme. Das Jahrhundert, dem a. viel Glanz sie liehen, begrenzte auch ihren irdischen Lauf. Doch wie verschieden der Abschiedsgrus ihrer kühnen Sonne! In massigen Jahren sank die eine hinab, mit gluthottem Schein den Himmel weithin vergoldend —

Wem bold sind die Götter,
Und um blüht der Vollendung
Herzliche Blüthe.

Was ist der Ruhm? Ein Regenbogenlicht,
Ein Sonnenstrahl, der sich in Thränen bricht.

Hohezehrte Festversammlung! Aus dem engeren Rahmen unseres Berafs kehren die Gedanken zurück zur festlichen Weibe des heutigen Tages. Auch das gemeinsame Band, das uns umschlingt, ist durchzogen von goldenen Fäden, die an starkem Anker uns halten im Boden des theuren Vaterlandes.

Wollt feiern wir gern unsere siegreichen Helden, die in blutigen Schlachten dem Vaterland Recht und Rang erstritten in der Reihe der Staaten. Doch mit nicht minderm Dank blicken wir auf zu dem glorieichen Friedens-

fluren, in dessen schirmender Hut aus den Fluren der Helmholtz Kunst und Gewerhohles erblühen. Gott schütze Sein theures Haupt und schenke Ihn Kraft für Sein rastloses Wehen zum Wohl der Menschheit! Aus tiefstem Herzen erklänge heut der Ruhm, den Seine Majestät, unser Allerhöchstdiger Kaiser und König leide hoch und hoch und abermal hoch!

Electrical Discovery. Unter diesem Titel erscheint seit Anfang dieses Jahres in London W. P. Thompson's neue Zeitschrift, welche sich zur Aufgabe gemacht hat, den Leser mit den vom britischen Patentamt erhalten oder bei demselben angemeldeten Patenten auf Erfindungen im elektrotechnischen Gebiete bekannt zu machen. Das Blatt enthält eine Liste der Anmeldungen, kurze Auszüge aus den Patentschriften nebst Abbildungen und vollständiger Angabe der Patentansprüche. Dasselbe erscheint alle vierzehn Tage im Verlage von W. P. Thompson & Co. und kostet 3 M per Jahr.

Kochen mittels Elektrizität. Die englische Zeitschrift „Birk and White“ bringt einen Bericht über eine von Miss Fairlove in London, Gloucester Road, eingerichtete Kochschule, in welcher zum Kochen durchweg elektrische Heizungen verwendet werden. Die Einrichtung, welche von der Firma Crofton & Co. angeführt ist, ist bereits seit einigen Monaten in regelmäßigem Betriebe und hat bisher zur vollsten Zufriedenheit funktioniert.

Elektrische Heizung von Theatern. Im Vanderlictheater in London wurde kürzlich eine elektrische Heizanlage, die „Review“ berichtet, in ungewöhnlich kurzer Zeit eingerichtet. Da die bestehende Heizanlage während der kalten Winters nicht ausreichte, um im Theater eine behagliche Wärme zu verbreiten, beschloss der Direktor Herr Henderson, nachdem sich die Einrichtung von Heisswasser- oder Dampfheizung nicht als angängig erwiesen, elektrische Heizung einzuführen. Mit der Einrichtung wurde die Firma Crofton & Co. beauftragt. Um 11 Uhr Vormittags erhielt dieselbe den Auftrag und bereits um 5 Uhr Nachmittags waren die dem Zwecke entsprechenden Apparate aufgestellt. Das Publikum, welches von dieser Einrichtung keine Ahnung hatte, merkte an der gleichmässigen behaglichen Wärme nicht, dass die Heizung des Theaters eine Verbesserung erfahren hatte. Die Herren Crofton & Co. haben nunmehr den Auftrag erhalten, eine ähnliche elektrische Anlage zur Heizung des Theaters auszuführen. Während man glaubt, dass die Kosten dieser Heizungsart diejenigen anderer Systeme kaum übersteigen werden, bietet die elektrische Heizung den Vorteil absoluter Ungefährlichkeit und vollkommener Regulirung.

Das neue Fabriktablissement der Westinghouse Electric & Mfg. Co. Die Westinghouse Electric & Mfg. Co. lässt in Bräun bei Pittsburgh eine neue Fabrikanlage errichten. Die Arbeiten schreiten dort rüstig fort und man kann jetzt schon die künftige Anlage des ganzen Etablissements erkennen. Die Fabrik ist für mehr als 5000 Arbeiter bestimmt, jedoch so gebaut, dass mit Leichtigkeit diese Zahl bedeutend erhöht werden kann. Das Etablissement umfasst 12 verschiedene Gebäude, von denen die Maschinenwerkstätte, bei welchem das ausgeheissnete, einen Flächenraum von 150 x 76 m bedeckt. Dann folgt der Grösse nach die Eisengiesserei mit einem Flächenraume von 220 x 45 m und die Gelbgieserei mit einem solchen von 160 x 61 m. Das Kesselhaus nimmt zusammen mit der Kraftzentrale einen Flächenraum von 60 x 23 m, und das Gebäude für die Stanzmaschinen einen solchen von 78 x 23 m, das Waarenlager einen Flächenraum von 151 x 21 m ein. Zu diesen Gebäulichkeiten kommen noch das Verpackungs- und Expeditiionsgebäude und ein besonderes Haus für die Büreaux. Das Modellierhaus wird vorläufig noch nicht nach Bräun verlegt, sondern bleibt in seinem alten Gebäude in Allegheny, da durch die dortigen niedrigen Giesereispreise es für die Gesellschaft ausserordentlich rentabel ist, die grössere Anzahl Gussteile auswärts giesen zu lassen.

Aus dem Situationsplan Fig. 30 ist die gegenseitige Lage der einzelnen Gebäude zu erkennen. In dem zweitöchigen Hauptgebäude werden vorzüglich die Dynamomaschinen und die Bogenschleppmaschinen gebaut. Jedoch enthält dasselbe auch die Laboratorien und die Lager für Rohmaterialien und halb fertigen Maschinen. Die einzelnen Werkstätten sind nur durch Pfeiler geschieden, sodass man die Werk-

stätten insgesamt mit einem Blick übersehen kann.

Die Eisengiesserei ist aus dem oben ange deuteten Umstände jetzt noch zu gross; sie wird daher auch erst nach und nach aus der selben in den Betrieb übergeben. Die Putzerei baut und dem Betrieb übergeben. Die Putzerei nimmt einen Raum von 67 x 45 m ein. Die Kernmacheri einen solchen von 30 x 45 m. In derselben werden 4 Keruflon aufgestellt. Als Giesereien werden 4 Copulas verwendet; 3 mit je 10 Tonnen und 2 mit je 6 Tonnen Fassungsraum. Ausserdem sind noch

- A = Büreaux.
- B = Maschinenwerkstätte.
- C = Waarenlagerhaus.
- D = Verpackungs- und Expeditiionsgebäude.
- E = Holzbearbeitungsgebäude.
- F = Schmiede.
- G = Weichenhaus.
- H = Weichenhaus.
- J = Holzschuppen.

In der Kraftzentrale, dem sogenannten Motorenhause, stehen 5 Westinghouse, einfachwirkende, Compounddampfmaschinen (c), die mit je 500 PS und zwei 2 Gleich- und 3 Wechselstromdynamomaschinen direkt gekuppelt sind. Die 3 Gleichstrommaschinen dienen für den Betrieb der Krähne, von denen 3 im Maschinenhaus und 2 im Waarenlagerhause von je 30 Tonnen Tragfähigkeit laufen. Ausserdem liefern sie Strom zum Betrieb der innerhalb des Werkes errichteten elektrischen Bahn. Diese hat die gewöhnliche Eisenbahnwehre,



Fig. 30

2 Flammöfen projektirt, deren Grösse aber noch nicht festgesetzt wurde. Die Kapazität pro Monat ist auf 480 Tonnen kleinerer Gegenstände unter 100 kg und 470 Tonnen grösserer Stücke berechnet. Das grösste Gusstück, welches in der alten Gieserei in Allegheny gegossen wurde, war die Grundplatte einer für die Ausstellung in Chicago bestimmten mit der Dampfmaschine direkt gekuppelten Dynamo gewesen. Jede Hälfte der Grundplatte wog 19000 kg.

Die Putzerei der Gelbgieserei nimmt einen Raum von 44 x 15 m und die Kernmacheri mit 2 Keruflon einen solchen von 44 x 5 m ein. Es sind dort 25 Tiegel vorgesehen, 10 derselben mit einem Fassungsvermögen von 110 kg, 10 A 184 kg und 5 A 300 kg. Die gesammte Leistungsfähigkeit pro Monat ist hier 250 000 kg.

In dieser Gieserei werden Messing, Hartbronze, Aluminium, Nickel, Neusilber etc. gegossen. Das schwerste Gusstück war die 3000 kg schwere Armatureplatte der vielbesprochenen 5000 PS Niagara-Wechselstrommaschine. Es werden seit einiger Zeit die Modelle für häufig zu giesende Stücke aus Aluminium gefertigt. Diese Modelle, die selbst natürlich gegossen werden, eignen sich einerseits wegen ihrer grossen Dauerhaftigkeit, andererseits ihres geringen Gewichtes wegen vorzüglich für diesen Zweck. Die sämtlichen Holzmodelle auch für die auswärts zu giesenden Gussteile werden von ungefähr 140 Modellmachern fertig gestellt.

Das Kesselhaus ist für zehn 600 PS Pierpont-Kessel bestimmt. 5 der Kessel (a in der Skizze Fig. 21) sind aufgestellt und 5 A) sind für die Zukunft zur Erweiterung der Fabrik ge-

sodass die elektrischen Lokomotiven die Wagen direkt von der Fabrik in die Geleise der Hauptbahn schieben können. Aus der Abbildung Fig. 30 ist die vorteilhafte Anordnung der Geleise innerhalb der Umfassungsmauer ersichtlich. Der übrige Strom der Gleichstrommaschinen wird im Laboratorium zur Prüfung fertiggestellter Maschinen verbraucht. Von den 3 anderen Maschinen liefern 2 einfachen Wechselstrom fast ausschliesslich für die Beleuchtung. Die dritte erzeugt einen 2-phaisigen Wechselstrom, der zur Spennung der Motoren für den Gruppenantrieb in den verschiedenen Werkstätten verwendet wird. Ausserdem steht im Motorenhause zwischen den grossen Maschinen noch ein 100 PS Transformator zur Umwandlung des 2-phaisigen Stromes in Gleichstrom, der mit einer 10 PS Gleichstrombegleichmaschine direkt gekuppelt ist. Die Schaltung und der Zweck dieser Einrichtung ist der folgende. Zuerst wird eine Gleichstrommaschine in Betrieb gesetzt, die einen Theil ihres Stromes in die Feldmagnete der 500 PS 2-phaisigen Dynamo sendet, wonach diese in Gang gesetzt wird. Dieser 2-phaisige Strom wird darauf zum Theil in den Transformator geschickt, der als 60 pferdiger Motor die Gleichstrombegleichmaschine treibt, und der den übrigen Strom also gleich 40 PS zurück in die Feldmagnete der 2-phaisigen Dynamomaschine sendet. In dem Momente dieser Einschaltung wird der Speisestrom der Gleichstrommaschine von dem 2-phaisigen Generator abgesehrt, der dann wie eine selbst erregende Maschine läuft.

Die verschiedenen Stromarten wurden von der in der Kraftzentrale aufgestellten Schalt-

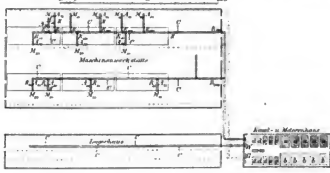


Fig. 21.

plant. Die Kessel werden mit Kohlen automatisch beheizt. Die Kohlen werden auf dem Hofe abgeladen, von einem Elevator auf die Höhe des Kesselhauses gehoben und in einem horizontalen Kanal durch Schrauben weiterbewegt, um so zu den Schächten zu gelangen, die in die einzelnen Kessel abwärts führen. In diese Schächte fallen die Kohlen und werden unten von hin- und hergehenden Keilen gleichmässig über die Roste geworfen. Auf diese Weise ist das Bedienungspersonal der Kessel auf ein Minimum beschränkt.

batterie G H vertheilt. Aus der Abbildung ist die Belastung der einzelnen Drähte im Maschinenhause zu erkennen. In Fig. 21 bedeuten die Buchstaben A mit einer Zahl die Anzahl Ampère pro Leitung, R mit einer Zahl bedeutet jedesmal eine Bleicherung für die Anzahl Ampère in jeder Leitung. Die Buchstaben M sollen die 2-phaisigen Wechselstrommotoren für 10-30 PS darstellen und C die neuen Wechselstromtransformatoren für Beleuchtungswecke.

PATENT.

Anmeldungen.

- (Rechts-Anzeiger vom 24. Januar 1895.)
Kl. 19. M. 10.907. Kabelverankerung. — Maschinenfabrik Esslingen, c. Esslingen. 18. 6. 94.
Kl. 27. H. 13.658. Galvanisches Element mit geringem inneren Widerstand. — Frau Wittwe Marie Louise Mathilde Hellesen, geb. v. Barnekow, Kopenhagen; Vertr.: R. Deister, J. Maemcke u. Fr. Deister, Berlin C, Alexanderstr. 38. 12. 7. 98.
 — K. 12.152. Schutzvorrichtung für elektrische Apparate. — Paul Kann, Nürnberg, Fürtherstrasse 2. 26. 9. 94.
Kl. 68. M. 11.147. Schloss mit Vorrichtung zum Zurückziehen des Riegels auf elektromagnetischem Wege. — Eugen Miran, Berlin NW. Spenerstr. 30. 30. 9. 94.

- (Rechts-Anzeiger vom 28. Januar 1895.)
Kl. 20. N. 4.210. Stationsanzeiger für Eisenbahnfahrzeuge. — Victor Tansing, Berlin SW, Friedrichstr. 262, v. Carl Grünitz jr, Berlin NW, Unter den Linden 43. 30. 7. 94.
Kl. 21. C. 5288. Bogenlichtkühle. — H. F. Cabrau, Paris, 63 rue de Chateaudoux; Vertr.: Carl Heinrich Knopp, Dresden. 28.9.94.
 — H. 13.795. Gleichstromerzeugmaschine mit besonders drehbarem Stromwender, dessen Stegzahl von der Spulenanzahl des Ankers abweichet. — Maurice Hutin, Paris, 46 rue Caumartin, u. Maurice Leblanc, Raincy, 43 Allée du Jardin Anglais, Seine et Oise; Vertr.: A. Mühle u. W. Zirolecki, Berlin W, Friedrichstrasse 78. 16. 8. 93.
 — L. 5911. Vorrichtung für aperiodische Zeitereinstellungen an elektrischem Messgeräten. — Ewald Letmer, Berlin NW, Metanichonstrasse 26. 2. 6. 94.
 — O. 2117. Schaltungsverfahren für elektrische Aufzüge mit Hilfsmotor. — Otis Elevator Company Limited, London; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Louisestr. 43/44. 5. 6. 94.
 — R. 9132. Registrirvorrichtung. — Th. Riemann, Hamburg, Steinbamm 48. 16. 11. 94.
 — S. 5843. Einrichtung zur Messung elektrischer Spannungen nach dem Kompensationsverfahren. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. 11. 94.

Zurückziehungen.

- Kl. 74.** C. 2566. Elektrische Befehlsübertragungsvorrichtung. Vnm 22. 10. 94.

Ertheilungen.

- Kl. 20.** 80.068. Elektrische Signalstellvorrichtung. — Electric Selector & Signal Company, West-Virginia, V. St. A.; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin NW, Luisenstr. 25. Vom 24. 10. 93 ab.
Kl. 21. 80.005. Galvanische Batterie mit bei selbstthätigem Zu- und Abfluss der Flüssigkeit eintretender, durch abwechselndes Steigen und Fallen derselben bewirkter Depolarisation. — M. Schöning, Berlin S, Märkrstr. 3. Vnm 15. 8. 95 ab.
— 80.016. Thermoelektrische Säule. — H. B. Cox, 119 Collins Street, Hartford, Hartford County, Connecticut, V. St. A.; Vertr.: A. Mühle u. W. Zirolecki, Berlin W, Friedrichstr. 78. Vom 18. 4. 94 ab.
— 80.018. Hülfenschalter an Unterbrechungsvorrichtungen für elektrische Ströme. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. Vom 19. 6. 94 ab.
— 80.026. Trockenelement. — V. Ludvigsen, Kopenhagen, Johannevel 4; Vertr.: R. Deister, J. Maemcke u. Fr. Deister, Berlin C, Alexanderstr. 38. Vnm 21. 8. 94 ab.
— 80.048. Aufhängevorrichtung für Bogenlampen mit Vermeidung des Herabhängens der Leiter. — W. Foge, Moskau; Vertr.: Ott Wolf u. Hugo Dummer, Dresden. Vom 6. 6. 94 ab.
Kl. 40. 80.032. Reinigung von Zinksalzlösungen auf elektrolyschem Wege. — P. C. Chanté, New-York; Vertr.: Robert R. Schmidt, Berlin W, Potsdamerstr. 141. Vom 8. 1. 94 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21.** 71. 484. 74.429. 75.065. 77.076.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 77.653 vom 21. August 1892.
 Joseph Edmondson und Joseph Oultin in Bradford, Grafschaft York, England. — Regellungs- und Vorrichtung an Elektricitätszählern.
 Zur Vergleichsmessung des Ganges von Pendel- bzw. Unruhwerken, wenn sie paarweise bei Elektricitätszählern angewandt werden, während der Zeit, wo der Strom nicht wirkt, wird ein starrer, federnd aufgehängtes Koppelglied benutzt. Die Figur zeigt dasselbe

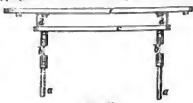


Fig. 20.

für Pendel, und zwar besteht es aus dem Träger c, an dessen Enden die Pendel a aufgehängt sind. Die Stange c wird selbst durch Federn d getragen, die an der am Gehäuse des Zählers angebrachten Stange e befestigt sind, b sind die üblichen Pendelaufhängungsfedern.

No. 77.492 vom 21. Februar 1894.

Kölner Akkumulatormerke, Gottf. Hagen in Kalk bei Köln a. R. — Form zum Gießen von Gittern für Elektricitätsammaler.

Die einzelnen Formplatten F sind unter einem zur Grundfläche schiefen Winkel in einander gepast, sodass dieselben nach dem

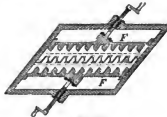


Fig. 21.

Gusse leicht von einander getrennt werden können.

No. 77.117 vom 12. August 1892.

Siemens & Halske in Berlin und Otto Keferstein sen. und Ott Keferstein jr. in Firma Greiffenberger Bleich- und Appretur-Anstalt in Gießenberg i. Schl. — Bleichverfahren mittels künstlicher Ozon- und schwacher Chlorbleichlösungen.

Der Bleich-Effekt des Ozons in Verbindung mit Chlorbleichlösungen wird dadurch erhöht, dass man die zu bleichenden Waaren vorher mit schwachen Lösungen von Ammoniak, Ammoniak-Terpeninöl-Emulsionen, Terpeninöl, Ammoniakharzseifen oder ammoniakalischem Indigo trinkt oder Garne mit dem Ozonweib behandelt, welche bei Berührung des Ozons mit dem Dämpfen von Ammoniak, Ammoniak-Terpeninöl-Emulsionen oder Terpeninöl entstehen. Es scheinen bei dieser kombinierten Ozonbleiche größere Mengen Salze, wie salpêtresaurer und salpêtresaurer Ammonium, sowie Oxydationsprodukte von Terpeninöl zu entstehen, von welchen eine günstige Beeinflussung des Bleich-Effektes vermuthet wird.

No. 77.128 vom 28. September 1893.

Carl Kellner in Wien. — Elektrodensystem zur Zerlegung von Salzlösungen für Gleichstrom-Blümsigkeiten.

Dieses Elektrodensystem, „Bleichblock“ genannt, besteht aus Platten A aus leitendem Material (Kupfer, Tombak, Phosphorbronze),

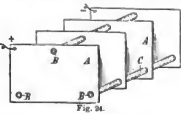


Fig. 22.

welche auf einer Seite mit einer dünnen Platinfolie plattirt und auf der anderen Seite mit

Quecksilber amalgamirt sind und durch Stangen B aus Hartgummi und auf sie geschobene Glasröhre C in gewisser Entfernung von einander gehalten werden, sodass die Flüssigkeit frei zwischen den einzelnen Platten cirkuliren kann. Beim Bleichen von Papierstoff werden zwei derartige Bleichblöcke in die eine Seite eines Papierrollenders (Fig. 23) gelegt und mit einer gewöhnlichen Lichtmaschine (zur elektrischen Beleuchtung dienenden Dynamomaschine) in Wirksamkeit gesetzt. Beim Blei-

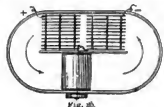


Fig. 23.

chen von Geweben wird die Vorrichtung in eine mit Salzlösung gefüllte Kufe eingehängt und das Bleichgut über Walzen zwischen den einzelnen Platten hindurch geführt.

No. 77.825 vom 19. December 1893.

Jul. H. West in Friedenzau bei Berlin. — Elektrische Glocke.

Der vom Anker a des Elektromagneten S getrennte und pendelartig neben demselben angeordnete Klöppel p liegt derart gegen ein mit dem Anker fest verbundenes Stromschstück c federnd an, dass er unter Einwirkung

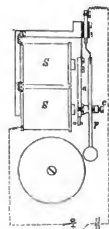


Fig. 24.

der beim Anzug des Ankers ertheilten lebendigen Kraft, die ihn gegen die Glocke schlagen lässt, und der zurücktreibenden Kraft seiner Aufhängefeder sich nach jeder vollendeten Hin- bzw. Rückbewegung des Ankers wechselseitig von dem Stromschstück abhebt bzw. wieder anlegt. Hierdurch wird der Stromkreis selbstthätig unterbrochen und wieder geschlossen.

Nr. 78.151 vom 19. December 1893.
 (Zusatz zum Patente Nr. 75.492 vom 17. Oktober 1893.)

Franz Niscl in Wien. — Kontrollenrichtung für selbstthätige Fernsprechschnalter.

Die im Hauptpatent angegebenen Mittel zur Tontübertragung, wie Phonograph und dergl., sind durch eine Trommel oder Scheibe T ersetzt. Diese Trommel ist mit Stiften oder Fort-

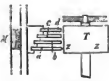


Fig. 25.

sprüngen z versehen, die an gewissen Stellen durch Erschütterung von Zungen, Glocken a b c d Tons hervorbringen, welche durch das Mikrophon M übertragen werden.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Dreh- und Wechselstrommaschinen der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft.

Vertrag, gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereines am 22. Januar 1895 von M. v. Delivo-Dobrowolsky.

M. H.! Die relativ grosse Anzahl von Magnetpolen bei Wechselstrommaschinen, hervorgerufen durch die Nothwendigkeit, eine hohe Wechselzahl bei geringen Tourenzahlen zu erreichen, erschwert im Allgemeinen eine ökonomische Dimensionierung der Feldmagnete. Man erreicht hier aber trotzdem eine grosse Ersparnis, wenn man, anstatt jeden Pol für sich, sie alle miteinander durch eine gemeinsame Spule erregt.

Die erste Wechselstrommaschine mit nur einer Magnetpole dürfte wohl die von Klimenko aus Charkow gewesen sein; sie wurde 1881 in der Wiener elektrotechnischen Ausstellung vorgeführt und erregte berechtigtes Aufsehen. Eine leider nur zu schlechte Propagandierung stand der ausgedehnten praktischen Verwendung dieser Maschine im Wege. Die Mordey'sche Wechselstrommaschine aus dem Ende der achtziger Jahre, welche sich unmittelbar aus der von Klimenko'schen ableitet, ist zweifellos die erste praktisch brauchbare Maschine mit einpoligem Magnet gewesen. Heute sind bereits recht viele weitere Modifikationen von diesem Typus vertrieben, wie z. B. die von der Maschinenfabrik Oerlikon gebauten Dynamos mit Brown'schem Induktor und manche Aender.

nach den, dass bei einigen seiner Formen die Spule fest angeordnet werden kann, so dass in der ganzen Maschine nur der Magnetkern mit seinen Polbüchern zu drehen ist. So war auch die erwähnte 1883er Klimenko-Maschine ohne jede rotirende Wicklung. Bei der Mordey-Maschine könnte die Magnetpole auch ohne weiteres stillstehend sein; der Grund, warum es praktisch nicht gethan wird, liegt ausschliesslich in der mechanischen Schwierigkeit, die relativ schwere Spule an dem leichten und losen Mordey'schen Scheibenanker solide aufzuhängen.

Mantel M, die beiden seitlichen aus getheilten Eisen bestehenden Ankerlinge A und den saboderschaulradförmigen Induktor J, welcher in Fig. 30 besonders dargestellt ist, gebildet



Fig. 30.

Nach diesem allgemeinen Ueberblick gestatte ich mir, zur Beschreibung zweier Wechselstrommaschinentypen, wie sie von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft hier gebaut werden, überzugehen.

Beide gehören dem soeben angedeuteten Typus mit Einspulenmagnet bei stillstehender

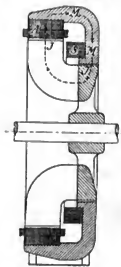


Fig. 31.

wird, während die am Mantel M befestigte Spule S die Erregung besorgt. Die „Polbüchner“ des Induktors verursachen in der Bohrung des

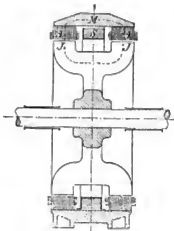


Fig. 32.

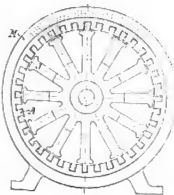


Fig. 33.

Man dürfte behaupten, dass der Einspulenmagnet sich nach und nach bei den meisten Wechselstrommaschinen so einbürgern wird, wie das kranzförmige Polgehäuse mit nach innen gerichteten Radialschenkeln bei Gleichstrom, welches dort successiv alle anderen Magnetformen verdrängt. Ausser seinem Hauptvortheil, nämlich der billigen Erregung, besitzt der Einspulenmagnet



Fig. 32.

Wicklung an. Die erste Art, welche auf den Figuren 28 und 29 schematisch dargestellt ist, eignet sich hauptsächlich für schnelllaufende Maschinen, also für Räder- oder Seiltrieb. Sie sehen aus diesen beiden Figuren, dass der magnetische Kreislauf durch den äusseren

der Innenfläche der Ankerlinge Stellen von sehr ungleicher Feldstärke, so dass beim Drehen des Induktors die auf der Vorderansicht (Fig. 29) sichtbaren Ankerpole eine Induktion durch Aenderung der sie durchsetzenden Kraftlinienzahl erleiden. An der äusseren Mantelfläche der

wendigen Akerdimensionen an Ort und Stelle nicht zu ermitteln, ohne den Anker abzuwickeln. Wissenschaftliche Bedeutung hat die Methode auch nicht. Teil in derselben ausser einigen neuen Irrthümern mit bestem Willen nichts Neues zu finden ist.

Brooklyn, 10. 1. 95.

Karl Leuz, Ingenieur.

[Anschluss der Klingeleitungen an die Lichtleitungen.

An die Redaktion der „Elektrotechnischen Zeitschrift“.

Die „Fortschritte der Industrie“ bringen in ihrer Nr. 4 vom 24. Januar d. J. unter Angabe der Zeitschrift für Elektrotechnik und Elektrochemie als Quelle eine kurze Notiz, dass man neuerdings in Amerika den Betrieb der Klingeleitungen dadurch erreichte, dass man die Stromkreise der Glockenanlagen von den Lichtleitungen unter Vorkehrung entsprechender Widerstände anschlösse und auf diese Weise das umständliche Umsetzen der Batterien erspare.

Es mag hier darauf hingewiesen werden, dass jenes Verfahren keineswegs so neu ist, als wie aus der vorstehend angezogenen Notiz der „Fortschritte der Industrie“ hervorgeht. Ich habe über Jahr und Tag in der „Chemischen Fabrik in Helfenberg bei Dresden, Eugen Dietrich“ sämtliche Klingeleitungen an der Starkstromnetz — Gleichstrom bei 65 V — unter Vorkehrung einer entsprechenden Glühlampe als Widerstand angeschlossen gehabt. Ich habe sogar Versuche gemacht, Jalousien für Lichtzwecke bestimmten Strom, gleichfalls unter Vorkehrung eines entsprechenden Lampenwiderstandes, zum Telephonieren zu benutzen. Es bewährte sich bei der Telephonie der Strom der Blotakkumulatoren vorzüglich, konnte aber während der Ladung der Akkumulatoren nicht benutzt werden, weil bei Inbetriebsetzung der Dynamomaschinen ein Telephon zu vielem Geräusche entstanden. Beispielsweise konnte man das Schleifen der Bürsten auf dem Kollektor deutlich vernehmen. Diese Nebengeräusche machten sich nicht nur an der betreffenden, direkt angeschlossenen Endstation bemerkbar, sondern verbreiteten sich durch den Klappenschrank auf das ganze Telephonnetz. Dagegen bewährte sich für die reinen Klingeleitungen sowohl der direkte Maschinen- wie auch der Akkumulatorenstrom ausserordentlich. Als einzigen Uebelstand habe ich den durch die Klingeleitungen vermehrten Erdschluss in der Lichtanlage zu beobachten gehabt, welcher durch die minder gute Isolation der Glockendrähte bedingt wurde.

Als in der genannten Fabrik die Spannung der Lichtanlage von 65 V auf 120 V erhöht wurde, habe ich die Ansehung der Glockenleitungen an die Stromkreise der Lichtleitungen wieder entfernen lassen, um die Vermengung des durch die Akkumulatoren bestehende Erdchlusses, welche mit der erhöhten Spannung voraussichtlich proportional gewachsen ist, zu umgehen; es war dies um so empfehlenswerther, als die Klingeleitungen in besagtem Falle nur aus genagelten Wechs- und Asphalt-drähten bestanden. Als Stromquelle für die Glocken wurden dann wieder Batterien aus Leclanché-Elementen bestehend benutzt.

Es ist jedoch zweifelsohn ein in die Augen stechender Vortheil, die Glocken auch von der Starkstromanlage betreiben zu können; jedenfalls aber muss dann auf die Isolation der Klingeleitungen ebenso viel Gewicht gelegt werden, als wie bei den für Licht bestimmten Leitungen.

Das Annageln von Drähten, wie es bei Anlagen der Glockenleitungen zur Regel geworden ist, sei es nun gewöhnlicher Wechs- oder Asphalt-dräht, oder wirklich ein mit einer Kautschukleiste überzogener Draht, wäre dann als durchaus unsüßig zu erklären. Man müsste dieselbe eben auch Porzellankleber oder Porzellankleimern verwenden lassen.

Niederpoyritz bei Dresden, 26. 1. 95.

Hans Dietrich.

Bemerkung der Redaktion. Wir versehen bezüglich desselben Gegenstandes auf unsere Notiz „ETZ“ 1895, S. 278 Sp. 2, woselbst bereits auf die Zweckmäßigkeit der Speisung von elektrischen Klingeleitungen aus Beleuchtungsstromkreisen unter Verwendung von Glühlampen als Vorschaltwiderständen aufmerksam gemacht ist.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 2. Februar 1895.

Das Motiv, mit welchem sich die Börse in den letzten Wochen leicht über alle Bedenken, welche man gegen die fortgesetzte Hausse geltend machte, hinwegsetzte, war die ausserordentliche Geldfülligkeit. Dass diese nicht nur im Wochen begreifen ist zeigte die eben vergangene Liquidation, in welcher Geld schliesslich zu 1/2 nicht anbringen war, und die einen Privatdiskont von 1/2 am Ultimo mit sich brachte. Die Börse antwortete natürlich wieder mit einer Hausse auf allen Gebieten.

Der Verlauf der Berichtswocche aber bewies gerade, dass diese Geldfülligkeit auch der einzige Grund der Hausse ist, denn die wachsende Wahrscheinlichkeit, dass Amerika die europäischen Geldmärkte für eine grössere Goldanleihe in Anspruch nehmen wird, machte der Aufwärtsbewegung am Spekulationsmarkt schnell ein Ende, sodass die Börse in matter Haltung schloss.

Sehr fest lagen an Renten, diesmal an der Spitze Italiener und Mexikaner, und fortgesetzt mit dem Montanmarkt.

Im Zusammenhange mit dem oben Auseinandergesetzten verstellte sich der Privatdiskont auf 1/2.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft setzen zunächst die Aufwärtsbewegung der Vorwoche stürmisch bis 225 fort, reagierten dann bis 218.50 und schlossen wieder fester bei 221.0. Man bringt diese Aufwärtsbewegung in Zusammenhang mit der Erwartung eines Patentes durch die Gesellschaft, bei dem es sich um die elektrische Wege herzustellenden Stoffe zur Gewinnung des Carbitgas handelt, eines neuen Beleuchtungsmittels, an welches man grosse Hoffnungen knüpft.

Berliner Elektrizitätswerke. Gleichfalls zuerst weiter sehr fest bis 222.50, dann matter bis 218.50 und schlossen ebenfalls wieder fester bei 221.50.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Das Beginn der Woche weiter fest bis 174, dann nachgebend bis 170.75 und wieder erholte bis 172.10 schliessend.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Wenig Geschäft zu Kursen zwischen 264 und 267. Mix & Co. opt. Weiter fest bis 182.50, dann etwas matter schliessend.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Sehneker & Co. lagen ebenfalls sehr fest und konnten bei recht lebhaftem Verkehr bis 180 avanciren. Schluss gering schwächer zu 194.75.

Schwartzkopf. Sehr still zu ca. 245. Westinghouse Electric Light Co. — 49.75 bis 50.

General Electric Co. Stilles Geschäft zu ca. 34.

Metal. Kupfer: matter. Chiliars: Letz. 40. 10. per 3 Mon.

Blot: etwas fester.

Spanisches: Letz. 3. 12. 6 p. t. D.

Berliner Elektrizitätswerke. In der letzten Aufwärtsabstufung wurde beschlossen, das Westliche, Südwestliche und Ostliche auszudehnen und gleichzeitig die Stromerzeugung durch Aufstellung von zwei neuen Dampfkesseln auf 300 PS zu vermehren. Die bezügliche Tagung schloß, behaft Tilgung der forderliche Erhöhung des Aktienkapitals um 300000 M. soll einer ausserordentlichen Generalversammlung, die am 25. Februar einberufen werden wird, vorgehalten werden.

Aktiengesellschaft Elektrizitätswerke vorm. O. J. Kummer & Co. in Dresden. Diese vor ca. einem halben Jahre mit 1/2 Millionen Mark gegründete Aktiengesellschaft hat, wie das „Berl. Tagbl.“ schreibt, behaft Tilgung der schwebenden Schulden (ca. 400000 M.) und Verstärkung der Betriebsmittel eine 4/5-procentige auf dem Bestannde der Gesellschaft hypothekarisch an erster Stelle eingetragene Anleihe von 500000 M. aufgenommen, die in diesen Tagen um ca. 105% an den Markt und zur Notiz an der Dresdener Börse gelangte. Die Anleihe ist bis Ende 1898 kündbar und wird vom 1. Juli 1899 an durch Verlosung al pari planmäßig getilgt.

Neue Gasglühlicht-Aktien-Gesellschaft, Berlin. Die von der Rheinisch-Westfälischen

Bank ins Leben gerufene und mit einem Aktienkapital von 1250000 M. ausgestattete Gesellschaft ist nunmehr als Handelsregister eingetragen worden. Die Gesellschaft bezweckt, wie wir der „Frankf. Zig.“ entnehmen, die Erwerbung und Verwertung der von dem Ingenieur Konrad Trobach in Pankow gemachten Erfindung betreffend Neuerung von Gasglühlampenkörpern, Gasglühlicht und Gasglühlampen, ferner die Erwerbung und Verwertung ähnlicher Rechte, Patente und Lizenzen, Anfertigung und Verwertung von Gegenständen des Beleuchtungswesens und Erwerb und Errichtung von Anlagen, die für diese Zwecke dienen. Nachdem die Rechte, welche dem Ingenieur Konrad Trobach aus der von ihm gemachten und zur Patentierung angemeldeten Erfindung (für welche danach die Patenterteilung noch nicht erfolgt zu sein scheint) zustanden, inwieweit sie im Gebiet des Deutschen Reichs zu Recht bestehen, ist durch ein Urtheil des Reichsgerichtes von Kriegheim übergegangen waren, hat dieser dieselben in die neue Gesellschaft eingebracht, wogegen ihm 1246000 M. Aktien derselben gewährt wurden. Den ersten Aufsichtsrath bilden die Herren Max Arndt, Hermann Friedmann, Bernhard Friedmann, Moritz Patratz, Wilhelm Herzel und Dr. Paul Bahn, sämmtlich in Berlin, sowie Hüttendirektor Claus in Braunschweig.

Oesterreichische Gasglühlicht-Aktiengesellschaft. Bei dieser Gesellschaft steht eine bemerkenswerthe Wandlung bevor, indem zwischen dem Hauptaktionär dieses Unternehmens, Herrn Dr. Carl Auer von Welsbach, und einem englischen Konsortium ein Uebereinkommen geschlossen wurde, nach welchem der genannte Aktionär seine Gasglühlichtaktien an dieses Konsortium verkauft und dieses letztere auf Grund dieser Aktien nach Art der englischen Trustgesellschaften Antheilscheine (Shares) zu je 1 Lstr. emittirt. Das besprochene Uebereinkommen soll die Einflüsse der englischen Compagnie auf die Oesterreichische Gasglühlicht-Aktiengesellschaft zunächst noch beschränken und zwar dahin, dass das englische Unternehmen in die Verwaltung der genannten Gesellschaft unmittelbar nicht eingreifen, sondern bloss die auf ihre Aktien entfallenden Erträge einheben und an die Trustaktionäre vertheilen wird. Der Vortheil, den die Trustcompagnie bei diesen Geschäfte erzielt, wird ein sehr beträchtlicher sein, indem sie nach dem Syndikatsverträge für die an sie überlassenen 775 Aktien der Oesterreichischen Gasglühlicht-Aktiengesellschaft 1875000 fl. als Kaufpreis bezahlt, wühingegen 40000 Shares zu je 1 Lstr. emittirt werden sollen, was bei dem jetzigen Devisenkurse bei vollständigem Gelingen der Transaktion für die Trustcompagnie einen Gewinn von über 2 Millionen Gulden zu bedeuten würde. Das genannte Aktienkapital der Oesterreichischen Gasglühlicht-Aktiengesellschaft besteht demnach aus 1600 Aktien zu je 1000 fl. Die Aktie notirt gegenwärtig im freien Verkehr 4000 fl.

Budapester Elektrische Strassenbahngesellschaft. Die Ungarische Commercialbank in Gemeinschaft mit der Oesterreichischen Länderbank haben die Ausgabe eines Prioritätsanlehens der Budapester Strassenbahngesellschaft im Betrage von 18 Millionen Kronen übernommen. Das Anleihen ist mit 4% verzinslich und soll innerhalb 50 Jahren zurückgezahlt werden. Dasselbe ist dazu bestimmt, die im Verke der Gesellschaft zu beschaffende Umlagekosten der Gesellschaft im Gesamtbetrage von 3000000 fl. zu konvertiren, insbesondere aber auch die Geldmittel zu beschaffen für die Umgestaltung des gesellschaftlichen Netzes auf den elektrischen Betrieb, sowie für die Anlage der Budapester elektrischen Untergrundbahn. Sofern der Eros des Anleihens freigegeben ist, ausserdem auch der Ankauf der elektrischen Bahn Neupesa-Rakos-Palota in Aussicht genommen.

Aluminiumgesellschaften in Frankreich. Die Société électro-metallurgique de Froges hat die Société française d'alumine pure in sich aufgenommen und die Anleihe für Aktienkapital von 250 Mill. Frca. auf 670 Mill. Frca. erhöht. Ein vorzugsweises Bezugsrecht auf 400 neue Aktien à 500 Frca. wurde der Aluminium-Industriegesellschaft in Neuhausen reservirt.

Briefkasten der Redaktion. Russe. Ad. 1. Wenden Sie sich gegen des Polzeagenpapiers an Herrn Ingenieur Arthur Wilke, Hannover, Sedanstr. 10. — Ad. 2. 152 = 1,063 52.

Schluss der Redaktion: 2. Februar 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Vorlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Robert Kapp und Jul. K. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24. Monbijouplatz 3.

RUNDSCHAU.

Das vom Verstande des Verbandes Deutscher Elektrotechniker auf die in der Ausstellungsfrage interessierten Firmen gerichtete Rundschreiben, welches wir an einer anderen Stelle dieses Heftes zur Kenntnis unserer Leser bringen, bezweckt die Abschaffung eines Uebelstandes, welcher sich allmählich eingeschlichen hat und der elektrotechnischen Industrie nutzlose Opfer anfertigt. Es ist nicht einzusehen, wie sich dieser Uebelstand einbürgerte. Zur Zeitgen der elektrischen Beleuchtung durch eigene Erfahrung vertraut war, unsate ihn Gelegenheiten gegeben werden, diese Vorzüge kennen zu lernen. Dazu boten nun Ausstellungen ein bequemes Mittel. Dynamomaschinen, Schalt- und Regulirvorrichtungen, Leitungsmaterial, Motoren und Lampen konnten damals flüchtig als Ausstellungsobjekte angesehen werden und die verschiedenen Fabrikanten solcher Gegenstände fanden einen Vortheil darin, dieselben in solcher Weise vorzuführen. Verbesserungen an den Maschinen und Apparaten wurden fortwährend gemacht und es war ganz natürlich, dass jeder Fabrikant sich bemühte, immer das Neueste und Beste auszustellen. Ebene natürlich war es, diese Gegenstände nicht möglich dastehen zu lassen, sondern sie im Betrieb vorzuführen. So kam es denn, dass diese Ausstellungsgegenstände ohne Weiteres zur Beleuchtung der Ausstellung verwendet wurden. Das war ein Vortheil sowohl für die Veranstalter der Ausstellung, als auch für die Aussteller selbst. Für die ersteren, weil die Ausstellung Abends offen gehalten werden konnte und überhaupt der Abendbesuch Dank der schönen Beleuchtung sehr einträglich war, und für die letzteren, weil sie doch ein grosses Interesse daran hatten, dem Publikum durch Vorführung elektrischer Betriebe zu zeigen, dass die neue Beleuchtungsmethode durchaus kostspielig und zuverlassig ist. Es handelte sich vor allen Dingen darum, dem Publikum Vertrauen und Neigung zur elektrischen Beleuchtung einzuflöszen, es gewissermassen in elektrotechnische Sachen zu erziehen. Allerdings war die Erziehungsmethode kostspielig, aber die Elektrotechnik scheute sich nicht, die Koeten zu tragen, da sie die sichere Erwartung hatte, später die Früchte ihrer Bemühungen zu ernten. Diese Erwartung hat sich auch bestätigt. Das Publikum hat sich mit dem elektrischen Lichte vertraut gemacht, und viele von denjenigen, welche noch vor 10 Jahren das elektrische Licht zum ersten Mal auf Ausstellungen bewunderten, sind heute kaufwillige Kunden der elektrotechnischen Fabriken oder der Elektricitätswerke.

Unter den 120 Electricitätswerken, welche unumhr in Deutschland im Betrieb sind, ist wohl kein einziges, welches nicht mindestens ebensoviel Strom liefert, als zur Beleuchtung einer Provinzialausstellung nötig wäre, während bei vielen dieser Werke die Stromlieferung selbst den für die Berliner Gewerbeausstellung 1895 nötigen Betrag weit übersteigt. Die Elektrotechnik hat es also durchaus nicht nötig, durch Vorführung von Beleuchtungsanlagen als Ausstellungsobjekte für elektrische Beleuchtung weiterhin Propaganda zu machen. Im Gegentheil, eine solche Vorführung kann ihr unter Umständen dem Auslande gegenüber sogar schaden. Ist die Ausstellung und mithin ihr Strombedarf klein, so kann die ausführende Firma doch nicht ihre grössten und schönsten Maschinen vorführen und Besucher von ausserhalb können leicht den Eindruck bekommen, dass das, was sie

sehen, dem Maximum der Leistungsfähigkeit der Firma entspricht. Ist die Ausstellung gross, so werden sich, um ungerechte Bevorzugung einzelner zu vermeiden, viele Firmen in die Arbeit theilnehmen und dann kommt wieder auf jede einzelne Firma die Beschaffung von viel kleineren Maschinen, als sie für gewöhnlich baut. Es kann also in beiden Fällen die Anlage nicht als Maasstab für die Leistungsfähigkeit der Firmen gelten, und um einem dahn gehenden Irrthum vorzubeugen, sollte die Anlage überhaupt nicht als Ausstellungsobjekt behandelt werden, sondern einfach als das, was sie in der That ist, nämlich ein Mittel, den Abendbesuch und mithin die Einnahmen der Ausstellung möglichst zu heben. Da nun die Ausstellung den grössten und die Firmen so gut wie keinen Vortheil von der Anlage haben, so ist es nur recht und billig, dass die Ausstellungen den Firmen mindestens ihre Selbstkosten vergüten, wie das von dem Vorstande des Verbandes Deutscher Elektrotechniker vorgeschlagen wird. Dieses Princip ist übrigens in England und Amerika schon längst anerkannt worden, indem bei allen innerhalb der letzten Jahre gehaltenen Ausstellungen die Lieferanten von Strom und Licht ebenso wie jene von Gas oder Wasser für ihre Anlagen und den Betrieb entschädigt wurden.

Es könnte vielleicht eingewendet werden, dass eine Firma, welche eine neue Dynamomaschine oder einen neuen Apparat irgend einer Art auf den Markt bringen will, doch daran ein Interesse hat, dass der betreffende Gegenstand auf der Ausstellung vorgeführt wird. Nun steht die Vorführung einer solchen Neuerung durchaus nicht im Widerspruch mit dem Grundsatz, dass die Firma für ihre Strom- und Lichtlieferung entschädigt wird. Wird die neue Maschine für die Stromlieferung verwendet, so schädigt das die Ausstellung in keiner Weise; im Gegentheil, die Neuerung bildet eine weitere Anziehungskraft, die den Besuch vermehrt. Wird andererseits die neue Maschine nicht bei der Stromlieferung verwendet, so kann sie als gelegentliches Ausstellungsobjekt vorgeführt werden und ist überhaupt mit der ganzen Frage der Strom- und Lichtlieferung gegen Entlohnung nichts zu thun.

Im Heft 51 des vorigen Jahrganges schlugen wir ein von dem bisherigen verschiedenes Schlusskontrollverfahren für Fernsprechbetriebe vor, durch welches die von vagabundierenden Strömen im Betriebe eines Fernsprechnetzes verursachten Störungen vermieden werden sollten. Ein schwacher Punkt dieses Vorschlags war darin zu sehen, dass es von dem durch die nicht besetzten Leitungen fortanderung geschickten Stromstössen an Stellen, wo viele Leitungen auf längerer Strecke parallel laufen, in den besetzten Leitungen leicht Ströme von angenehmer gleicher Stärke inducirt werden würden, wie wir dies damals eingehender hervorhoben. Diesen eventuellen Mangel des von uns vorgeschlagenen Systems will Herr H. Engelmann in überaus einfacher Weise beseitigen, indem er lediglich die in die gemeinschaftliche Rückleitung eingeschaltete Kontrollleiter besetzt; er erzielet dann, dass jede Theilnehmerleitung während des Sprechens, wenn die Leitung mit der Erde der Sprechstelle verbunden ist, fortdauernd, während des Ruhezustandes bei angehängtem Fernhörer, wenn die Leitung mit der gemeinschaftlichen Rückleitung sämtlicher Sprechstellen, in welche der Unterbrecher eingeschaltet ist, verbunden ist, dagegen mit schnellen Unterbrechungen an

Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem hiesigen in München erscheinenden CENTRALBLATT FÜR ELEKTROTECHNIK — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragenden Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Electricität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschreiben, Korrespondenzen, aus dem Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARTIKEL werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen werden unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Monbijouplatz 3.
Preisproben gratis III, 1894.

Elektrotechnische Zeitschrift

aus durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Postkarte No. 280) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 30.— (R. 36.— bei portofreier Versendung nach dem Auslande) für den Jahrespreis bezogen werden.

Bei 6 15 25 52 maliger Ausgabe kostet die Zeile 30 25 20 10 Pf.
Stulagen werden bei direkter Angabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.
REKLAMEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Vorstand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Belange betreffen, sind angeschlossen an richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Monbijouplatz 3.
Preisproben gratis III, 1894. Preisproben gratis. Springer-Berlin-München.

Inhalt.

- Bauwesen. S. 99.
- Zur Berechnung von Mehrphasenstromanlagen. Von Dr. Ludwig Fischer. (Schluss). S. 100.
- Schlusskontrollverfahren für Fernsprech-Vermittelungsstellen. Von Heinrich Kogemann S. 101.
- Die Wood-Bogenlichtmaschine. S. 102.
- Uebersicht S. 102. Gesetz zum Schutze der Warenbezeichnungen von 22. Mai 1894, nebst Ausführungsbestimmungen. Von Dr. Arnold Seligsohn. — Der Kleine Gewerbetreibende und das Handelsgericht. Von H. Formig. — Hoyer's Konventionssession.
- Kleine Mittheilungen. S. 102.
- Parasiten. S. 102. Geh. Ober Regierungsrath A. Bensch.
- Telegraphie. S. 102. Benennung der Eisenbahnleitung zur Stromleitung für Telegraphen- und Signalleitungen.
- Telephonie. S. 102. Erweiterung des Fernsprechverfahrens (Berlin-Opfeln. — München-Mannheim). — Fernsprechanlage in Regensburg.
- Elektrische Beleuchtung. S. 102. Nürnberg. — Trostberg. — Radolfzell. — Küssenberg (Siebenbürgen).
- Elektrische Bahnen. S. 102. Elektrische Hochbahn in Berlin. — Elektrische Strassenbahnen in Berlin. — Elektrische Strassenbahn in Hagen i. W.
- Verschiedenes. S. 102. Katalog von Daburk & Busch, Elektrotechnische Fabrik Leipzig-Reudnitz. — Decklicht-Hotspotprozess. — Fiske's elektrischer Dauermotor. — Verein europäischer Gleichstrom-Patentisten.
- Patent. S. 104. Anmündungen.
- Vermischtes. S. 104. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Diskussion über die Vorschläge des Technischen Ausschusses des Elektrotechnischen Vereins betreffend Sicherheitsverfahren für elektrische Starkstromanlagen gegen Feuersgefahr. — Theilnahme an der Mitgliederversammlung des Elektrotechnischen Vereins. — Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Mittheilung an die Mitglieder betreffend die Behandlung von lokalen Ausstellungen).
- Korrespondenz. S. 110.
- Finanzielle und geschäftliche Nachrichten S. 110. Börsen- und Wechselbericht. — Aktiengesellschaft Barmser Bergbahn. — Internationale Elektrotechnische Gesellschaft.
- Profekten der Redaktion. S. 116.

Erde gelegt ist. Beim Anlegen des Kontrollstößels hört man deshalb in dem einen Falle ein einmaliges, im anderen Falle dagegen ein fortdauerndes Knacken im Fernhörer.

Die Anwendung der Tabellen ist äusserst einfach und bequem, wenn man sich der Bedeutung derselben einmal klar vergegenwärtigt hat.

Der Wirkungsgrad der Zuleitung zu dem Verteilungspunkt sei nun = 0,80. Da ausserdem, wie oben ermittelt wurde, im Verteilungspunkte, also am sekundären

Zur Berechnung von Mehrphasenstromanlagen.

Von Dr. Ludwig Fischer, Ingenieur der Firma Siemens & Halske.

(Schluss.)

II. Hilfstafeln zur Berechnung von Dreiphasenstromanlagen.

Die im Vorausgegangenen entwickelten Gleichungen sind hauptsächlich dadurch für den praktischen Gebrauch etwas umständlich, dass sie Winkelfunktionen enthalten. Um die Rechnungen um ein Bedeutendes zu vereinfachen, fertigte ich die bestehenden Tafeln an, deren eine bei Berechnung der Leitungen (Fig. 1), deren andere dagegen bei Berechnung der Stromverzweigungen (Fig. 2) gute Dienste leistet.

In den Tabellen ist das Produkt $\sqrt{3} \cdot \cos \varphi$ kurz mit c bezeichnet. Entsprechend bedeutet c_f den Werth

$$\sqrt{3} \cdot \cos \varphi_f \text{ etc.,}$$

sodass

$$\begin{aligned} A &= c E \cdot J \\ A_f &= c_f E_f \cdot J \\ A_{II} &= c_{II} E_{II} \cdot J \text{ etc.} \end{aligned}$$

Die Tabelle für die Leitungsberechnung stellt nun den Zusammenhang dar zwischen den Werthen c_f , c_{II} , $\cos \varphi_f$, $\cos \varphi_{II}$, dem Wirkungsgrad der Leitung η und dem procentualen Spannungsverlust.

Die Tabelle basiert hauptsächlich auf den Gleichungen (IV) und (12).

Die Tabelle für die Verzweigungsberechnung stellt die Grössen c_{mI} , $\cos \varphi_{mI}$, φ_{mI} ; c , $\cos \varphi$, φ und $\frac{J_I}{J_m}$ in ihrer Abhängigkeit von einander dar und gründet sich hauptsächlich auf Gleichung (13).

Die Tabellen bestehen aus Systemen von sich schneidenden Richtlinien, welche in verschiedenen Skalen endigen, auf denen die jenen Richtlinien entsprechenden Werthe ihrer Art und Grösse nach abzulesen sind. Diese Richtlinien sind derartig angeordnet, dass jedesmal alle zu einer Gruppe zusammengehöriger Werthe führenden Linien sich in einem Punkte schneiden. Sind daher zwei der in der Tabelle enthaltenen Grössen bekannt, so braucht man nur den Schnittpunkt der diesen beiden Grössen entsprechenden Richtlinien in der Tabelle aufzusehen, um ohne Weiteres die zugehörigen Werthe der übrigen in der Tabelle enthaltenen Grössen zu finden. Man braucht nämlich nur die durch jenen Schnittpunkt gehenden Richtlinien dieser Grösse bis zu den entsprechenden Skalen zu verfolgen und dort die fraglichen Werthe abzulesen.

Selbstverständlich kann die Zahl der in der Tabelle wirklich ausgezogenen Richtlinien nur eine beschränkte sein. Für Punkte, die zwischen diesen Linien liegen, kann man sich leicht die durch diese Punkte zu ziehenden Linien, dem Sinne der vorhandenen Nachbarlinien gemäss, denken.

Der grösseren Deutlichkeit halber ist auf den Tabellen je ein „Ableitungsschema“ angebracht, auf welchem die jedem Punkt der Tabelle entsprechenden Ableitungsrichtungen und in die ihnen Richtungen abzulesenden Grössen durch Pfeile und beschriftete Grössenbezeichnungen zur Darstellung gebracht sind.

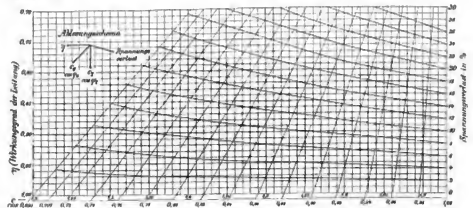


Fig. 1.

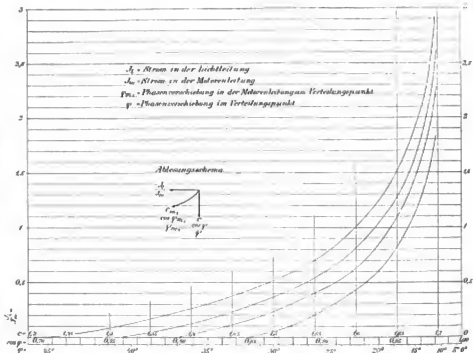


Fig. 2.

Zur Verdeutlichung mag folgendes Beispiel dienen:

In einem Verteilungspunkte für Kraft und Licht verhalte sich der Lichtstrom zum Kraftstrom wie 1:2; es ist also

$$\frac{J_I}{J_m} = 0,5 \text{)}$$

Ansserdem sei $\cos \varphi_{mI} = 0,76$. Sucht man nun den Schnittpunkt der dem Cosinawerth 0,76 entsprechenden Kurve mit der dem Werth

$$\frac{J_I}{J_m} = 0,5$$

entsprechenden Horizontalen, so findet man, wenn man die durch denselben Punkt gehende Vertikale bis zur unteren Skala verfolgt, den Werth von $\cos \varphi_f = 0,80$; $c = 1,54$.

Ende der Zuleitung, der Werth von c (das hier für die Leitungsberechnung den Index II erhält, im Gegensatz zu dem am primären Ende geltenden Werthe c_f) $c = 1,54$ ist, so ergibt sich aus der Tabelle für Leitungsberechnung der Werth von c_f und $\cos \varphi_f$, indem man den Schnittpunkt der von dem Werthe $c_f = 1,54$ in der unteren Skala schräg aufsteigenden mit der von dem Werthe $\eta = 0,80$ in der linksseitigen Skala ausgehenden horizontalen Linie aufsucht, und von diesem Schnittpunkte aus die durch denselben gehende Vertikale bis zur unteren Skala verfolgt, wo man den Werth von $c_f = 1,595$, und den Werth von $\cos \varphi_f = 0,92$ findet. Verfolgt man von dem Schnittpunkte aus die durch denselben gehende schwach nach rechts abfallende Kurve bis zur rechtsseitigen Skala, so findet man dort den Spannungsverlust = 17%.

Bzüglich der Tabelle für Stromverzweigungen sei noch darauf hingewiesen, dass dieselbe zunächst zwar nur für den Fall bestimmt ist, dass eine der beiden Zweigleitungen keine Phasenverziehung hat. Sie kann indessen auch benutzt werden, wenn es sich darum handelt, mehrere Ströme mit verschiedenen Phasenverzie-

) Ist nicht $\frac{J_I}{J_m}$, sondern $\frac{A_I}{A_m}$ unmittelbar gegeben, so braucht man gemäss Gleichung (14a) nur mit $\cos \varphi_{mI}$ zu multiplizieren, um sofort $\frac{J_I}{J_m}$ zu erhalten. Hat man $\frac{A_I}{A_f}$ oder $\frac{A}{A_{mI}}$, so führen in ähnlicher Weise die Gleichungen (14b) oder (14c) zum Ziel.

bungen zu kombinieren. Behufs der Kombination zweier Ströme mit verschiedenen Verschiebungen setze man die kleinere Verschiebung φ_1 zunächst gleich Null, statt der grösseren Verschiebung φ_2 nehme man die Verschiebung $\varphi_2 - \varphi_1$ an, welche mit Hälfte der unteren Skala, welche die den Cosinuswerthen entsprechenden Winkel enthält, leicht ermittelt wird. Die durch Kombination von J_1 und J_2 unter dieser Voraussetzung erhaltene Verschiebung φ ist nun zu φ_1 zu addieren, um die wirkliche Verschiebung zu erhalten.

In den meisten Fällen, besonders wenn $\varphi_2 - \varphi_1$ kleiner als etwa 15 bis 20° ist, kommt man schneller und mit meist ausreichender Genauigkeit zum Ziel, wenn man φ schätzt, indem man für $\cos \varphi$ einen, dem umgekehrten Verhältnisse von J_1 und J_2 entsprechenden Zwischenwerth zwischen $\cos \varphi_2$ und $\cos \varphi_1$ annimmt. Bei Kombination mehrerer Zweigströme mit verschiedenen Verschiebungen empfindet es sich stets, eine geometrisch konstruktive Lösung anzuwenden, indem man von einem Punkte aus die Stromwerthe als Geraden von einer der Stromstärke entsprechenden Länge mit den ihnen zukommenden Verschiebungswinkeln aufträgt und die Resultante davon bestimmt, welche den vereinigten Gesamtstrom seiner Grösse und Phasenverschiebung nach darstellt.

Die Formeln, auf Grund deren die Leistungsberechnungen erfolgen, reduciren sich bei Benützung der Tabellen auf folgende drei:

$$A_I = e_I \cdot E_I \cdot J \dots \dots \dots (Ia)$$

$$A_{II} = e_{II} \cdot E_{II} \cdot J \dots \dots \dots (IIa)$$

$$A_I - A_{II} = 3 \cdot J^2 \cdot W = 3 \cdot J^2 \cdot \frac{L \cdot X}{Q} \dots \dots \dots (IIIa)$$

Man kann auch die in den verschiedenen praktisch in Frage kommenden Fällen zu bestimmenden Grössen — also vor allen Dingen Q , E_I oder E_{II} und φ — direkt durch die in jedem einzelnen Falle bekannten oder mit Hilfe der Tabellen Fig. 1 und 2 ermittelten Grössen ausdrücken, sodass sie nach Zubüffelnahme der Tabellen ohne alle Zwischenrechnung durch eine einfache Rechenoperation, die mit dem Rechenschieber ausgeführt werden kann, bestimmt werden können.

Wir geben nachstehend eine tabellarische Zusammenstellung dieser Formeln, soweit dieselben eine hinreichend einfache Form annehmen.

gegeben	abgelesen	Formel
φ, Q	E_I, E_{II}	$E_I, E_{II} = \sqrt{\frac{3 \cdot x \cdot A_I \cdot l}{e \cdot c \cdot \varphi^2} \cdot Q}$
φ, E_I	Q	$Q = Q' \cdot \frac{3}{e \cdot c \cdot \varphi^2}$
A_I, e_{II}	Q	$Q' = \frac{A_I \cdot l \cdot x}{E_I^2}$
e, E_{II}	Q	$Q = \frac{3 \cdot x \cdot A_I \cdot l \cdot \varphi^2}{e (e_{II} \cdot E_{II})^2}$
E_{II}, Q	φ	$\varphi = a \cdot Q \left(\sqrt{\frac{2}{a \cdot Q} + 1} - 1 \right)$
		$\left(a = \frac{6 \cdot x \cdot (e_{II} \cdot E_{II})}{A_I \cdot l} \right)$

$$\varphi, Q \quad \left\{ \begin{aligned} E_I, E_{II} &= \sqrt{\frac{3 \cdot x \cdot A_I \cdot l}{e \cdot c \cdot \varphi^2} \cdot Q} \\ E_{II}, E_{II} &= \sqrt{\frac{3 \cdot x \cdot A_{II} \cdot l}{e \cdot \varphi \cdot c \cdot \varphi^2} \cdot Q} \end{aligned} \right.$$

$$A_I, e_{II} \quad \left\{ \begin{aligned} \varphi, E_I \quad Q &= \frac{3 \cdot x \cdot A_I \cdot l}{e \cdot \varphi \cdot (c \cdot E_I)^2} \\ \varphi, E_{II} \quad Q &= \frac{3 \cdot x \cdot \varphi \cdot A_I \cdot l}{e \cdot (e_{II} \cdot E_{II})^2} \end{aligned} \right.$$

$$E_{II}, Q \quad \varphi \quad \varphi = \frac{1}{Q \cdot (e_{II} \cdot E_{II})^2} + 1$$

Der in einzelnen dieser Formeln vorkommende W bedeutet das Verhältnis des Energieverlustes zur primären Energie, ist also $1 - \varphi$, wie man leicht findet.

Schlusskontrollverfahren für Fernsprech-Vermittlungsanstalten.

Von Heinrich Engelmann.

In der Rundschau des Heftes 51 der „ETZ“ 1894 wird ein Schlusskontrollverfahren in Vorschlag gebracht, welches unter Anwendung der Braun'schen Kontrollschaltung für Fernsprechverbindungsleitungen auf Theilnehmerleitungen den störenden Wirkungen von vagabondirenden Starkströmen auf die Schlusskontrolle der Fernsprechverbindungen zu begegnen sucht.

Denselben Zweck verfolgt das im Nachstehenden dargestellte Schlusskontrollverfahren, jedoch ohne Anwendung von Stromstössen, wodurch störende Induktionswirkungen auf Nebenleitungen vermieden werden, und unter Benützung der in dem Stromkreis des Abfragesapparats auf dem Vermittlungsamt eingeschalteten Kontrollbatterie, welche zur Kontrolle innerhalb des Amtes vorhanden ist. Diese Kontrollbatterie wird gleichzeitig zur Schlusskontrolle benutzt. Die jetzt bei den Theilnehmersprechstellen vorhandenen Kontrollelemente kommen wie in dem vorgenannten Vorschlag in Wegfall.

Das zu beschreibende Schlusskontrollverfahren basirt auf der in der „ETZ“ 1894, Heft 40 S. 548, beschriebenen, von mir angegebenen Kontrollschaltung für Fernsprechverbindungsleitungen, und es wird auch für die Schlusskontrolle derselbe Stromunterbrecher wie bei der Kontrollschaltung benutzt, über welchen eine gemeinschaftliche Rückleitung für die Wecker sämtlicher Theilnehmer geführt ist.

In Fig. 3 bezeichnen A, B und C drei Sprechstellen, deren gemeinschaftliche Rückleitung r, r, r für die Wecker in der Vermittlungsanstalt über den Stromunterbrecher R zur Erde geführt ist. Ebenso führt die gemeinsame Erdleitung sämtlicher Klappen über den Stromunterbrecher zur Erde. Die Sprechapparate der Theilnehmer haben eine besondere Erde. Die Theilnehmer A und B sind miteinander verbunden. Während der Dauer des Gesprächs sind die Erdleitungen der Sprechstellen eingeschaltet. Bei einer vorzunehmenden Schlusskontrolle mittels des Stöpsels k können sich daher in diesem Falle Stromunterbrechungen im Fernhörer F nicht bemerkbar machen. Werden dagegen bei beendetem Gespräch beide Fernhörer angehängt, so ist die Erdrückleitung r eingeschaltet und die Stromunterbrechungen der Kontrollbatterie b werden in dem Fernhörer F ein fortdauerendes Knacken ver-

ursachen, wenn die Verbindung mittels des Kontrollstöpsels k auf Schluss geprüft wird. Die Verbindung muss deshalb in diesem Falle getrennt werden. Zur Kontrolle kann

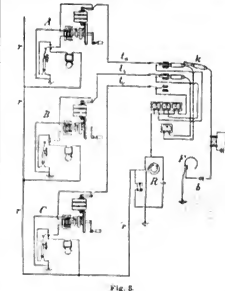


Fig. 3

bei Vielfachumschaltern der an jedem Arbeitsplatz vorhandenen Apparatstöpfe benutzt werden, sodass ein besonderer Kontrollstöpsel bzw. die Handhabung einer Kontrolltaste nicht notwendig ist.

Die Wood-Bogenlichtmaschine.

Die Herren Owens und Skinner haben im vergangenen Jahre eine umfangreiche Untersuchung über die Wirkungsweise einer Wood-Bogenlichtmaschine für 25 Lampen angestellt und die Ergebnisse dem American Institute of Electrical Engineers in einem Vortrage mitgeteilt. Dabei wurden auch die Konstruktionsdaten der untersuchten Maschine zum ersten Male veröffentlicht, und da dieselben von allgemeinem wissenschaftlichem Interesse sind, so wird unseren Lesern eine Wiedergabe der Zeichnung sowie der Windungsverhältnisse, wie solche in den Transaktionen der oben erwähnten Gesellschaft enthalten sind, erwünscht sein.

Bekanntlich gehört die Wood-Maschine zu jener Type von Bogenlichtmaschinen, in welcher die Regulierung auf konstante Stromstärke bei veränderlicher Spannung durch automatische Verschiebung der Bürsten erzielt wird. Die Haupt Schwierigkeit dabei liegt in der funktionlosen Stromabnahme am Kommutator. Fig. 4 giebt die Grössenverhältnisse des Maschinengestelles in Meternmassen. Die Wickelungen sind folgende:

Vier Magnetspulen, jede mit 15 Lagen von 74 Windungen oder zusammen 1110 Windungen. Durchmesser des bespannten Drahtes 2,8 mm; Drahtgewicht in jeder Spule 44,5 kg. Die Isolirung besteht aus emailierter Leinwand, 2,55 mm, und Pressspan 1 mm dick. Die Spulenköpfe sind gut getrocknete und gefirniste Holzscheiben, 12,5 mm dick.

Der Armaturkern besteht aus weichem Eisendraht, zusammengehalten durch eingeflochtenes Leinwandband und folgendermassen isolirt: Zu unterst eine Lage Asbestpapier, dann drei Lagen Pressspan, dann wieder eine Lage Asbestpapier und ausser noch eine Lage Pressspan. Die Wickelung besteht aus 100 Spa-

len von je 57 Windungen von 1,6 mm doppelbaumwollbeponnemen Draht. Die gesamte Drahtlänge ist 2840 m und das Drahtgewicht 51 kg. Die normale Geschwin-

wohl nur geringe Kenntniss besitzen, so dürfte diesen eine kurze und fassliche Darlegung der ihnen als Kaufleuten obliegenden Pflichten, wie sie in dieser Schrift geboten wird, nicht unwillkommen sein. M.

eigen gespannter Telegraphenleitungen für den Betrieb von Eisenbahnsignalen ist bekanntlich eine Besonderheit der amerikanischen Bahnen, welcher bei uns, wo die Gefährlichkeit gilt, die Eisenbahnsignale ohne weilers als Erdleitung anzusehen und zu verwenden, immer mit gewissen Zweifeln und Bedenken begegnet wird. Thatsache bleibt es jedoch, dass zahlreiche amerikanische Eisenbahn die Bahnschienen, wenn auch zunächst nur auf verhältnissmässig kurzen Strecken, mit reichendem Erfolge für den Betrieb von Annäherungssignalen und hauptsächlich für automatische Blocksignale als Stromleiter ansetzten. Dessen Umstände war denn auch gelegentlich der Ausstellung in Chicago seitens der europäischen Eisenbahn-Telegraphenleute, welche Amerika besucht, erklärlichermassen ein ganz besonders lebhaftes Interesse zugewendet, doch dürfte sich den Genauaten an einem eingehenderen Studium des Verhaltens der gedachten Schienenleitungen kaum Gelegenheit ergeben haben, oder mindestens darüber nichts Näheres veröffentlicht werden zu sein.

Eine sachgemässe, offenbar von einem amerikanischen Telegraphen-Ingenieur herührende Aeusserung über die von Frank L. Pope zuerst praktisch eingeführten Schienenleitungen findet sich in 'The Railroad Gazette' 1894, S. 857, und dieselbe ist allerdings weniger günstig, als die ersten Berichte über den Gegenstand von Oberst Benney (Society of Telegraph-Engineers, B. 2, S. 275) oder von F. Krajevski ('The Railroad Gazette' 1879, S. 563) und Anderen; sie darf deshalb für umso glaubwürdiger gelten und lautet ihrem Sinne nach wie folgt: 'Die Kosten für die aus den Eisenbahnschienen der Gleise hergestellten Stromkreise stellen sich als so bedeutend über, dass diese Form des Signalbetriebes überhaupt nur dort in Betracht gezogen werden kann, wo in Anbetracht einer ganz besonderen Dichte des Verkehrs ausserordentlich grosse Betriebsauslagen gerechtfertigt sind. Die Gleise müssen in guter reiner Kieselsetzung liegen und diese muss vollständig unter Wasser sein. Die sichere Wirkung des Stromes ist übrigens selbst dann bei schlechter, feuchter Witterung so fragwürdig, dass der Betrieb mittels gewöhnlicher galvanischer Elemente als unzulänglich und unwirtschaftlich erscheint. Man hat vielmehr, um die erforderlichen Stromstärken für alle Fälle erzielen zu können, Akkumulatoren verwenden müssen, welche mittels einer feststehenden Dynamomaschine geladen und in regelmässigen Zeitabständen ausgewechselt werden.' Die Hauptansätze hinsichtlich der Isolirung der Schienen ergeben sich an den Bahnüberwegen, da gerade hier zwischen den Schienen und den Strohbalcken oder Wagenschienen am leichtesten Stromleitungen eintreten. Die beste Abhilfe würde an diesen Bahnübergängen in Schienenböden allerdings dadurch getroffen, dass das betreffende Gleisstück von der laufenden Schienenleitung durch Isolirung ganz abgeschnitten und durch ein unterirdisch zu verlegendes Kabel ersetzt wird. Aber selbst diese Anordnung hat hinsichtlich jener Signalanlagen, bei welcher die Ääder und Achsen der Züge zwischen den beiden Schienensträngen ein Kurzschluss zu erzeugen haben, wie z. B. bei den automatischen Blocksignaleinrichtungen von Hall, Gassel, Westinghouse u. A. ihren Uebelstand, weil es nicht ausgeschlossen ist, dass unter den Zügen, welche die in Frage kommenden Bahnanlagen zu passieren haben, sich auch solche befinden, welche beispielsweise leerer Locomotiven, welche als drahtlose drahtlose geschaltete Kabel und die also das hinter ihnen und zu ihrer Deckung auf halt stehende Blocksignale, welche sich nur vorübergehend, so doch flüchtiglich ein freil stellen werden. Viele der bei Schienenleitungen vorkommenden Anstände und Fehler entspringen übrigens dem leichten Umstände, dass die mit der Instandhaltung der Gleise betrauten Arbeiter häufig der Bedürfnisse der Letztgenannten in der Regel nicht genügend unterrichtet sind und betreffs dieses Theiles ihrer Obliegenheiten sich ganz unzulängliche Sachkenntniss besitzen.'

Die Verwendbarkeit der Eisenbahnschienen als Stromleiter wurde übrigens einmal schon im Bereiche des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen im grösseren Maassstabe erprobt, nämlich vor etwa 13 Jahren auf der Strecke Penning-Hüteldorf der Eisenbahn Westbahn, als ein Theil des aus Amerika stammenden Puntnam'sche Zugdeckungs-Signalsystem (vergl. J. Krämer, 'Puntnam's Blocksignal' Wien 1892) mehrere Monate hindurch im Betrieb stand. Das Versagen dieses theilweiligen Fachbeamten wurden damals mit der in Frage stehenden Schienenbenutzung keineswegs so sehr ungünstige Erfahrungen gemacht, und wenn nichtostwörtlicher von einer, wie-

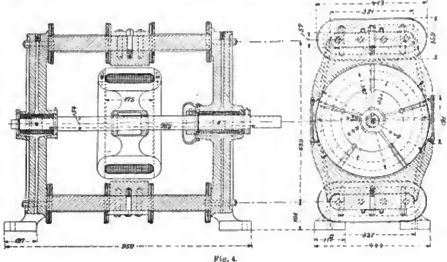


Fig. 4. Meyer's Konversationslexikon. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte glänzlich neubearbeitete Auflage. Mit ungefähr 10,000 Abbildungen im Text und auf 890 Eldertafeln, Karten und Plänen. Siebenter Band: Gain bis Grosskoptia. Leipzig und Wien. Bibliographisches Institut 1894.

digkeit der Maschine ist 1000 U. p. M. und der Strom 10 A für eine Kussere Belastung, welche zwischen 0 und 25 in Serien geschalteten Bogenlampen variiren kann.

LITERATUR.

Gesetz zum Schutz der Waarenbezeichnungen vom 12. Mai 1894, nebst Ausführungsbestimmungen. Erläutert von Dr. Arnold Seligsohn, Rechtsanwalt in Berlin. Berlin 1894. J. Guttenberg.

Der durch seine vortrefflichen Erläuterungen zum 'Patentgesetz' bekannte Verfasser behandelt im vorliegenden Buche in gleicher Weise das vom 12. Mai 1894 datirende Gesetz zum Schutz der Waarenbezeichnungen. Nach einer Einleitung mehr historischen Inhalts, in welcher zunächst die Bedeutung und das Recht der Marke auseinandergesetzt und dann ein kurzer Ueberblick über die Geschichte des Markenrechts im Allgemeinen und die Geschichte des Gesetzes vom 12. Mai 1894 im Besonderen gegeben wird, geht der Verfasser zur Erläuterung der einzelnen Paragraphen des Gesetzes zum Schutz der Waarenbezeichnungen über. In dem als 'Anlagen' bezeichneten dritten Theile des Buches wird zunächst der Text dieses Gesetzes nochmals im Zusammenhange wiederholt und ferner der Text der Ausführungsverordnung vom 30. Juni 1894, sowie der Uebereinkommen über den gegenseitigen Patent-, Marken- und Markenrecht zwischen dem Deutschen Reich und Oesterreich-Ungarn, Italien, Serbien und der Schweiz mitgeteilt. Ein Verzeichnis der Waarenklassen und ein ausführliches Sachregister bilden den Schluss des Werkes.

Das Buch, welches sehr klar geschrieben ist und auch von jedem nicht juristisch gebildeten Kaufmann und Gewerbetreibenden in allen Theilen leicht verstanden werden kann, wird sich jedem, der den Schutz des betreffenden Gesetzes in Anspruch nehmen will, sehr genützlich erweisen, die ihm daraus anstehenden Rechte gegen andere zu vertheidigen, als ein zuverlässiger Rathgeber erweisen. M.

Der kleinere Gewerbetreibende und das Handelsgesetzbuch. Ein Hinweis auf die einschlägigen Vorschriften des Handelsgesetzbuches und die Strafbestimmungen der Konkursordnung nebst einer leicht verständlichen Anleitung an einer einfachen, dem Gesetze genügenden Buchführung. Von H. Tormieg. Zittau 1894. Pahl'sche Buchhandlung (A. Haase). Preis 60 Pf.

Der ausführliche Titel der kleinen nur 36 Seiten umfassenden Schrift lässt bereits den Inhalt und die Bestimmung derselben zur Genüge erkennen. Die Anwendung der Elektrotechnik vieler kleinerer Gewerbetreibende gilt, welche als Kaufleute im Sinne des Gesetzes gelten, aber von den Bestimmungen des letzteren

Der vorliegende siebente Band schliesst sich seinen Vorgängern würdig an, was der Fülle des Behandelten, aus alten Wissensgebieten, welche dieser Band enthält, wollen wir nur einiges Wenige herausgreifen. Geographie und Geschichte sind unter anderem durch drei werthvolle umfangreiche Artikel vertreten, nämlich: Griechenland (Alt- und Neu-), Grossbritannien (mit den neuesten statistischen Angaben) und Grönland. In dem letzteren Artikel sind auch die neuesten Forschungsergebnisse berücksichtigt worden. Aus der Literaturgeschichte verdient vor Allem der Artikel Goethe hervorgehoben zu werden, der neben sonstigen Vorträgen auch eine sehr reichhaltige Uebersicht der Goetheliteratur aufzuweisen hat. Recht werthvoll ist auch der Aufsatz über griechische Literatur. Von rechts- und staatswissenschaftlichen Abhandlungen sind die ausserordentlich von besonderem Interesse: 'Geld', 'Genossenschaften' (mit vielen statistischen Angaben), 'Gewerbegesetzgebung', 'Gewerkverein', 'Geftingniswesen'. Die naturwissenschaftlichen Disciplinen sind durch die Aufsätze: 'Gehirn', 'Geruch', 'Gehör', 'Gletscher', 'Gang', 'Gestirne' und 'Gehirn' bildung' würdig vertreten. Auch der Technik sind einige längere treffliche Abhandlungen gewidmet mit folgenden Titeln: 'Gewebe', 'Glas', 'Gieserei', 'Geld' und 'graphische Künste'.

Unter den Illustrationen verdienen diesmal besonders die technologischen ihrer Reichhaltigkeit und zweckmässigen Ausführung wegen Erwähnung. Ausgerichtet sind auch die Farbdrucktafeln: 'Sinterterrasse des Mammutgeigers in Yellowstone-Park', 'Gütpflanzen', 'Glaskunstindustrie'. U.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Personalien.

Der Gebiete Ober-Regierungsrath A. Benzen, Vorsitzender des Königlichen Eisenbahn-Kommissariats, begehrt am 10. Februar ers. 09-jähriges Dienstjubiläum im Staatsdienste. Herr Benzen gehört dem Elektrotechnischen Verein seit seiner Gründung an, war lange Jahre im Technischen Ausschuss als stellvertretender Vorsitzender und Vorsitzender thätig und hat stets den Bestrebungen des Vereins ein reges Interesse bewiesen.

Telegraphie.

Benutzung der Eisenbahnschienen zur Stromleitung für Telegraphen- und Signaleinrichtungen. Die Benetzung der Eisenbahnschienen liegenden Schienen als Ersatz

teren Anwendung oder dauernden allgemeinen Einführung des P'ant'nam'schen Signalversystems abgesehen wurde, so geschah dies nicht etwa wegen Beschränkung der Einrichtung, sondern lediglich aus prinzipiellen Gründen, und in erster Reihe aus Rücksicht für die Einheitlichkeit der Signalisirung. L. K.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. (Berlin-Opaden.) Der Fernsprecbetrieb zwischen Berlin und Opaden ist eröffnet worden. Die Gebühr für ein Gespräch bis zur Distanz von 3 Minuten beträgt eine Mark. (München-Mannheim.) Zufolge einer zwischen der bayerischen Telegraphenverwaltung und der deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung getroffenen Vereinbarung ist der Fernsprechverkehr zwischen München (einschließlich Pasing und Ismaning) und Mannheim vom 20. Januar ab zugelassen und beträgt die Taxe für ein bis zu 3 Minuten dauerndes Gespräch 1 M.

Fernsprechanlage in Regensburg. Die Fernsprechanlage in Regensburg geht ihrer Vollendung entgegen. Bis jetzt sind an dieselbe 111 Abonnenten angeschlossen. Öffentliche Fernsprechstellen sind zwei eingerichtet.

Elektrische Beleuchtung.

Nürnberg. In Heft 6 Seite 88 berichteten wir, dass der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. die Errichtung des Elektrizitätswerkes in Nürnberg übertragen worden sei. Ueber die Bestimmungen des Vertrages entnehmen wir den Münchener „N. N.“, dass die Gesellschaft die Ausführung der Elektrizitätswerke von der Kesselanlage mit der Rohrleitung aufzufangen bis zu den Hausanschlüssen bei den Abnehmern nach dem Konsensvorschlusse des Herrn Oskar v. Millier übernimmt. Die Gesellschaft verpflichtet sich, die erforderlichen Kabel von der Firma L. Obermaier in Nürnberg-Lichtenhof zu beziehen, und sichert sich, bei Lieferung der Kessel und Maschinen, der Rohrleitungen etc. dieselben Firmen zu berücksichtigen. Sie hat für die Stadtmeldung gegenüber für jeden Schaden, sowie für alle Ansprüche Dritter, welche aus der Herstellung des Werkes und innerhalb zweier Jahre nach Eröffnung des Betriebes aus den von ihr und ihren Lieferanten übernommenen Verpflichtungen entstehen, die Gesellschaft hat, das Elektrizitätswerk binnen längstens elf Monaten nach Abschluss des Vertrages betriebsfertig herzustellen und der Stadt zu übergeben, sofern die Bauarbeiten innerhalb des genannten Termins den Beginn der Kessel- und Maschinenmontage gestatten. Für jede Woche Verzögerung ist eine Konventionalstrafe von 1000 M. festgesetzt.

Trostberg. Wie die „Münch. N. N.“ berichten, wurde durch Magistratsbeschluss der Süddeutschen Elektrizitäts-Gesellschaft München die Ausführung der elektrischen Beleuchtung und Kraftversorgung von Trostberg, Altenmarkt und Stain übertragen. Die Centrale wird in Altenmarkt errichtet und hierzu die auf 900 PS geschätzten Wasserkraft des Ais, dem Herrn Bürgermeister Josef Kleinhuber in Altenmarkt gehörig, ausgenutzt. Die Vorarbeiten beginnen sofort bei günstiger Witterung.

Radolfzell. Schon seit längerer Zeit geht der Stadtrat mit dem Plane um, für die Stadt eine bessere selbstgenügsame Beleuchtung einzuführen. Da sich bereits viele kleinere Städte der elektrischen Beleuchtung mit gutem Erfolge zugewandt haben, ist auch der Stadtrat von Radolfzell der Frage der Einführung des elektrischen Lichtes näher getreten und hat sich mit mehreren der in Betracht kommenden Unternehmern ins Benehmen gesetzt. Aus dem eingegangenen Anberathen ist nach eingehender Prüfung das der Firma Siemens & Halske in Berlin vorläufig näher ins Auge gefasst werden und ist der Stadtrat zu der Ueberzeugung gelangt, dass es ohne zu grosse Kosten und ohne jegliche Erhöhung der Umlage möglich ist, die Stadt mit elektrischem Lichte zu versehen. Um das Interesse der Bewohnerchaft für diese Angelegenheit zu erwecken und die Zweckmäßigkeit einer elektrischen Anlage näher zu begründen, sind in letzter Zeit mehrere Vorträge, unter anderem nach von einem Ingenieur der genannten Firma, am Orte gehalten worden, aus denen hervorgeht, dass durch Verwendung einer Gasmotorenanlage mit zwei 30-pferdigen Gasmotoren und zwei Dynamomaschinen für die Stadt die billigste, auf absehbare Zeiten ausreißende und zweckentsprechendste Einrichtung erzielt werden kann. Die ganze Anlage, wozu 60 Glühlampen elektrisch brennend angenommen sind, ist auf 70,000 M. veranschlagt,

die Ausgaben pro Jahr auf 15,000 M., die Einnahme, bei Annahme von 60,000 Büchsen und einem Strompreis von 5 Pf. pro 16-Kerzige Lampenbrennstunde, auf 14,000 M., sodass sich ein jährlicher Betriebsüberschuss von ca. 2000 M. ergeben würde. Da auch die Baulaufbahn mit der Abicht umgeht, die Beleuchtung des Bahnhofes umzusetzen, so hofft man, dass die städtischen Behörden bald zu einem definitiven Entschlusse kommen werden, damit der Bahnhof dem zu errichtenden Elektrizitätswerk als Kessensort erhalten bleibe.

Klansburg (Siebenbürgen). Eine unter Vorsitz des Bürgermeisters stattgehabte Konferenz der anwesenden Gewerbetreibenden von Klansburg hat den Beschluss gefasst, die elektrische Beleuchtung zur Versorgung der öffentlichen Strassen, städtischen Gebäude und Anstalten und auch für private Anstalten einzuführen und zu diesem Ende eine elektrische Centralstation, welche auch dem Kraftbetriebe zu dienen hätte, zu errichten. Für die Zwecke der Stromerzeugung soll die Wasserkraft des Szamosflusses herangezogen werden. Wegen Feststellung der näheren Modalitäten und wegen Anschaffung der benötigten Oeffenherstellung wurde ein solches Comité eingesetzt, welches seine Verarbeiten ohne Aufenthalt in Angriff nehmen wird. Schr.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Hochbahn in Berlin. Ueber den Stand der Angelegenheit der von der Firma Siemens & Halske projektierten elektrischen Hochbahn bringt das „Berl. Tageblatt“ am Grund der nächsten anstehenden Stelle eine Reihe von Mittheilungen, die wir nachstehend wiedergeben.

Die stimmlichen Verhandlungen über den Bau der elektrischen Stadtbahn der Firma Siemens & Halske sind namentlich in jeder Beziehung zum Abschluss gelangt. Der von der Stadtverordnetenversammlung der Stadt Berlin für das diesseitige Gebiet beschlossene Vertrag ist im Wortlaut genau festgestellt und wird in den nächsten Tagen unterschrieben werden. Die Verhandlungen mit dem königlichen Eisenbahn-Betriebsämter Berlin-Magdeburg und Berlin-Halle wegen Ueberschreitung der Berlin-Anhalter, Berlin-Potsdamer, Ring- und Wannsee-Bahn, sowie des Dresdener und Potsdamer Güterbahnhofs sind beendet, und die Einzelheiten der Linieneinführung über bahnfiskalische Terrain genau festgesetzt. Nur über die Höhe der jährlich an die Eisenbahnverwaltung zu entrichtenden Abgabe wird wahrscheinlich noch die Entscheidung des Ministers der öffentlichen Arbeiten angerufen werden. Dann ist auch bezüglich der Fortsetzung der elektrischen Stadtbahn vom Nollendorplatz durch das Charlottenburger Gebiet nach dem Zoologischen Garten eine alleseitig befriedigende Verständigung erfolgt, sodass nunmehr auch der Vertrag zwischen der Firma Siemens & Halske und der Stadt Charlottenburg, welcher im Uebrigen ziemlich gleichlautend mit dem Berliner Vertrag ausfallen muss, abgeschlossen werden kann.

Nachdem die Linie von der Warschauer Brücke bis zum Nollendorplatz mit zweiseitigen Abweigungen nach dem Potsdamer Platz bereits durch Kabinensordre vom 22. Mai 1895 genehmigt wurde, so ist die Ertheilung der Koncession nur noch eine Formerfüllung. Nach dem somit feststehenden Projekte beginnt die elektrische Hochbahn an der Warschauer Brücke bei der Haltestelle Warschauerstrasse der bestehenden Berliner Stadtbahn. Sie geht dann in der Warschauerstrasse entlang, überschreitet mit der gemeinschaftlich neuzubauenden Oberbaumbrücke die Spree, biegt in die Skalitzerstrasse ein und verfolgt dieselbe ihrer ganzen Länge nach bis zum Wasserthor. Von hier ab führt sie die Skalitzerstrasse entlang bis zum Halleschen Thor und dann am Halleschen Thor entlang bis zur Möcknerstrasse. Nachdem die elektrische Stadtbahn dort die Amaltheische Bahn und gleich darauf den Landwehrkanal überschritten hat, tritt sie in der Gegend der Trebbiner- und Luckenwalderstrasse auf das zusammenhängende eisenbahnfiskalische Gelände des Dresdener und Potsdamer Bahnhofes. Auf diesem Gelände findet die bereits erwähnte Abweigung nach dem Potsdamer Platz ihren Abschluss an die durchgehende Linie, welche nach Ueberschreitung der schon angeführten Eisenbahnanlage am Dönhofsplatz wieder in die Strasse heraustritt und, die Bülowstrasse verfolgend, nach dem Nollendorplatz gelangt. Die Fortsetzung der elektrischen Stadtbahn vom Nollendorplatz nach dem Zoologischen Garten war mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft, da es zweifelhaft sein dürfte, ob die in der Kleist- und Taneninstrasse festgesetzt werden sollte, oder in der Moltz-,

berg- und Joachimsthalerstrasse. Nachdem die letztere Linieneinführung auf Antrag des Polizeipräsidenten von dem Minister für die öffentlichen Arbeiten nicht als empfehlenswerth betrachtet werden konnte, wird die Bahn nunmehr in dem Sinne der Ministerialentscheidung geführt werden. Auch für die Umgehung Kaiser Wilhelm-Gedächtniskirche dürfte eine alleseitig befriedigende Lösung dadurch gefunden sein, die beabsichtigte Linie, sei es in Form von Flachbahnen oder von Hochbahnen, ist bereits seinen hiesigen Sorge getragen.

Der Betrieb in der Stadtbahn bis zum Ende der Weise vollziehen, dass einmündige Züge verkehren werden von der Warschauer Brücke, dem Schlesischen Thor, Kettstauer Thor, Wasserthor, Halleschen Thor, der Möcknerbrücke bis zum Potsdamer Platz und umgekehrt, sowie andererseits vom Bahnhof Zoologischer Garten der Stadtbahn über den Wittenbergplatz, Nollendorplatz, Dönhofsplatz, am Nollendorplatz, am Platz und umgekehrt, sowie endlich durchgehends Züge von der Warschauer Brücke, dem Stralauer Platz, Schlesischen Thor, Kettstauer Thor, Wasserthor, Halleschen Thor, Möcknerbrücke, Dönhofsplatz, Nollendorplatz, Wittenbergplatz bis zum Bahnhof Zoologischer Garten der Stadtbahn.

Als vorerst unbenutzte Anlagen, sei es in Form von Haltestellen, wobei natürlich nicht ausgeschlossen ist, dass auch noch an anderen Stellen, wie zum Beispiel an der Kreuzung der Oranien- und Wienerstrasse mit der Skalitzerstrasse, sowie an der Kreuzung der Prinzessstrasse mit der Gitschinerstrasse noch Haltestellen eingeschoben werden können.

Es kann hiernach summiert an die Ausführung der Stadtbahn geschrieben werden, und es wird mit allen Kräften an den Vorbereitungen dazu bereits gearbeitet.

Wir schlossen hieran eine weitere Mittheilung des „Berl. Tagebl.“, wonach die Firma Siemens & Halske dem Berliner Magistrat ein neues Projekt für eine elektrische Hochbahn eingereicht hat, welche sich als eine Abzweigung der oben genannten darstellt und vom Schlesischen Thor aus in der Schlesischen Strasse entlang nach dem Treptower Park und nach dem Bahnhof Treptow der Ringbahn führen soll. Die Trägeranordnung für diese Bahn soll jedoch eine andere sein, wie für die Hauptbahn vorgeschlagen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Der Magistrat genehmigt, dass der Direktion der Aktiengesellschaft Berlin-Charlottenburger Strassenbahn gestattet werde, schon jetzt mit der Einrichtung eines elektrischen Betriebes auf der Strassenbahnlinie Kupfergraben-Charlottenburg, soweit Berliner Gebiet in Betracht kommt, vorzugehen, falls die Gesellschaft sich verpflichtet, bis zum 1. Juli 1897, sofern bis dahin eine Einigung zwischen ihr und der Stadtgemeinde nicht herbeigeführt ist, entweder in dem durch das Gesetz vom 28. Juli 1892 vorgeschriebenen Verfahren die Herbeiführung der erforderlichen Zustimmung der Stadtgemeinde Berlin in die Wege zu leiten oder unter Beweisung der für den elektrischen Betrieb geschaffenen Anlagen den jetzigen Zustand von dem denselben berührten Berliner Strassen, Chausseen etc. wieder herzustellen. Lässt die Gesellschaft die Frist verstreichen, ohne dass sie das Eine oder das Andere gethan hat, so steht der Stadtgemeinde das Recht zu die Herstellung des jetzigen Zustandes zu verlangen. Desgleichen ist der Magistrat geneigt, bezüglich der anderen Strecken derselben Gesellschaft ein analoges Abkommen zu gestatten, falls solches von der Gesellschaft beantragt wird.

Elektrische Strassenbahn in Hagen i. W. Vor Kurzem ging durch die Tagespresse eine Mittheilung, wonach der Betrieb mit Kupfer-Zink-Akkumulatoren auf der Hagenen Strassenbahn nicht bewährt habe und eingestellt worden sei. Diese Nachricht erweist sich als im Wesentlichen unzutreffend. Auf unsere Erkundigungen an zuständiger Stelle wurde uns folgendes mitgetheilt:

„We ich bei der Einführung eines jeden neuen Systems Schwierigkeiten einzuhalten (dabei, so hatte man auch bei der Einführung der Kupfer-Zink-Akkumulatoren bei dem Hagenen Strassenbahnbetrieb mit manigfachen Schwierigkeiten an kämpfen. Dieselben ausser sich sowohl in Mängeln nicht nur an Motoren, Wagen und der Kabelleitung innerhalb derselben, sondern auch an den maschinellen

dann entsprechend von der Klasse II des Technischen Ausschusses. Der Herr Vorsitzende hat zu können. Wenn der Herr Vorsitzende damit einverstanden ist, so würde ich dazu übergehen, die einzelnen Paragraphen der Sicherheitsvorschriften zu prüfen. Ich bitte den Herren Gelegenheit haben, sich darüber zu äußern.

(Zustimmung des Vorsitzenden.)

I. Revisionsvorschriften.

§ 1. Alle elektrische Starkstromanlagen sind nach ihrer Herstellung und nach größeren Änderungen oder Erweiterungen vor der Inbetriebsetzung durch einen Sachverständigen zu prüfen. Spätestens mindestens zwei Jahre durch solchen eine Revision vorzunehmen.

h) Die Prüfungen sind von dem Besitzer der Anlage zu veranlassen. Der Herr Vorsitzende ist der erstmaligen Untersuchung eine (zweckmäßig von dem Unternehmer herzustellende) Plan der Anlage zu beschaffen, dessen Richtigkeit von dem Sachverständigen zu prüfen und auf dem Plane selber zu bescheinigen ist. Ausserdem ist über die Prüfung ein Befund aufzunehmen. In diesen sind von dem Sachverständigen die Ergebnisse der Abmessenungen einzutragen; ferner ist anzugeben, ob die Anlage den folgenden Sicherheitsvorschriften entspricht, oder welche Abänderungen und Erweiterungen erforderlich sind. Plan und Prüfungsbefund sind von dem Besitzer aufzubewahren.

c) Bei den vor Erlass dieser Sicherheitsvorschriften in Betrieb befindlichen Anlagen bleibt es dem Urtheile des Sachverständigen überlassen, ob und wie weit Abweichungen von diesen Vorschriften zulässig zu erachten sind.

Wilhelm v. Siemens: Ich möchte mir die Frage erlauben, ob etwaige allgemeine Bemerkungen vor Eintritt in die Diskussion über § 1 gemacht werden sollen.

Vorsitzender: Ich glaube, dass zunächst auch allgemeine Bemerkungen über den Entwurf allseitig erwünscht sind.

Wilhelm v. Siemens: Ich bin mit dem Herrn Referenten darin einverstanden, dass man den Versuch machen soll, bezüglich der Grundätze, nach welchen Installationen auszuführen sind, zu einem von allen in Frage kommenden Parteien abgesehenen Uebereinkommen zu gelangen. Denn es ist natürlich sehr lästig, wenn von Versicherungsgesellschaften, Elektrizitätsgesellschaften etc. von einander abweichende Grundätze aufgestellt werden. Die heutige Diskussion kann aber nach meiner Ansicht nicht dahin gehen, dass über den Wortlaut der einzelnen Paragraphen eine endgültige Formulierung getroffen wird. Auch wenn ein Ausschuss, welcher die zur Diskussion stehende Ausarbeitung seines Unterausschusses vorlegt hat, ist dies nicht beabsichtigt worden. Der Ausschuss war vielmehr der Meinung, dass er vor weiterer Eingabe in die Beratung des von Unterausschuss entworfenen Entwurfes das Bestreben einer öffentlichen Diskussion vor einem grösseren sachverständigen Kreise abwarten sollte.

Die Befragung einiger Mitglieder des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, welcher ebenfalls einen Ausschuss zur Untersuchung der lenk zur Diskussion stehenden Fragen eingesetzt hat, das ein Parallelarbeiten des Verbandes und des Vereins ohne gegenseitige Fühlungnahme zu Schwierigkeiten führen könnte, ist insofern nicht zureifend, als es sich zunächst nur darum handelt, die Frage durch Vorarbeiten und Diskussionen möglichst gut vorzubereiten. Der Verband sollte umso mehr damit einverstanden sein, dass im Elektrotechnischen Verein eine Diskussion stattfindet, weil er selbst kein geeignetes Diskussionsorgan besitzt und die Jahresversammlung zu eingehenderen Vorberathungen dieser Art in der Regel nicht die nöthige Zeit findet. Ich betrachte es als nachtheilig, dass sich die in Frage kommenden Faktoren seiner Zeit über einheitliche Sicherheitsvorschriften verständigen werden.

Vorsitzender: Ich möchte hier eine Bemerkung einschalten. In der angekündigten Tagesordnung ist bereits gesagt: Durch die Besprechung soll die endgültige Fassung vorbereitet werden. Es liegt in der That nur die Absicht vor, heute die Ansicht weiterer Kreise ausserhalb des Vereins einzuholen. Alsdann soll der Entwurf wieder der Abtheilung II des Ausschusses zugehen, welche dann gegebenen Falls aus dem Verbande Deutscher Elektrotechniker, wenn dort auch Verhandlungen geführt werden können, sich nochmals in Verbindung setzen kann. Wenn geboten wurde, zur Schaffung grösserer Klarheit etwaige Abänderungsanträge schriftlich einzureichen, so sollte damit doch nicht schon die endgültige Fassung, sondern nur weiteres Material für eine weitere Behand-

lung der Frage herbeigeführt werden. Im Uebrigen kann ich Herrn v. Siemens nur beistimmen, dass es ganz und gar nicht schadet, wenn im Verband und im Verein die Frage gleichzeitig behandelt wird. Unser Vertrag mit dem Verband ist noch zu neu, als dass wir uns schon ganz darin eingeleitet hätten und die einheitliche Behandlung solcher Fragen sich von selbst ergibt. Uebrigens ist der Verband ausserlichlich zu dieser Sitzung eingeladen. Ich glaube auch, dass da der Verband mit der Gesamtheit seiner Mitglieder, welche ja dieselbe ist, wie die unsrige, nur auf schriftlichem Wege mit Ausnahme zur Zeit der Jahresversammlung in Verbindung treten könnte, es ihm auch nur erwünscht sein kann, wenn hier bei uns durch mündliche Verhandlungen die Frage geklärt wird.

Wilhelm v. Siemens: Ich halte es für bedenklich, in der Weise, wie es im § 1 gesehehen ist, die Prüfung sämtlicher Starkstromanlagen durch Sachverständige obligatorisch zu machen. Wenn auch die Vortheile einer sachgemässen Prüfung nicht verkant werden dürfen, so muss es doch als unausführbar erscheinen, für eine so grosse Anzahl von Anlagen die nöthige Anzahl von Sachverständigen zu beschaffen; ganz abgesehen von der Schwierigkeit der Definition des Begriffes: Sachverständiger. Der Wortlaut der Paragraphen ist auch sonst nicht frei von Bedenken. Wenn z. B. bestimmt wird, dass alle zwei Jahre eine Revision vorgenommen werden soll, so muss darunter verstanden werden, dass die Revision in bestimmten Fällen in den Anlagen von den Bestimmungen ergeht, dass dann die entsprechenden Änderungen vorgenommen werden sollen, denn sonst hätte die Revision keinen Zweck. Ich möchte hervorheben, dass der durch mangelhafte Isolation bewirkte Stromverlust nicht mehr als 0,0002 betragen darf; wenn nun die Revision ergibt, dass ein Stromverlust von beispielsweise 0,001 vorhanden ist, soll dann die Anlage umgedrückt werden?

Die Bestimmung eines Fehlers ist für den Besitzer einer Lichtinstallation häufig mit sehr grossen Unbequemlichkeiten verbunden. Diesen sich zu unterwerfen, wird er nur dann geneigt sein, wenn ein Fehler ernstlicher Natur vorliegt, oder wenn z. B. die Belichtungsgewächse verschodert oder in der Benutzung eines Theiles derselben gehindert wird. Ferner ist es natürlich auch nicht durchführbar, bei allen Erweiterungen von Anlagen Sachverständige hinzuzuziehen, denn es würden die unliebsamsten Verzögerungen und Komplikationen dadurch entstehen.

Zu Beziehung von Sachverständigen sollte auf die Gebiete beschränkt bleiben, wo man sich ohne dieselben nicht zu helfen weiss.

Generalsekretär Gisbert Kapp: Herr von Siemens hat auf eine Schwierigkeit bei der Einführung des ersten Paragraphen aufmerksam gemacht. Ich möchte aber noch im Princip darauf hinweisen, dass Sicherheitsvorschriften Fragen technischer Natur behandeln, Fragen der reinen sachmässigen Ausführung. Der § 1 behandelt aber eigentlich eine legislative Frage, die mit dem Techniker nichts zu thun hat. Sie interessiert lediglich die Feuerversicherungsgesellschaft. Der Techniker sagt: die Anlage muss nach den und den Vorschriften gemacht werden, damit sie feuer-sicher ist. Damit hat der Techniker seine Schuldigkeit gethan. Wenn die Feuerversicherungsgesellschaft sich überzeugen will, ob die Anlage so ausgeführt ist, dann muss sie einen Sachverständigen zuziehen. Ich glaube, es ist nicht zweckmässig, dass wir überhaupt in den Vorschriften einen Paragraphen aufnehmen, welcher die Nothwendigkeit dieser sehr eingehenden Prüfung, die sich übrigens alle zwei Jahre wiederholen soll, so stark betont. Denken Sie, was ein Laie dazu sagen würde, wenn er sich elektrisches Licht einrichten will, und der Installateur sagt ihm gut. Sie müssen aber einen Plan von dieser Anlage haben, den muss ich Ihnen machen; Sie müssen einen Sachverständigen zuziehen, der muss die Sache untersuchen; wenn der sie für gut befundet, muss er das auf dem Plane bescheinigen; dann müssen Sie den Plan aufheben und alle zwei Jahre den Sachverständigen wieder holen lassen. Der Laie wird einfach sagen: wenn ich mit dem elektrischen Licht alle diese Scherereien habe, dann nehme ich Heber Gas, da brauche ich keinen Sachverständigen und es stört nicht weiter in meinem Hause. M. H., es ist ein Zustandliches der Schwäche, wenn die Elektrotechnik darauf besteht, dass Anlagen so häufig revidirt werden müssen. Wo schlechte Arbeit vorliegt, sind allerdings häufige Revisionen unabweisend, aber wenn die Vorschriften gut und detaillirt genug sind, so dass jeder Installateur danach arbeiten kann, dann bleibt auch die Anlage dauernd gut, und es ist nicht notwendig, dass wir periodische Revisionen

verlangen. Aus diesen Gründen halte ich es besser, diesen Paragraphen zu streichen. Sicherheitsvorschriften sollen einfach technische Natur sein. Sie sollten den Installateuren so wohl, als den Kunden eine Richtschnur angeben, die sie sich halten können. Die legislative Frage sollte für denjenigen Körper vorbehalten überlassen, die ein direktes Interesse daran haben; das sind die Feuerversicherungsgesellschaften. Diese sollten sich Gedanken machen lassen, was sie fordern, dass die Installation nach den Regeln des Vereins oder Verbandes gemacht werde, und im Uebbrigen ihre eigenen Bedingungen bezug auf Abnahme und Revision zu stellen.

Regierungsath Weher: M. H., es ist vielleicht gut, wenn aus den Kreisen derjenigen heraus, die diesen Entwurf gemacht haben, zu diesen Aenderungsvorschläge einige Worte der Erklärung zugesagt werden. Es ist ja in der That so, dass jede derartige Vorlesung schliesslich nichts anderes ist als ein Kompromiss zwischen den verschiedensten Ansichten. So war es auch bei § 1 der Fall, dass ein früherer Entwurf, der schon ziemlich weit fortgeschritten war, diesen Paragraphen nicht enthielt. Nun sagte man sich aber: der Zweck, für den die ganze Sache gemacht werden soll, ist eine Vorschrift zu haben, die zunächst einmal allerdings den Feuerversicherungsgesellschaften in die Hand gegeben werden soll, dann aber auch weiteren Kreisen: Stadtgemeinden oder anderen, die sich mit elektrischen Anlagen zu beschäftigen, und man sagte sich: wenn man doch einmal solche Vorschriften macht, dann ist es am besten, sie gleich soweit zu führen, dass man diesen Leuten, die doch Laien sind, vielfach Juristen, überhaupt nicht Fachmänner, gleich weit in die Hand gibt, das sofort fertig ist, dass sie daran sehen, nicht nur welche Forderungen gestellt werden, sondern auch wie sie durchzuführen sind von Anfang bis zu Ende. Aus diesem Gesichtspunkte heraus ist man sich entschlossen, den ersten Paragraphen mit bereizunehmen, um einen allgemeinen Umriss, wenigstens eine kleine Richtschnur zu geben darüber, wo etwa man sich denkt, dass die Vorschriften gehandhabt werden sollen. Es ist ja klar, dass dieser § 1 von den technischen Vorschriften als solchen unabhängig ist und unter Umständen gestrichen werden kann, wenn man sich gleich soweit in welchem Sinne man die ganze Sache auffasst.

Gen. Ober-Reg.-Rath Eilwieser: Ich möchte nur eine Bemerkung zu dem Gesagten machen. Es heisst dort, „ein Sachverständiger soll zugezogen werden“. Wer bestimmt diesen Sachverständigen und wenn ist derselbe verantwortlich? Da man sich nicht entscheiden kann, wenn dieser Paragraph bestehen bleiben soll. Meiner Ansicht nach ist er auch nicht erforderlich, denn es kommt nur darauf an, dass Sicherheitsvorschriften aufgestellt werden, denen die Installateure und Unternehmer, die solche Anlagen ausführen, nachkommen sollen.

Berichterstatler Naglo: Ich möchte noch besonders hervorheben, dass der Kommission diejenigen Vorschriften, welche dem Entwurf der Feuerversicherungsgesellschaften aufgestellt waren, als Grundlage zu dieser Ausarbeitung gedient haben, und dass wir den Vorschlag haben, einem der Herren, welche an der Aufstellung jener Vorschriften mitgearbeitet hatten, in der Kommission zu haben; das ist der Herr Regierungsath Weher. Wir haben uns im Wesentlichen an diese Vorschriften gehalten, und wir sind nur da abgewichen, wo es wünschenswerth erschien, Abweichungen eintraten zu lassen.

Ich möchte dem Herrn Vorsitzenden anheimgeben, ob er es für zweckmässig hält, über die Paragraphen abzustimmen oder lediglich uns das gut referendum nehmen zu lassen, was aus der Versammlung gesagt ist.

Vorsitzender: Ich glaube, dass das letztere besser ist. Die bis jetzt ausgesprochenen Ansichten über den Paragraphen darf ich wohl dahin zusammenfassen, dass gegen den Sachverständigen grosse Bedenken bestehen. Der Ausschuss wird dem Rechnung tragen.

Berichterstatler Naglo:

II. Sicherheitsvorschriften.

§ 2. Eintheilung der Räume. Die Anforderungen, welche an elektrische Starkstromanlagen bezüglich ihrer Feuer-sicherheit zu stellen sind, richten sich nach Art und Benutzung der Räume, in welchen sich diese Anlagen befinden.

Es werden unterteilt:

- A) Betriebsräume für die elektrische Anlagen
- B) Gewöhnliche Wohn-, Geschäfts- und Fabrikräume;
- C) Nassräume;
- D) Räume mit ausgefährlichem Betriebe oder mit feuergefährlichem Inhalt.

Zu diesem Paragraphen ist weiter nichts zu sagen; es ist eine einfache Schematisierung der Sache.

a) Betriebsräume.

§ 3. a) Als Betriebsräume der elektrischen Anlage gelten diejenigen Räume, in welchen die Motoren die elektrischen Maschinen, Transformator, Akkumulatoren, Hauptschaltapparate oder die elektrischen Messvorrichtungen aufgestellt sind.

b) In diesen Räumen dürfen feuergefährliche Gegenstände in grösserer Menge nicht aufbewahrt werden.

c) Die Räume sind gegen das unbeabsichtigte Eindringen von explosivem Gas, Dampf oder Staub zu schützen.

d) We Gasleitungen oder Akkumulatoren vorhanden sind, ist für ausreichende Lüftung Sorge zu tragen, sodass Ansammlungen explosibler Gase nicht vorkommen können.

e) Nackte Leitungen, Abschmelzdrähte oder sonstige Apparate mit nichtisolierten stromführenden Theilen dürfen nicht an Stellen angebracht werden, an denen sich Wasser ansammeln kann.

f) Regler- und Schaltapparate, sowie Blitzableiter ohne unverbrüchliche Rückplatten sind von Holswänden durch feuerfeste Zwischenlagen zu trennen.

g) Wenn in den Betriebsräumen ausser dem Betriebspersonal noch andere Personen beschäfigt werden, finden auch die unter B) angeführten Sicherheitsvorschriften Anwendung.

Freiherr von Gaisberg: Ich möchte mir zu bemerken erlauben u. c). Die Räume sollen gegen das unbeabsichtigte Eindringen von explosivem Gas, Dampf oder Staub geschützt werden. Dann dürfte schliesslich keine Gasleitung in den Räumen liegen. Ich glaube, dass dies zu weitgehend ist.

d) We Gasleitungen oder Akkumulatoren vorhanden sind etc. Beides unter eine Rubrik zu bringen, ist unstatthaft, sind doch Gasleitungen selbst in Wehräumen ohne besondere Vorsichtsmaassregeln in Bezug auf Lüftung zulässig.

zu f) Heutzutage werden fast alle Apparate ebendenn mit verbrüchlichen Rückplatten versehen; dieses Absatz könnte daher in Wegfall kommen.

Oberingenieur Görges: Wenn Schaltapparate in Maschinenräumen untergebracht sind, dann wird es sich nicht immer vermeiden lassen, dass Dampf austritt; es könnte ein Ventil platzen, und den ganzen Raum voll Dampf füllen. Wenn Schaltapparate nicht in Räumen untergebracht werden dürfen, die dampfhaltig sind, dann dürfen Schaltbretter nicht mehr in Maschinenräumen untergebracht werden. Das dürfte doch zu weit gehen.

Dann möchte ich fragen: Was ist in elektrische Beziehung feuerseher? Sind Metalle feuerseher oder nur Steinoer? Metalle können unter Umständen sehr feuergefährlich sein.

Dr. Passavant: Auf die Bemerkung des Herrn Görges bezüglich der Dämpfe möchte ich nur erwidern, dass nur explosive Dämpfe gefährlich sind, nicht Dämpfe im Allgemeinen.

Ferner ist nach der Fassung der Vorschriften unter feuerseheren Material auch Metall verstanden. Es ist wohl kein Grund vorhanden, weshalb bei Schaltapparaten Metalle als feuergefährlich gelten sollten. Jedenfalls ging die Auffassung der Kommission dahin, die Metalle als feuersehere Materialien anzusehen.

Berichterstatler Nagle:

B) Gewöhnliche Wohn-, Geschäfts- und Fabrikräume.

§ 4. Umhüllung der Leitungen.

a) Nackte Leitungen sind unter feuerseheren Räumen ohne brennbaren Inhalt gestattet.

b) In allen anderen Fällen müssen die Leitungen umhüllt und entweder durch die Art der Verlegung (auf Porzellanböcken, Rollen, etc.) oder durch wasserdichte Umhüllungen gegen den Zutritt von Feuchtigkeit geschützt sein. In Holzeisen sind daher nur wasserdicht isolirte Drähte zulässig.

Die Erfahrung gemacht, dass die wässrige Flüssigkeiten, welche an feuchten Mauerwerk entlang gelaufen sind, in denen also sogenannter Mauerspäthzug aufgelöst ist, mit Leitungsmaterial in Berührung kommen, überhaupt keine Isolation widersteht. Wir haben in Berlin Fälle gehabt, dass Leitungen jahrelang in ganz trockenen Räumen gelegen haben, bis einmal an einem Steine der Mauerspäthzug auftrat und die Leitungen plötzlich brannten. Ich rathe aus Entschiedenheit davon ab, Holzleisten überhaupt zu benutzen.

Ferner möchte ich noch Folgendes hervorheben. Dieser § 4 enthält eigentlich sämtliche Installationsvorschriften über die Verlegung von elektrischen Leitungen. Dafür ist er entschieden viel zu kurz, wir können die Installation elektrischer Leitungen in Wehräumen unmöglich in einem Paragraphen zusammenfassen. Ich möchte der Kommission anheimgeben, diesen § 4 wenigstens derart zu erweitern, dass die jetzt gebräuchlichen Verlegungsarten einzeln berücksichtigt werden. Auf Grund dieses Paragraphen ist es, ein Techniker nicht im Stande, einem Installateur zu sagen: Hier ist die eine Verlegungsart zulässig, eine andere ausgeschlossen. Von einer solchen Forderung ist es doch abzusehen.

Ingenieur Frick: Zu § 4 möchte ich noch bemerken, dass in vielen Räumen, die vielleicht nicht als feuerseher im Sinne der Vorschriften sind, in denen sich explosives Gas aufzutreiben lässt, in Akkumulatorräumen, gerade die Verlegung von blanken Leitungen auf Isolatoren die beste Verlegungsart ist, ähnlich wie in sehr feuchten Brauereiräumen etc. Vor allen Dingen möchte ich aber hier den Wunsch zu Ausdruck bringen, dass die Bezeichnung: „feuersehere Räume“ genauer präcisiert wird.

Regierungsrat Weber: Der letzte Einwand erledigt sich sehr einfach mit dem Hinweis auf die Überschrift, die dem Paragraphen vorhebt. Akkumulatorräume und feuchte Räume sind ja bei dieser Art der Abfassung der Vorschriften besonders herausgehoben, es ist selbstverständlich, dass in Akkumulatorräumen die nackten Leitungen gestattet sind, ebenso in feuchten Räumen; das ist ja im § 3 und § 4 angegeben.

Die Einwände des Herrn Dr. Passavant sind selbstverständlich so nabehelgend, dass sie bei der Abfassung dieses Entwurfes eine ganz grosse Berücksichtigung oder wenigstens eine eingehendere ausführliche Diskussion bereits erfahren haben. Es braucht ja kaum gesagt zu werden, dass der Gegenstand der Holzleisten überhaupt nur einmal in der Besichtigung oder Untersuchung elektrischer Anlagen befasst hat, ein Schmerzenseind gewesen ist, und dass man an die Abfassung derartiger Vorschriften überhaupt nicht gedacht hat. Die Schwierigkeit, die sie jedem Installateur und noch viel mehr dem Untersucher von Anlagen bieten, auszuweichen. Dieses Verbot kann eine bestimmte Voraussetzung für die Anlagen, die an schriftlich festzulegen sind, erlassen, es kann sich vielleicht die eine oder die andere Stadtverwaltung dieses Verbot erlassen, vorausgesetzt, dass sie nicht innerhalb ihres Kreises kolossalen Widerspruch findet von Seiten der Geschäftsleute, die in der Stadt Installationen ausführen und die sich vielleicht zujählig auf die Holzleisten berufen könnten. Jedemfalls hat es sich gezeigt, es nicht möglich, die Abfassung dieses Entwurfes, sondern vor drei Jahren, we ich Gelegenheit hatte, an einem öffentlichen Komitee mitarbeiten, dass es kaum durchführbar wäre, etwa für ganz Deutschland von heute auf morgen die Holzleisten, die sich noch heute ganz kolossaler Verbreitung erfreuen, zu untersagen; wenigstens vor drei Jahren war es absolut nicht denkbar, und wir waren damals sehr erfreut, dass wenigstens von Seiten der Allgemeinen Bauvereine, die Gesellschaft in Berlin uns einigermassen entgegenkam, und wir wurden in sie uns unterstützt hat in dem Bestreben, die Verwendung der Holzleisten zu erschweren. Demnach ist Westposten, dass dieselben nur unter besonderen Umständen verwendet werden sollten, wenn sie feuerseherer imprägnirt sind. Dermal hat man aus den gleichen Erwägungen hervorgeht, dass es nicht möglich war, die Erfahrungen das Schutzmittel darin zu suchen, dass man die Drähte wasserdicht umhüllt. Ob möglich ist, die Holzleisten ganz zu verbotene, möchte sehr bezweifelt werden. Wenn man sich nicht entschliesst, sie zu verbotene, dann müssen sie doch auch durchführbar sein verdammt, das eine so zweckloser Versuchung hat. Vielleicht lassen darin zu suchen, die Verwendung der Holzleisten jetzt ein-

beschränkt, letztere nach und nach verdrängen, und es ist möglich, dass, wenn eine Revision der Vorschriften kommt, man sie dann ganz und gar verbieten kann. Ob aber eine Autorität in Deutschland existirt, die das jetzt schon wagen kann und stark genug ist, allen den Vorwürfen, die ihr dann von vielen Installateuren entgegen geschleudert werden, Trotz zu bieten und zu sagen: wir erlauben dies Material gar nicht — das haben wir in der Kommission noch nicht für möglich gehalten und haben uns mit dieser Beschränkung einverstanden begnügt.

Oberst z. D. Lancelotti: Wenn in Holzleisten nur wasserdicht umhüllte Leitungen zulässig sind, so möchte ich auf den Umstand hinweisen, dass ganz gut wasserdicht isolirte Drähte oft schon nach verhältnissmässig kurzer Zeit nicht mehr wasserdicht sind. An allen den Stellen, an denen ein Draht scharf gebogen wird, tritt ein Spalt aus, der Isolationshülle ein. Da nun — oft schon nach wenigen Monaten, namentlich da, wo der Draht von der Sonne bestrahlt wird — das die Isolationshülle bildende Präparat spröde wird, so bilden sich in demselben Risse. Bei Geleigenheit eines Vortrages, den ich im Vorjahre vor einer kleineren Gesellschaft gehalten, zeigte ich einen solchen Riss, der sich bereits an den herabstammenden Leitungen, welche Schindern ursprünglich guten Isolationshülle erkennen lassen. In den Installationen der Berliner Electricität wurde ich bereits vor mehreren Jahren Holzleisten nicht mehr verwendet. Diese Installationen sind trotzdem so eingerichtet, dass sie allen Anforderungen der Technik entsprechen und auch den ästhetischen Wünschen voll Rechnung tragen. Die Holzleiste ist durchaus verwerflich. Im Laufe einer Reihe von Jahren habe ich mehrere morsche Stellen an Holzleisten gefunden, die unbenutzt geblieben waren. An diesen Stellen war die Isolierung der Silvertwedd-Drähte, die vor zehn Jahren hier viel verwendet wurden und sich eines guten Rufes erfreuen, zerstört. Es war somit hier die Veranlassung zu kurz- und Erdschlüssen gegeben. Die Holzleiste wird häufig erst im Laufe der Zeit gefährlich; das wollte ich noch besonders hervorheben.

Wilhelm v. Siemens: Es ist beifürwortet werden, den Gebrauch von Holzleisten in Installationen gänzlich zu untersagen.

Nach meiner Ansicht geht es so generelles Verbot zu weit und es sollte beschränkt werden auf feuchte Stellen. Man kann auch nicht sagen, dass über die zweckmässigste Art und Weise, Drähte in Installationen zu verlegen, bisher Uebereinstimmung besteht. Wenn sich auch Holzleisten häufig bei misbräuchlicher Benutzung nicht bewährt haben, so kann man doch anerkennen, dass sie in manchen Verlegungsarten frei von Uebelständen sind, auch ganz abgesehen von der ästhetischen Seite. Beispielsweise bewähren sich auch die Bergmann-Drähte nicht überall und auch mit eisernen Reihren hat man bereits schlechte Erfahrungen gemacht. Man sollte die Vervollkommnung der freien technischen Entwicklung überlassen und die Verbote auf das unabweisbar Bewiesene beschränken.

Dr. Passavant: Ich bin ganz der Ansicht des Herrn Vorredners, dass man auf Grund vereinzelter Erfahrungen eine vielfach verwendete Verlegungsart nicht verbieten soll, muss aber in dieser Sache nochmals auf die Berliner Erfahrungen hinweisen. Dieselben sind derartig, dass wir im Jahre 1891 plötzlich ein starkes Ummanteln Holzleisten verboten haben. Wir haben das Verbot aufrecht erhalten und dies bis jetzt nicht zu beuehen gehabt. Erheblichen Widerstand haben wir auch nicht gefunden. Die grossen Firmen haben sich ohne Weiteres gefügt; nur einige kleinere Firmen, die billiger Installationen haben, Widerstand geleistet, es hat ihnen aber nichts genützt, es ist bei dem Verbot geblieben.

Berichterstatler Nagle:

§ 5. Isolationswiderstand. Die Spannung über die Isolirvorrichtungen zur Erde oder zur anderen Leitung übertretende Strom darf zweizehntausendstel des normalen Betriebsstromes nicht übersteigen.

$$W_{(Isol)} > 5000 \cdot J ; \quad t = \frac{E}{W_{(Isol)}} < 0,002 \frac{J}{E}$$

Wilhelm v. Siemens: Eine bestimmte Vorschrift über das Minimum von Stromverlust durch die Isolirvorrichtungen zur Erde ist sich durch metallischer Wirkung auf die Installateure. Ob die Zahl 0,002 richtig gegriffen ist, bedarf wohl noch der näheren Prüfung. Jedenfalls hat man bezüglich derjenigen Installationen, welche an die Electricitätswerke angeschlossen sind, die Erfahrung gemacht

das der positive und negative Pol ein sehr verschiedenes Verhalten zeigen zu Ungunsten des negativen, sodass, wenn die Vorschrift des § 1 rigorose Anwendung finden sollte, ein nicht geringer Theil der Installationen revivirt werden müsste; ferner untersagt der Wortlaut dieser Paragraphen die Anwendung von blanken Leitern, welche an einer oder mehreren Stellen mit Erde verbunden sein können. Beispielsweise kann das der Fall sein beim Drei- und Fünfleitersystem, wo man aus besonderen Gründen dazu geführt werden kann, die Mittelleiter blank zu lassen und an Erde zu legen. Es kann nicht Aufgabe der Sicherheitsvorschriften gegen Feuergefahr sein, die erwähnte Möglichkeit auszuschliessen.

Giebert Kapp: Die angegebene Formel ist eigentlich ein wissenschaftliches und ist von Jahr zu Jahr aus den Wiener Vorschriften abgeschrieben worden, weil sich keine Kommission damit befasst hat, die Sache wirklich wissenschaftlich zu untersuchen. Sie werden finden, dass die Isolation, sowohl bei Schalter und beim Bleischieber, überhaupt keine Anschlüsse angebracht sind, (was ansehnlich hoch liegt). Die Gefahr liegt nicht im Draht selbst, sondern in der Zahl der Anschlüsse. Je mehr Anschlüsse Sie haben, desto mehr schwache Punkte haben Sie, und desto geringer liegt die Gefahr. Das einzige wissenschaftliche Princip, die Isolation zu beurtheilen, ist nicht nach der Stromstärke — das wäre nach der Drahtdicke —, sondern nach der Anzahl der Anschlüsse. Dieser Grundsatz ist auch von auswärtigen Feuerversicherungs-Gesellschaften schon längst anerkannt worden, indem diese Formeln angegeben haben, in welchen die Anzahl der Anschlüsse der Isolation Faktor ist.

Wir brauchen eine gewisse minimale Isolation, und deswegen hat das Comité des Verbandes diese Formel aufgestellt, welche ich hier aus geneigter Beachtung empfehle: sie lautet folgendermassen:

Die Isolation jeder Leitung gegen Erde und von je zwei Leitungen gegeneinander soll nicht geringer sein als 10000 Ω plus zwei Million dividirt durch die Anzahl der Lampen.

Diese Formel stimmt für mittlere Lampenzahl so ziemlich mit den in verschiedenen Ländern in Deutschland schon gebräuchlichen Formeln. Sie hat den Vortheil, dass eine gewisse minimale Isolation garantiert wird. Sie ist vielleicht nicht ganz so rigoros, wie die Feuerversicherungs-gesellschaften es wünschen. Es erlaube ich mir deshalb, die Sache vor einigen Tagen einen Brief, in welchem vorgeschlagen wurde, dass diese Isolation durchweg mindestens 30000 Ω betragen soll. Das ist natürlich etwas zu streng für die Lampen, und andererseits viel zu leicht für kleine Anlagen. Es ist übrigens ganz naturgemäss, eine Formel anzunehmen, in welcher erstens ein gewisses Minimum von Isolation gefordert wird, und zweitens die Isolation wenigstens einigermassen von der Anzahl der Anschlüsse abhängig gemacht wird.

Der Verbandsvorschlag geht dahin, dass diese Isolation bestehen soll zwischen dem positiven Pol und Erde, zwischen dem negativen Pol und Erde und zwischen beiden Polen. Naturgemäss wird sich die Isolation zwischen beiden Polen etwas höher stellen; wir verlangen aber nur das Minimum.

Was ferner den Vorschlag des Herrn von Siemens anlangt, dass wir die Vorschriften so fassen sollen, dass beim Anschluss an Dreileiternetze mit blankem Mittelleiter einer der Hausdrähte gar nicht isolirt zu sein braucht, so Mittelleiter in einem Kabelnetz ist durchaus zulässig, ob das aber auch für Hausleitungen gilt, ist doch etwas zweifelhaft und ich glaube, wir sollten uns vorläufig nicht darauf einlassen. Es ist doch eine zu grosse Abweichung von dem bestehenden Gebräuche, und es wird wahrscheinlich auch zu Störungen in den in demselben Hause befindlichen Telefonen führen. Die Reparaturen, die man mit einem blanken Hausleiter erzielt, ist schliesslich nicht so bedeutend, als dass man die anderen Uebelstände mit in Kauf nehmen sollte.

Wilhelm v. Siemens. Herr Kapp hat mir offenbar nicht ganz zugehört; ich habe die Anwendung von blanken Mittelleitern in Installationen nicht empfohlen und stelle auch nicht auf dem Standpunkt, dass dieses zwecklos ist. Vielmehr wollte ich vermeiden sehen, wo man heute noch nicht mit Bestimmtheit voraussehen kann, welcher technische Bedürfniss herantreten werden, dass Verbot ausgesprochen werden, welche nicht notwendig sind und die technische Entwicklung möglicher Weise erschweren.

Froher von Gaisberg: Ich möchte ebenfalls für den blanken Mittelleiter sprechen und

empfehle, denselben nicht durch diese Vorschriften ganz auszuschliessen. Es ist zu wünschen gesammelt werden, meines Erachtens die Verwendung blanker Mittelleiter im Dreileitersystem im Vergleich zu isolirten ausser nicht zu unterschätzender Unsicherheit von Störungen im Fernsprecbetrieb gewährleistet.

Dr. Strecker: Ich kann nicht recht sehen, wodurch in diesem Paragraphen der blanken Mittelleiter verboten würde; es heisst hier nur, wie stark der Strom sein darf, der zur Erde oder zur anderen Leitung übertritt.

(Wilhelm von Siemens: Durch den Wortlaut der ersten beiden Zeilen.)

Ich wollte hauptsächlich auf die Formel eingehen, die Herr Kapp mitgetheilt hat, und die das Isolation immer grösser sein soll als 10000 Ω . Bei grossen Anlagen wird diese Isolation nicht erreicht. Eine grosse Centrale hat einen Isolationswiderstand, der vielleicht 1 oder 2 Ω beträgt. Ich glaube, in der Formel, die wir von dem Wiener Vereine abgeschrieben haben, und die immer wieder abgeschrieben worden ist, unterscheidet die Zahl der Anschlüsse schliesslich drin; denn bei grossen Anlagen ist die Stromstärke ungefähr nach proportional der Zahl der Anschlüsse, der Lampen; es wächst also die Zahl der Anschlüsse mit der Stromstärke. Es kommt wesentlich darauf an, dass man eine bequem zu handhabende Formel hat, die ungefähr auf den Durchschnitt der Fälle passen, sie muss in nicht in jedem einzelnen Fall wissenschaftlich und theoretisch das Beste leisten.

Giebert Kapp: Die vom Verbands vorgeschlagene Formel soll nicht auf Centralstationen Anwendung finden, sondern nur auf Privatinstallationen. Die Ansicht des Herrn Dr. Strecker, dass 20000 Ω viel zu hoch ist, kann ich nicht theilen. Bei einem Anlage von 300 Lampen kann bei einigermaßen sorgfältiger Arbeit die Isolation von 20000 Ω ganz gut erreicht und sogar bedeutend überschritten werden.

Dr. Passavant: Ich bin auch der Ansicht des Herrn Kapp, dass die Formel des Verbandes durchaus nicht zu rigoros ist. Bei Installation des Reichstagsgebäudes, wo viele Kilometer Leitungsdraht verlegt sind, haben wir für jeden Hausanschluss Isolationswiderstände von über 30000 Ω erreicht.

Es fehlt mir bei diesem Paragraphen der genaue Hinweis darauf, wie die Isolation bestimmt werden soll. Wenn hier nun gesagt wird

$$W(\text{Isol}) > \frac{10000 E}{J}$$

dann kann z. B. ein Installateur mit dem gewöhnlichen Messgalvanoskop bei einer Spannung von ca. 2-10 V die Isolation seiner Anlage prüfen und ein gutes Resultat finden. Wird hernach aber bei der Abnahme der Leitungen mit der Betriebsspannung und dem Voltmeter gemessen, dann findet man unter Umständen Kurzschluss. Das haben wir in Berlin öfter gehabt und aus diesem Grunde haben die Berliner Electricitätswerke sich entschlossen, vom 1. April ab, nach Inkrafttreten ihrer neuen Installationsvorschriften, alle Anlagen mit dem Voltmeter zu prüfen, und ich halte es für unbedingt notwendig, derartige Vorschriften auch hier zu geben. Es müssen sämtliche Leitungen unter der Spannung geprüft werden, die sie im Betriebe auszuhalten müssen.

Ich glaube, wir müssen auch auf einen Punkt Rücksicht nehmen, auf den Herr von Siemens vorhin hingewiesen hat. Es ist ein grosser Unterschied, ob wir eine Leitung mit dem positiven oder dem negativen Pole prüfen. Ich habe Versuche in dieser Richtung angestellt und gefunden, dass es bei verschiedenen Drähten unter Umständen möglich ist, mit dem negativen Pole durch die Isolation des Drahtes eine Lampe zu brennen, während die Isolation desselben Drahtes, mit dem anderen Pol gemessen, in die 100000 Ω beträgt. Es müsste also auch über die Polarität, unter welcher die Leitung geprüft werden soll, eine Bestimmung aufgenommen werden.

Regierungsrath Weber: Ich möchte nur erklärend bemerken, dass die Berücksichtigung der Betriebspannung bei der Messung in dem Paragraphen vollständig drin steckt. Es heisst, dass der zur Erde gehende Strom „bei der normalen Betriebspannung“ so und so gross sein soll. Also das ist mit grosser Uebersetzung gemacht worden.)

Dann muss ich aber doch sagen, dass die Vorschriften nicht bloss für Hausinstallationen gelten sollten, die unter einem Dach sind, wie z. B. das Reichstagsgebäude, sondern es war die Meinung, dass das z. B. auch für Brauereien oder grosse Fabrikanlagen gelten soll, wo die Drähte durch Kellerräume oder durch Hundert von Metern lange Kanäle hindurchgeführt sind, und dass auch das für die Gesamtanlage die Formel noch massgebend sein soll, und dass man unter Umständen doch unter 20000 Ω heruntersinken kann.

Dann lässt mich die letzte Bemerkung über die Messung am positiven und negativen Pol auf ein Moment zurückgreifen und etwas allgemeiner sagen; es war bei Abfassung der Vorschriften im Allgemeinen die Absicht, nicht ganz specialisirte Vorschriften zu geben über das, was erlaubt und was verboten ist. Man bedachte sich soviel als möglich, anzugeben, was die nothwendigsten Forderungen sind, die man an eine Anlage stellen muss, damit sie feuersicher ist, ohne mehr, als absolut nothwendig ist, in Details darüber einzugehen, auf welchem Wege diese Forderungen erfüllt werden sollen. Deshalb hat man es absichtlich unterlassen, schon bei dem vorigen Paragraphen über die Art der einzelnen Leitung und auch hier über die Art, wie die Messung angestellt werden soll, bestimmte Vorschriften zu machen. Es hat sich das theilweise auch dadurch gezeigt, dass man in § 1 von Sachverständigen gesprochen hat, die die Leitung prüfen, und das setzt voraus, dass die Sachverständigen in jedem einzelnen Falle in der Lage sind, die Sachen zu prüfen, dass sie nicht Unsinn machen, sondern wirklich nachsehen, ob die Forderungen so erfüllt sind, dass sie eine gewisse Feuersicherheit gewährleisten. Das mit der Bezeichnung dieser Art von Vorschriften im Auge behalten werden, dass es absichtlich vermieden worden ist, in Details zu gehen. Man glaubte, etwas Gutes zu thun, wenn man sich auf Specialvorschriften nicht einliess, sondern sich lediglich darauf beschränkte, anzugeben, welche Forderungen erfüllt werden müssen, ohne festzusetzen, auf welchem Wege man sie erfüllen kann.

Dr. Passavant: Ich verstehe, wie Herr Regierungsrath Weber, den Paragraphen dahin, dass bei der Betriebspannung die Messung stattfinden soll, und möchte dies nur noch deutlicher ausgedrückt haben. Denn nehmen Sie sonst 100 Installature, so werden Sie darunter sicher 90 finden, die für Ihre Messung das Galvanoskop doch nehmen werden. Ich bitte deswegen, eine ausdrückliche Bestimmung noch eingefügt wird, dass auch die Prüfung mit der Betriebspannung stattfinden muss.

Berichterstatler Naglo:

§ 6. Abstand der Leitungen.

a) Die auf Isolatoren verlegten Leitungen sollen von einander und von unbedeckten Metalltheilen einen Abstand von mindestens 2 cm, von den Wänden einen solchen von mindestens 1 cm besitzen, oder sie sollen durch besondere Zwischenlagen von guten Isolationsmaterialien gegen Berührung mit diesen Gegenständen sicher gesichert sein. Diese Bestimmungen finden namentlich auch auf Mauerdurchführungen und auf bewegliche Doppelleitungen Anwendung.

b) An Stellen, wo die Leitungen besonders leicht Beschädigungen ausgesetzt sind, müssen sie mit Schutzhüllen (z. B. Holzverschlägen) versehen sein.

Obertst z. d. Landesl.: Ich möchte noch einmal bitten, das Holz von unseren Leitungen möglichst fern zu halten. Hier ist seine Verwendung bei Mauerdurchführungen unzulässig gemacht. Das Holz zieht Feuchtigkeit an oder vermodert und bildet dann eine Gefahr für die gute Erhaltung der Isollrung. Es dauert oft nicht lange, dann sind gerade an diesen versteckten Stellen Fehler in den Leitungen.

Giebert Kapp: Hier ist wohl noch ein Punkt aufzuklären. Es heisst, dass die Leitungen von einander und von den Wänden 2 bzw. 1 cm entfernt sein müssen. Diese Bestimmungen finden auch auf Doppelleitungen Anwendung. Das bezieht sich wohl nicht auf den Abstand; denn es wäre kaum möglich, in einer Doppelleitung die Drähte 2 cm von einander zu halten.

Im Allgemeinen möchte ich auch davor warnen, dass wir einen solchen allgemeinen Paragraphen aufnehmen, ohne zu definiren, welcher Natur die Drähte sind. Warum ein Draht, wenn er trocken liegt und gut isolirt ist, nicht an die Wand gebracht werden können? Es hat das absolut keine Gefahr. Die Bestimmungen sollten jedenfalls dahin gehen, dass nur gewisse nicht besonders gut isolirte Drähte in einem gewissen Abstand von der Wand verlegt werden müssen.

*) Auch die Zeilenzahl einer direkt an Erde gelegten Leitung ist durch den Wortlaut nicht vermindert. (Nachtr. d. Anm.)

Was die Wanddurchgänge betrifft, so möchte ich auch vor Holz warnen. Es ist nach meiner Erfahrung ein sehr gefährliches Material und man findet oft verkehrte Holzleisten in diesen Wanddurchgängen. Es sollte zu diesem Zwecke ein unverbrennliches und sehr widerstaedliches Material gewählt werden.

Dr. Fenssner: Ich möchte nur bemerken, dass es eine vollständig irrthümliche Auslegung der Bestimmung ist, wenn gesagt wird, dass Holz als Durchführungsmaterial durch Mauern dienen soll. Es heisst in den Bestimmungen, dass gutes Isolationsmaterial gewählt werden muss, und als solches ist Holz keineswegs anzusehen.

Die Holzverschläge sind Schutzwände vor unabhängig von ihnen verlegten Leitungen und bilden in den meisten Fällen das einfachste Schutzmittel, welches man anwenden kann. Es ist kein Grund vorhanden, dieselben zu verbieten, wo sie sich vor Leitungen befinden, welche erdungsmässig verlegt, z. B. auf Isolatoren befestigt sind.

Vorsitzender: Mir ist ein Punkt im § 4 nicht klar. Sind durch Umhüllung isolirte oder nackte Leitungen gemeint? „Wenn auf Isolatoren verlegte Leitungen“ — das deutet auf nackte Leitungen, welche auf Glocken oder Rollen frei durch die Luft gespannt sind? Dann wäre der Abstand von 3 cm aber viel zu klein.

Berichterstatler Nagle: Es handelt sich um Wohnräume.

Vorsitzender: Da, können auch einmal nackte Drähte frei durch die Luft gespannt sein. Es wäre doch gut, wenn das etwas klarer ausgedrückt würde.

Berichterstatler Nagle: Nach dem § 4 kann es sich hier doch nur um unabhüllte Leitungen handeln. In Wohnräumen werden die nackten Leiter fast immer verboten sein; es kann sich also nur um unabhüllte oder wasserdicht isolirte Leitungen handeln.

§ 7. Stärke der Leitungen.

Die Leitungen sind so stark zu bemessen, dass die Erwärmung durch den Strom bei der normalen Stärke die Temperatur der Umgebung nicht um mehr als 30° C überschreitet.

Diese Bedingung ist bei runden Drähten aus gutem Kupfer als erfüllt anzusehen, wenn die Stromstärke unterhalb der in der folgenden Tabelle angegebenen Grenze bleibt.

Durchmesser in mm	Querschnitt in mm ²	Höchststrom in Ampere
1,0	0,79	6
1,2	1,13	8
1,4	1,54	10
1,6	2,0	13
1,8	2,5	15
2,0	3,1	18
2,2	3,8	20
2,4	4,5	23
2,6	5,3	26
2,8	6,2	29
3,0	7,1	32
3,2	8,0	36
3,6	10,0	43
4,0	12,6	50
4,5	16	60
5,0	19,6	70
5,6	25	80
6,3	31,8	95
7,0	38,5	110
8,0	50	130
9,0	64	150
10,0	79	170

Schwächere Leitungen als von 1 mm Durchmesser sind nicht zulässig.

Wilhelm v. Siemens: Der in dem § 7 mitgetheilte Tabelle ist in formeller Hinsicht zu bemerken, dass es richtiger ist, die Drähte an erster Stelle nach der Größe der Querschnitte an zu bezeichnen, umso mehr als sich diese Bezeichnungsgewiss allgemein eingebürgert hat. Dazu möchte ich die Frage stellen, ob das in der Tabelle angeführte Verhältniss zwischen Höchststrom und Querschnitt auf bestimmten Untersuchungen beruht, welche zuverlässig angeführt werden sind. Zu bemerken ist es jedenfalls, dass für alle Arten von Drähten, ob sie beispielsweise blank oder isolirt sind, dieselben Zahlenverhältnisse angegeben sind. Über als oberste Grenze für Drähte in Beleuchtungskörpern angegebene Durchmesser von 0,8 ist zu gross, da häufig Drähte von 0,7 mm Querschnitt angewendet werden, und eine Verstärkung des Querschnittes bei dem geringeren zur Verfügung stehenden Räume zur Anwendung einer nicht genügend starken Isolationshülle Veranlassung giebt.

Dr. Fenssner: Bezüglich der Aufstellung der Tabelle ist zu bemerken, dass sie normale Höchststromstärke diejenige angeben werden soll, bei welcher sich der Draht um 30° über die Temperatur der Umgebung erwärmt.

Eigene Versuche sind von dem Ausschuss nicht angestellt worden. Man hat die Tabelle nach den in der Literatur vorhandenen Angaben über die Erwärmung von Leitungsdrähten mit Hilfe der bekannten Erwärmungsformel berechnet. Mit den üblichen Angaben über die sogenannte zulässige Belastung des Leitungsdrabtes stimmt dieselbe im Allgemeinen überein. In Folge davon, dass sie die zur Anwendung vorgesehenen Abstufungen alle einzeln auführt, vermisst sie den Widerstand der bestimmtem Stromstärke eine gewisse Leitungsstärke für noch zulässig, es wäre etwas stärkere Leitung dagegen für zu schwach zu erklären, weils bei der früheren Regel vorliegt.

Regierungsrath Weber: Ich möchte noch informatisch sagen, dass die Untersuchungen, die dieser Tabelle zu Grunde liegen, im Wesentlichen von K. S. K. herühren. Dann hat man Untersuchungen von Herrn Barbieri benutz, die in der München Versuchsanstalt gemacht sind. In die beiden Untersuchungen haben sich gut aneinander angeschlossen. Es ist eine gewisse Willkür vorhanden, weil sich isolirte Drähte anders verhalten, als blanke; ein isolirter Draht verhält in der Regel eine höhere Stromstärke als ein blanke, weil durch die Umhüllung die Oberfläche und ausserdem das Anstrahlungsvermögen vergrössert wird, sodass man nach den Versuchen einem isolirten Draht eine höhere Belastung mit Strom aussetzen kann, als einem blanke.

Man hat sich nun an die untere Grenze gehalten und danach die Tabelle aufgestellt, obgleich ja auch innerhalb der Kommission die Ansicht hervorgetreten ist, dass es vielleicht besser gewesen wäre, bloss eine ganz kurze Angabe mit 5 bis 4 Stufen zu machen was vielleicht für den Monteur acquiescer wäre. Hierbei würden sich jedoch gewisse Widersprüche ergeben; um daher die Sache möglichst rational an machen, hat man die ganze Tabelle ausgeschrieben.

Der letzte Satz bedarf allerdings offenbar noch einer kleinen Erweiterung, in dieser Fassung ist er nicht ganz verständlich. Es ist hier gemeint gewesen: selbständige Leitungen von geringem Durchmesser als einem Millimeter sind nicht zulässig. Es ist hierbei zu betonen, dass man absichtlich einen Millimeter Durchmesser genommen hat und nicht einen Quadratmillimeter Querdurchschnitt; nämlich ein Quadratmillimeter Querdurchschnitt ist ein noch etwas dickerer Draht als ein Millimeter Durchmesser. Man ist da schon den Ansprüchen der Technik ziemlich entgegengekommen, und es würde, um die Sache klar zu machen, sich vielleicht empfehlen, hier zu sagen:

Selbständige Leitungen von geringem Durchmesser, als 1 mm, sind nicht zulässig.

Ob man nun für Beleuchtungskörper noch eine besondere Ausnahme machen will, ist ein Ansichtssache. Es stimmt mit dem Durchmesser auch die mechanische Festigkeit so sehr ab, dass man wirklich zweifeln darf, ob es gerechtfertigt ist, noch weiter herunterzugehen, als bis auf einen Millimeter Durchmesser.

Dr. Passavant: Ich möchte die Ansicht des Herrn v. Siemens unterstützen, dass wir in Beleuchtungskörpern dünnere Drähte verwenden dürfen. Es wird sich ein grosser Theil der Fabrikanten von Beleuchtungskörpern dagegen sträuben, Drähte von einem Quadratmillimeter Querschnitt als Minimum zu verwenden. Ein Draht von einem halben Quadratmillimeter Querschnitt hält 20 A eine Gefahr auf, die man nicht nicht ein, was durch die bis zu diesem Querschnitt heruntergehen soll.

Regierungsrath Weber: Die mechanische Festigkeit leidet kolossal.

Dr. Passavant: In den Vorschriften der Berliner Elektrizitätswerke — ich glaube auch in den meisten anderen Vorschriften — ist 0,5 mm² für Beleuchtungskörper noch als zulässig erachtet. Ich sehe darin auch keine Gefahr, denn mechanisch sind durch diese in der Draht am Beleuchtungskörper wohl kaum ausgesetzt.

Berichterstatler Nagle:

- a) 4 Verbindungen.
- b) Die Verbindungen der Leitungen untereinander sind durch sichere Verschraubungen zu bewerkeln. Die Kontaktpunkte sollen dabei aufeinanderpassen, mindestens
- c) Abzweigstellen sind von Zug zu entlasten.
- d) Die Verbindungen der Leitungen mit dem Apparat sind durch sichere Verschraubungen zu bewerkeln. Die Kontaktpunkte sollen dabei aufeinanderpassen, mindestens

*) Vgl. Uppenborn Kalender 1900 S. 65 ff. und LZT 1901 S. 6.

fünfund se gross wie der Leitungsquerschnitt und weniglich verzinnt sein.

Spitzeklemmen sind nicht zulässig.

Gisbert Kapp: Ich möchte den Herrn Berichterstatler fragen, was unter Spitzeklemmen an verstehen ist.

Berichterstatler Nagle: Es ist eine Klemme, die durchbohrt ist, wobei durch die Durchbohrung der Draht geführt ist, und die Schraube innerhalb der Klemme angepresst wird.

Direktor Seubel: Die Spitzeklemme ist eine Einrichtung, die allgemein und in sehr vielen Apparaten vorkommt. Sie wird ganz besonders von Installateuren in der letzten Zeit verlangt. Es ist die sicherste Art, den Draht festzuklemmen. Die Klemmschraube muss eine Filzscheibe haben; sie braucht nicht gerade spitz zu sein. Ich weiss nicht, wesswegen diese Klemme ausgeschlossen worden soll.

Ingenieur Fricke: M. H., ich möchte die Bitte aussprechen, die Spitzeklemmen nicht absolut an zu verwerfen; gerade bei anlötförmigen Leitern haben isebien den besondern Vorrug, dass sie das Soll aneinander drücken und fest, also wenn er an der Klemme Biegungen oder geringen Bewegungen ausgesetzt ist. Aber es ganz allgemein möchte ich Spitzeklemmen auch nicht verboten wissen.

Vorsitzender: Aus meiner Erfahrung kann ich anführen, dass Spitzeklemmen meistens verwerflich sind, aber manchmal auch recht gut. Eine Spitzeklemme ist immer dann schlecht, wenn der Draht in der Klemme von vornherein keine absolut feste Lage hat, also wenn er an der Klemme Biegungen oder geringen Bewegungen ausgesetzt ist. Aber es ganz allgemein möchte ich Spitzeklemmen auch nicht verboten wissen.

Berichterstatler Nagle:

- a) Alle Leitungen, welche sich bei einbrechendem Kurzschluss durchschlagen würden, sind durch selbstthätige Stromunterbrecher (Abzweigdärhte, automatische Ausschalter etc.) zu schützen. An jeder Stelle, an welcher sich der Querschnitt der Leitung verringert, ist eine Sicherung einzuschleiben. Dieselbe soll thauheit nahe bei der Abzweigungsstelle angebracht sein. Zwillinge und bewegliche Leitungen müssen so gezeichnet sein, dass die normale Stromstärke, welche auf eine Sicherung entfällt, nicht mehr als 5 A beträgt.
- b) Der Strom muss unterbrochen werden, wenn er den doppelten Betrag der nach § 7 zulässigen Stärke erreicht hat.
- c) Die Stromdrähte, bei welchen die Unterbrecher in Thätigkeit treten, sollen auf dem Sockel und dem Einsatz angegeben sein.
- d) Ein Einsatz für eine höhere Stromstärke darf nicht in einen Sockel für eine geringere Stromstärke passen.

Dr. Passavant: In § 9 steht:

An jeder Stelle, an welcher sich der Querschnitt der Leitung verringert, ist eine Sicherung einzuschleiben.

Damit sind Abzweigstellen nicht gemeint und es fehlt hier felgich eine Bestimmung darüber, wie viel Lampen höchstens an eine Sicherung angeschlossen werden dürfen. Nach dem Wortlaut dieses Paragraphen ist es B. gestattet, eine in gleicher Stärke verlaufende Leitung, etwa von 60 mm² Querschnitt, von welcher sich etwa eine Lampengruppe, ungeachtet der normalen Gesamtbelastung von 100 Lampen mit Bieleistern für 50 A zu sichern. Da in den Abzweigungen durchweg dünnere Drähte bis zu 1 mm² Querschnitt verwendet werden, ist die gemeinsame Sicherung in der Hauptleitung durchaus illuversich.

Regierungsrath Weber: Wenn Sie sich die Mühe machen, 100 Lampen mit demselben Querschnitt an zu installieren, brauchen Sie auch keine Sicherung.

Dr. Passavant: Eine derartige Festsetzung ist für die Praxis unbedingt erforderlich, und sämtliche Feuerversicherungsgesellschaften werden sie verlangen. Ich bitte also in den § 9 eine entsprechende Bestimmung aufzunehmen.

Zum Abschlus s) möchte ich fragen, ob es nicht praktisch ist, anstatt der Abschleimstromstärke die normalen Stromstärken auf den Sicherungen anzugeben und festzusetzen: Die Sicherung soll in Thätigkeit treten, wenn ein Strom dieselbe durchfliesst, welcher doppelt so stark ist als der normale. — Damit schliesen wir uns bekannten Systemen an, so ist z. B.

bei den Sicherungen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft auf Stüpseln und auf Kontaktsträngen immer die normale Stromstärke angegeben, für welche dieselben konstruiert sind.

Unter d) ist gefordert: Ein Einsatz für eine höhere Stromstärke darf nicht in einen Sockel für eine geringere Stromstärke passen.

Das ist für Bleistiftspitzen sehr leicht zu machen; für Bleistiftspitzen jedoch schwer. Man muss häufig in die Lage, bei zunehmender Belastung einer Leitung die Sicherungen verstärken zu müssen und braucht bei Spüsel-Sicherungen dann nur die Kontaktsträngen austauschen. Beim Austausch von Streifen-Sicherungen müssen dagegen auch die Schutztafeln ausgewechselt werden und man ist aus diesem Grunde z. B. in Berlin davon abkommen, Streifen-Sicherungen zu verwenden.

Dr. Feussner: Der Vorschlag des Herrn Dr. Passavant, dass man auf den Sicherungssockel die Schutzstromstärke, sondern die normale Stromstärke angeben solle, für welche die Sicherung konstruiert sei, schliesst sich allerdings der bei den Glühlampen zur Zeit üblichen Bezeichnungsweise an. Es sind dagegen aber verschiedene Bedenken zu erheben. Sicherungen können in ihrem wesentlichen Theile — dem Querschnitt des Schmelzdrahtes — nicht für normale Stromströme, sondern nur für Schmelzstromströme gebaut werden. Als sogenannt „normale“ Stromstärke kann lediglich ein gewisser Bruchtheil der Schmelzstromstärke nachträglich durch Uebersichtungen festgesetzt werden. Die Ansichten über ein darüber annehmender, welcher Bruchtheil der Schmelzstromstärke als normale Stromstärke anzunehmen sei. Einige wollen $\frac{1}{2}$, andere $\frac{1}{3}$ angenommen haben. Bei Bogenlicht-Elektromotoren kommt man aber auch hiermit noch nicht aus, sondern könnte höchstens $\frac{1}{3}$ der Schmelzstromstärke als normale gelten lassen. Daher würde es immer einigermassen unsicher bleiben, was unter normaler Stromstärke und der den Sicherungen aufgesetzten Bezeichnung eigentlich zu verstehen ist.

Als sächgemässere Bezeichnung wird man immer eine solche annehmen müssen, welche eine Eigenschaft des Gegenstands angibt, die durch den Versuch festgestellt werden kann, ohne auf ein willkürliches Uebersichtkommen zurückgreifen zu müssen.

Wilhelm v. Siemens. Der Entwurf sieht vor, dass auf dem Sockel und dem Einsatz der Sicherung diejenige normale Stromstärke, für welche sie bestimmt ist, angegeben wird. Es ist zur Erwägung zu stellen, ob es nicht zweckmässiger wäre, die maximale Spannung des Stromkreises anzugeben, für welche die Sicherung verwendet werden darf. Bei Ueberschreitung eines Erdschlusses tritt die volle Spannung an der Sicherung an und je nach ihrer Konstruktion zeigen sich die Sicherungen einer grösseren oder geringeren Spannung gegenüber sehr verschieden. Eine Sicherung, die beispielsweise bei 100 V nicht gut währt, kann bei 200 V bereits explodiren und zu sehr feuergefährlichen Erscheinungen Veranlassung geben.

Jedemfalls wird diesem Gesichtspunkte heute noch viel zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Auch die Prüfung einer Sicherung ist nicht so einfach, weil es bezüglich des Verhaltens einer Sicherung nicht nur auf die Spannung ankommt, sondern auch auf die Grösse der Elektrizitätsquelle, welche zu dem Versuche dient wird.

Berichterstatter Naglo:

10. Schutzgehäuse. Abschmelzdrähte, Ausschalter, Widerstände, wie überhaupt alle Apparate, zu welchen Funken und grössere Erhitzungen vorkommen können, sind in Gehäuse aus unverbrennlichem Material einzuschliessen.

Oberst z. D. Lancelle: Statt „unverbrennlich“ würde ich vorschlagen zu sagen: „schwer verbrennlich“. Papiermaché ist verbrennlich und regnet sich dennoch z. B. als Schutzgehäuse für Sicherungsapparate sehr gut. Früher sind zu diesem Zweck eiserner Gehäuse verwendet, die waren ungeeignet, weil sie lehren.

Dr. Passavant: Ich kann bei der Bemerkung des Herrn Oberst Lancelle nur beipflichten. Wir verwendeten früher auch einmal eiserner Gehäuse über den Sicherungen, haben aber so häufige Unfälle durch Kurzschluss gehabt, dass sofort auf unsere Kosten die eisernen Gehäuse ausgetauscht wurden. Jetzt haben wir Pappgehäuse, die nicht unverbrennlich, aber sehr schwer entzündlich und vor allen Dingen sehr schwer zu handhaben sind. Man wird hier überhaupt unterscheiden müssen zwischen feuer-

sicheren Materialien und Materialien, welche feuericher trennen; das ist ein grosser Unterschied.

Berichterstatter Naglo:

11. Ausschalter. a) Die Ausschalter müssen so konstruirt sein, dass ein Lichtbogen daran nicht auftreten kann.

b) Die Kontaktflächen, an welchen die Unterbrechung stattfindet, müssen sich bei dem Gebrauche auflanderröhen und mindestens 9 mm² wirksame Berührungsfäche bieten. Je 1 A der auf dieselben anzugebenden Höchststromstärke besitzen.

c) Die Erwärmung der Metalltheile durch den Strom darf nicht stärker als bei den Leitungen sein.

Wilhelm v. Siemens. Bei Ausschaltern trifft dasselbe zu, was ich verbin bezüglich der Sicherungen erwähnt habe: Es müsste an den Anschaltern ein Vermerk über die Höhe der Spannung angegeben werden, welche bei Unterbrechung des Stromkreises auftritt.

Ausserdem erscheint es mir bedenklich, wenn präcise Konstruktionsvorschriften im Entwurf angegeben werden, welche die Ueberzeugung geben, dass die Kontaktflächen sich beim Gebrauche auflanderröhen sollen.

Wenn präcise Vorschriften wird leicht der konstruktive Fortschritt gehindert. Ausserdem soll es wohl heissen, dass bei Unterbrechung ein dauernder Lichtbogen auftreten darf, Lichtbogen überhaupt ausgeschlossen sehen will.

Giesert Kapp: Die Vorschrift einer gewissen nach der Stromstärke zu bemessenden Kontaktfläche ist deshalb nicht durchführbar, weil es unmöglich, die wirksame Kontaktfläche festzustellen. Bei Stromschluss prallen die Kontaktflächen einfach aufeinander und nur beim Ausschalten findet Schieben statt. Die Flächen werden mit der Zeit etwas raub, und es ist ganz unmöglich, zu sagen, wie gross die wirkliche Kontaktfläche ist. Es ist zweckmässiger, solche eingehende Bestimmungen gar nicht zu machen und nur vorzuschreiben, dass die Erwärmung der Kontaktfäche eine gewisse Grenze nicht überschreiten darf.

Berichterstatter Naglo:

12. Widerstände.

Bei Widerständen darf die Erwärmung der Drähte oder Bleche 100°C nicht überschreiten.

Wilhelm v. Siemens. Die Grenze für die Erwärmung von Widerständen ist ohne Zweifel zu niedrig gegriffen, weil Materialien, wie z. B. Krupp, welches für eine sehr viel grössere Erwärmung gut geeignet ist, dann nicht bis zu derjenigen Grenze beansprucht werden dürfen, welche noch vollständig unbedenklich ist und somit eine unnütze Vertheuerung herbeiführt werden würde.

Oberst z. D. Lancelle: Beuglicht der Bogenlampenwiderstände halte ich es für geradezu unmöglich, eine Bestimmung einzufassen, dass der Draht sich nicht über 100°C erhitzen soll. Sobald die Kohlen sich berühren — die Lampen schmoren —, kommt es häufig vor, dass die Widerstände vollständig ergrühen. Nach meiner Meinung ist es nur notwendig zu sagen: „Die Widerstände sollen so angebracht werden, dass jede Feuergefahr für die Umgebung ausgeschlossen“. Ob dann der Widerstand ergrüht, oder nicht, ist gleichgültig, die Umgebung leidet keine Gefahr, höchstens kann der Widerstand durchbrennen und verderben. Es ist das eine feuerpolizeiliche Vorschrift, genau wie eine solche für eisernen Oefen gilt. Der erhitze Bogenlampenwiderstand wirkt auch nur wie ein erhitzter Kanonenrohr, von dem die Polizei fordert, dass er so und so hoch, um eine Feuergefahr zu verhüten. Eine Vorschrift, dass eine gewisse Temperatur nicht überschritten werden soll, ist nicht einzuhalten.

Berichterstatter Naglo:

13. Lampen.

a) Bogenlampen müssen so angeschlossen sein, dass keine glühenden Kohlentheile herabfallen können. b) Die Gehäuse der Bogenlampen und die Beleuchtungskörper für Glühlampen sollen gegen die Leitungen und gegen Erde isolirt sein. (Ohne Diskussion.)

Berichterstatter Naglo:

c) Nasse Räume.

14. In nassen Räumen, in denen der im § 9 anbeschriebene Isolationswiderstand nicht erreicht werden kann, sollen alle Leitungen mit einem Abstand von 10 cm von einander und von anderen Gegenständen

auf Parallelendopfglocken verlegt und die Apparate in gleichwertigen Werten isolirt werden. Die letzteren sind womöglich ausserhalb solcher Räume anzubringen.

1) Räume mit feuergefährlichen Betriebs- oder mit feuergefährlichem Inhalt.

§ 15. a) In Räumen, in welchen feuergefährliche Betriebs- oder feuergefährliche Gegenstände lagern, dürfen Abschmelzdrähte und Bogenlampen nicht angebracht werden. Ausschalter, Elektromotoren, Transformatoren und Widerstände sind wenigstens in ein dichtes, feuerreicherer Gehäuse einzuschliessen.

b) Wenn Explosionen durch Gase, Dämpfe oder Staub zu befürchten sind, müssen solche Gehäuse vollkommen luftdicht hergestellt werden.

c) Glühlampen sind mit luftdichten Ueberzügen zu versehen.

Oberst z. D. Lancelle: Ein Elektromotor lässt sich nur schwer stabilisiren und fest einschliessen, weil meist der Riemen durch die Umschliessung geführt werden muss.

Dr. Feussner: In Bezug auf die Elektromotoren möchte ich erwähnen, dass gerade der Fall im praktischen Betriebe vorkommt, bei dem es notwendig wurde, Elektromotoren luftdicht einzuschliessen. Der Riemen wird dabei nicht durch das Gehäuse angebracht, sondern die Riemenscheibe ausserhalb angebracht, die Verbindung von Explosionsgefahr ist eine derartige Einrichtung in manchen Fällen notwendig und nicht schwer herzustellen.

Giesert Kapp: Ich möchte den Verein darauf aufmerksam machen, dass es gar keine Schwierigkeit hat, Motoren absolut sicher gegen explosive Gase laufen zu lassen. Ich erinnere mich an eine grosse Anzahl von elektrischen Klebenachsemaschinen, welche in den Kellergruben von Süd-Wales, wo schlagende Wetter vorkommen, sehr verbreitet sind. Die Maschinen sind so abgedichtet, dass trotz der vielen schlagenden Wetter keine Explosionen vorkommen. Das bringt mich darauf, sich auf eine der Regeln aufmerksam zu machen, welche in den von den Feuerversicherungs-gesellschaften erlassenen Vorschriften enthalten ist. Die erste Vorschrift lautet: Dynamomaschinen dürfen in Räumen, wo explosive Gase oder Staub verkommen können, nicht aufgestellt werden. Nach diesen Regeln dürfte man Elektromotoren niemals dazu benutzen, eine Spinnerei auszurüsten. Da es nun bei dem heutigen Stande der Elektrotechnik kaum möglich ist, einen Motor so anzuordnen, dass er keine Explosion verursachen kann, könnte man doch billigerweise die Abschaffung dieser Regel verlangen. Ich erwähne diesen Punkt, um zu zeigen, dass diese Vorschriften dem heutigen Stande der Technik nicht mehr entsprechen und einer Revision bedürfen.

Vorsitzender: Wir sind jetzt mit der Berathung zu Ende, und ich glaube, dass sie zu nützlichen und ziemlich weitgehenden Aenderungen der Vorschläge führen wird. Ich spreche zum Schluss noch ein Wort, um die Diskussion betheligt haben, und vor Allem dem Herrn Berichterstatter, den Dank der Versammlung auszusprechen.

Mittheilung an die Mitglieder des Elektrotechnischen Vereins. Herr Prof. Dr. v. Ostingern wird am Mittwoch, den 20. Februar, Abends 8 Uhr zur Verammlung der Deutschen Elektrotechnischen Gesellschaft im grossen Hörsaal des ersten chemischen Universitätslaboratoriums in Berlin, Georgenstrasse 35, einen Vortrag halten: „Ueber die wissenschaftlichen Grundlagen der heutigen Elektrotechnik“. Die Mitglieder des Elektrotechnischen Vereins sind hierzu von der Deutschen Elektrotechnischen Gesellschaft eingeladen.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Mittheilung an die Mitglieder betreffend die Behandlung von lokalen Anstellungen.

In neuerer Zeit werden vielfach Lokalanstellungen in verschiedenen deutschen Städten geplant (Stuttgart, Posen, Königsberg, Lübeck etc.) und von Solen derselben bei elektrotechnischen Firmen angefragt, ob sie geneigt sind, die Stromlieferung für Licht- und Kraftbedarf für die Ausleistung event. umsonst oder gegen Vergütung zu übernehmen. Auf Grund der auf den Verbandstagen in Köln und Leipzig gefassten Beschlüsse und in Hinsicht auf den Umstand, dass eine unentgeltliche Stromlieferung selbst bei kleinen Ausstellungen

— wenn sie sich wiederholen — der Elektro-
technik Opfer aufbürden, welche im Verhältnis zu
den erzielten Vorteilen sehr gross sind, er-
scheinet eine Regelung der ganzen Angelegen-
heit im Interesse der Mitglieder des Verbandes
dringend notwendig.

Diese Angelegenheit ist in der Vorstands-
sitzung am 2. Februar beraten worden. Die
Beratung führte zu folgendem Ergebnisse:

Die Regelung dieser Angelegenheit in der
selben Weise anzustreben, wie das bei der Ber-
liner Gewerbeausstellung 1896 beabsichtigt wird,
wegen des beschränkten Umfangs jeder
einzelnen Ausstellung nicht thunlich, indessen
könnte die Angelegenheit in der Weise geregelt
werden, dass sich die elektrotechnischen Firmen
verpflichten, weder direkt, noch durch Vermittlung
von Agenten oder Installateuren, die Strom-,
Licht- und Kraftlieferung für derartige
Anstellungen zu unternehmen, wenn ihnen
nicht mindestens die Selbstkosten von Seite der
Anstellung erstattet werden.“

Die elektrotechnischen Firmen, soweit sie
Mitglieder des Verbandes sind, werden ersucht,
der Geschäftsstelle des Verbandes mittheilen zu
wollen, ob sie den oben erwähnten Vorschlag
des Vorstandes gutheissen, beziehungsweise
sich verpflichten wollen, die angegebenen Um-
stände in dem oben erläuterten Sinne zu be-
handeln.

Verband Deutscher Elektrotechniker.

I. A. Der Generalsekretär
Gisbert Kapp.

KORRESPONDENZ.

(Für die in dieser Rubrik enthaltenen Mittheilungen
übernimmt die Redaktion die Verantwortlichkeit für die
Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den
Korrespondenten selbst.)

**Beitrag zur technischen Lösung der
Fernsprechgebührenfrage.**

An die
Redaktion der „Elektrotechnischen Zeitschrift“.

Da Sie so freundlich waren, mein in Heft 4
Jahrg. 1895, Ihres geschätzten Blattes beschriebenes
Telephongeschäftssystem in demselben
Hefte unter dem Titel „Rundschau“ einer ein-
gehenden Besprechung zu würdigen, erlaube
ich mir, bezüglich der aus Sprache getragenen
„technischen Unvollkommenheiten“ folgendes
zu bemerken:

1. Der Umstand, dass ein oder das andere
Gespräch ungezählt bleiben kann, wenn das
vergegangene Gespräch nicht volle 6 Min.
gedauert hat und der Beamte zufällig zur fol-
genden Verbindung dasselbe 54656paar ver-
wendet, ist mir keineswegs entgangen; Beweis
dass, dass bei dem in Stockerau im Betriebe
stehenden Kontaktwerk eine einfache Korrek-
tionsvorrichtung angebracht ist, welche beim
Heranziehen der Stüpel automatisch die Kon-
taktlinie in die Normallage zurückführt, sodass
bei Beginn des 2. Gespräches sofort wieder die
richtige Zahlung erfolgt. In der Erwägung
jedoch, dass auch ohne diese Korrektion den
Abonnenten niemals zu viel Gesprächs auf-
gerechnet werden können, die Verwaltung aber
auch höchst selten die Gebühr für eine Ge-
sprächseinheit verlieren wird, wenn die Beamten
der Centrale angewiesen werden, die Stüpel-
paare der Reihe nach, z. B. von links nach
rechts, zu verwenden und die Benutzung des-
selben Stüpelapparates zu unmittelbar folgenden
folgenden Verbindungen thunlichst zu vermei-
den, halte ich diese Einrichtung im Hinblick
auf die minimalen Beträge, welche hier in Be-
tracht kommen, für überflüssig und habe sie
aus diesem Grunde in dem Aufsatz über die
technische Lösung der Fernsprechgebühren-
frage nicht erwähnt.

2. Das Hauptzählwerk wird nur dann eine
Gesprächseinheit nicht zahlen, wenn anfänglich
der Beamte genau 6 Min. ohne Herstellung
einer Verbindung eine zweite Verbindung her-
stellt. Da nun ein Stromschluss von 1 1/2 Janen
jedensfalls hinreicht, um den Zähler zum An-
sprechen zu bringen, so müsste der Beamte
genau in der 60. Sekunde den zweiten Strom-
schluss vermitteln, ein Zufall, welcher wohl
hässert selten eintreten wird und zwar noch
um so seltener, da überdies die Zahlung nur
dann ausbleibt, wird, wenn auch das erste
Gespräch anfällig länger als 6 Minuten
dauert. Aber selbst zugegeben, dass sich
dieser von dem Zusammentreffen zweier
Umstände abhängige Fall an einem Ar-
beitsplatze im Jahre 30, oder 60-mal ereignen
kann, so ist dies doch ganz unbedeutlich, da
das Hauptzählwerk nur Zwecken der Statistik,

Kontrolle, Dienstvertheilung etc. zu dienen hat
und es ziemlich gleichgültig sein wird, ob bei
Tausenden von einem Arbeitsplatze pro Jahr
vermittelten Gesprächen 30 mehr oder weniger
registriert werden. Die für die Gebührenbe-
messung einzig massgebende Zahlung beim
rufenden Abonnenten ist selbstverständlich hier-
von gänzlich unabhängig.

Die Dauer des Stromschlusses ist von
der Form der Kontaktanschlüsse abhängig und kann
anstatt dessen, wie erwähnt, bis auf 1/2 herabge-
mindert werden. Weiteres ist die Entfernung
der Kontaktanschlüsse vom Einschnitt der Scheibe
so zu bemessen, dass 2 oder höchstens 3/4 nach
Umlagen des Kipphahls der Stromschluss erfol-
gelt. Da die Abonnenten überhaupt erst nach
Abschaltung der Erde mit einander sprechen
können, der Kipphalb aber unmittelbar nach
Einstreffen des Rücksignals von gerufenen
Teilnehmer umgestellt wird, kann die Konver-
sation kaum zur Zeit der 2-3 Sekunden dauern.
Unterbrechung begonnen haben. Uebrigens
werden sich die Teilnehmer sehr bald daran
gewöhnen, den Partner erst nach Einlagen des
Zählstromes anzurufen.

4. Die Zähler sollen nach dem in Rede
stehenden System principiell in die Abon-
nentenstation aufgestellt werden und habe
ich eben in dieser Absicht die beschriebene
Ergänzung des Hakenumschalters vorgeschla-
gen. Nur in der Uebergangsperiode halte ich
für rationeller, die Zähler für die bereits
angeschlossenen Teilnehmer im Amte aufzu-
stellen, um jede Umwandlung in den zahl-
reichen Abonmentstationen zu ersparen. Da-
gegen sollte alle infolge von Umeindungen,
Apparaturwechselungen u. dgl. zur Aufstellung
gelangenden, neuen Apparaturarten die Zahl-
vorrichtung erhalten.

5. Ob der Gesprächseinheit mit 5/4 oder
6/4 normirt werden soll, ist eine rein admini-
strative Frage, da die Umlaufzeit der Welle be-
liebig angenommen werden kann. Meiner Mei-
nung nach scheint jedoch eine Dauer von 6/4,
d. h. gleich der doppelten Dauer des interur-
banen Gespräches, für den Lokalverkehr nicht zu
hoch gegriffen zu sein. Was das Anrufen des ge-
wünschten Teilnehmers durch das Amt betriff,
so involvirt wie diese in Oesterreich derzeit
allgemein eingeführte Betriebsweise eine Mehr-
belastung der Centrale, schliesst dafür aber
jedem Missverständnis beim Abfallen der
Schlussklappe aus. Namentlich im interurbanen
Verkehr dürfte das Anrufen des Partners durch
den Teilnehmer manche Unbequemlichkeiten im Gefolge
haben. Das Zählsystem kann übrigens bei
beiden Betriebsarten anstandslos Anwendung
finden.

6. Befähigt der bei Vorhandensein mehrerer
Centralen in Betracht kommenden Verhältnisse
berufe ich mich auf die Ausführungen in
meinem Aufsatz auf Seite 56 des Heftes 4.
Wenn jedem Arbeitsplatze mehrere Kon-
taktoren ohne Kontaktvorrichtung beigegeben
werden, dürfte das System auch bei mehreren
Centralen keine Schwierigkeiten verursachen.
Wien, 28. 1. 95. Carl v. Barth,
k. k. Ingenieur.

Berliner Elektrizitätswerke. Mit ge-
ringeren Schwankungen weiter sehr fest und
steigend bis 225.50.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft.
Gleichfalls fest bis 491. (Im vorigen Bericht
ist statt der Zahlen 284 und 287 zu lesen: 454
und 487.)

Mits. & Genest. Etwas angeboten und nach-
gebend bis 180.

Schwarzkopff. Ziemlich fest zu ca. 246.
Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals
Schuckert & Co. Sehr fest und lebhaft
avancirend bis 197.5.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Ha-
gen. Still zu 172 circa.
Westinghouse Electric Light Co. —
45.50—50.

General Electric Co. Diese Werke
hatten auf das Gerücht von dem Hinaussetzen
einer schwebenden Schuld bei der Gesellschaft
ziemlich stark im Cours nachgeben müssen.
Jetzt hat die Direktion officiell erklärt, dass
keinerlei schwebende Schuld vorhanden sei.
Der Cours hielt sich auf 38.75—34.

Metalle. Kupfer: etwas fester.

Chilibras: Lstr. 40. 10. per 8 Men.

Blü: stetig.

Spanisches: Lstr. 9. 11. 3 p. t. D.

Aktiengesellschaft Barmer Bergbau. Aus
Barmen wird der „Frank. Zig.“ geschrieben:

Die Generalversammlung beschloss, die der
Firma Siemens & Halske gehörige elektrische
Centrale für die Summe von 336 000 M zu er-
werben, der „Union“, Elektrizitätsgesellschaft
in Berlin, für den Betrieb der Pflanzlich-
Barmen überführt den Strom zu 125 Pf. für die
Kilowattstunden, den Strassenbahnen der Stadt
Barmen aber zu 8 Pf. das Wagenkilometer zu
liefern. Ferner wurde die Aufnahme einer An-
leihe von 600 000 M beschlossen und die rasche
Erwerbung der Bahn durch die Stadt Barmen
durch vermehrte Ansetzung der Aktien L. B.
begünstigt.“

Internationale Elektrizitäts-Gesellschaft.
Die Wiener Centralisation der Gesellschaft wird
gegenwärtig neuerlich vergrößert und die
maschinelle Leistungsfähigkeit derselben auf
7300 PS verstärkt. Auch die Anlagen in Belits
und Teplitz beschleunigt werden ausgestattet. Um
die für diese Neuinvestitionen erforderlichen
Mittel zu beschaffen, hat der Verwaltungsrath
der Internationalen Elektrizitäts-Gesell-
schaft auf Grund der ihm statutengemäß zu-
stehenden Berechtigung in seiner Sitzung vom
30. Januar beschlossen, das Aktienkapital der
Gesellschaft um 1 Million Gulden, d. i. auf
5 Millionen Gulden zu erhöhen. Bestiglich der
Begebung der neuen 500 000 Stück Aktien wird
mit der Union Bank eine Abmachung getroffen.
Der den Nominalwerth der Aktien übersteigende
Mehrerlös der Specialreserve der Gesell-
schaft angeführt. Schr.

Briefkasten der Redaktion.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere
Bestellung und gegen Ersatzung der Selbst-
kosten geliefert, die bei dem Umlernen des
Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich
sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen
stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. voll-
ständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung,
wenn uns ein dahingehender Wunsch bei Ein-
sendung des Manuscriptes mitgetheilt wird.
Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen
von Sonderabdrücken oder Heften können
in der Regel nicht berücksichtigt werden.

L. G. L. Budapest. Die englischen und
amerikanischen Drahtziehen finden Sie in:
Uppenborn, Kalender für Elektrotechniker;
Orawinkel-Strecker, Hülfbuch für die
Elektrotechnik; The Electrician, Electrical
Trades Directory and Handbook. — Das un-
eingesandte Manuscript ist für uns nicht ver-
wendbar, da wir wegen der Beschreibung des
Wagens bereits an die Person des Fabrikanten in
Verbindung getreten sind.

A. H. Magdeburg. Ein gelatinöses Elektro-
lyt wird bei den Schoop-Akkumulatoren
angewandt. Die Zusammensetzung desselben
ist uns nicht bekannt, dürfte wohl auch fabri-
kationsgeheimnis sein.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen be-
liebe man nicht an die Person des Redakteurs,
sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der
Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24,
Mombjowplatz 3.

Schluss der Redaktion: 3. Februar 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins

und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Eisenberg in München.

Redaktion: Viktor Kapp und Joh. W. West.

Expeditionsort in Berlin, N. 24. Mohrenstraße 8.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

Wird durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Prämie No. 2090) oder auch von der unterzeichneten Verlagsabteilung zum Preise von M. 30.— (N. 15.— bei postfreiiger Vorauszahlung) pro Jahrgang besorgt.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsabteilung, sowie von allen solchen Anzeigengebern nach dem Preise von 40 Pf. für die 10spaltigen Petitzeilen angenommen.

Bei 6 13 24 36 48 60 72 84 96 108 120 132 144 156 168 180 192 204 216 228 240 252 264 276 288 300 312 324 336 348 360 372 384 396 408 420 432 444 456 468 480 492 504 516 528 540 552 564 576 588 600 612 624 636 648 660 672 684 696 708 720 732 744 756 768 780 792 804 816 828 840 852 864 876 888 900 912 924 936 948 960 972 984 996 1008 1020 1032 1044 1056 1068 1080 1092 1104 1116 1128 1140 1152 1164 1176 1188 1200 1212 1224 1236 1248 1260 1272 1284 1296 1308 1320 1332 1344 1356 1368 1380 1392 1404 1416 1428 1440 1452 1464 1476 1488 1500 1512 1524 1536 1548 1560 1572 1584 1596 1608 1620 1632 1644 1656 1668 1680 1692 1704 1716 1728 1740 1752 1764 1776 1788 1800 1812 1824 1836 1848 1860 1872 1884 1896 1908 1920 1932 1944 1956 1968 1980 1992 2004 2016 2028 2040 2052 2064 2076 2088 2100 2112 2124 2136 2148 2160 2172 2184 2196 2208 2220 2232 2244 2256 2268 2280 2292 2304 2316 2328 2340 2352 2364 2376 2388 2400 2412 2424 2436 2448 2460 2472 2484 2496 2508 2520 2532 2544 2556 2568 2580 2592 2604 2616 2628 2640 2652 2664 2676 2688 2700 2712 2724 2736 2748 2760 2772 2784 2796 2808 2820 2832 2844 2856 2868 2880 2892 2904 2916 2928 2940 2952 2964 2976 2988 3000 3012 3024 3036 3048 3060 3072 3084 3096 3108 3120 3132 3144 3156 3168 3180 3192 3204 3216 3228 3240 3252 3264 3276 3288 3300 3312 3324 3336 3348 3360 3372 3384 3396 3408 3420 3432 3444 3456 3468 3480 3492 3504 3516 3528 3540 3552 3564 3576 3588 3600 3612 3624 3636 3648 3660 3672 3684 3696 3708 3720 3732 3744 3756 3768 3780 3792 3804 3816 3828 3840 3852 3864 3876 3888 3900 3912 3924 3936 3948 3960 3972 3984 3996 4008 4020 4032 4044 4056 4068 4080 4092 4104 4116 4128 4140 4152 4164 4176 4188 4200 4212 4224 4236 4248 4260 4272 4284 4296 4308 4320 4332 4344 4356 4368 4380 4392 4404 4416 4428 4440 4452 4464 4476 4488 4500 4512 4524 4536 4548 4560 4572 4584 4596 4608 4620 4632 4644 4656 4668 4680 4692 4704 4716 4728 4740 4752 4764 4776 4788 4800 4812 4824 4836 4848 4860 4872 4884 4896 4908 4920 4932 4944 4956 4968 4980 4992 5004 5016 5028 5040 5052 5064 5076 5088 5100 5112 5124 5136 5148 5160 5172 5184 5196 5208 5220 5232 5244 5256 5268 5280 5292 5304 5316 5328 5340 5352 5364 5376 5388 5400 5412 5424 5436 5448 5460 5472 5484 5496 5508 5520 5532 5544 5556 5568 5580 5592 5604 5616 5628 5640 5652 5664 5676 5688 5700 5712 5724 5736 5748 5760 5772 5784 5796 5808 5820 5832 5844 5856 5868 5880 5892 5904 5916 5928 5940 5952 5964 5976 5988 6000 6012 6024 6036 6048 6060 6072 6084 6096 6108 6120 6132 6144 6156 6168 6180 6192 6204 6216 6228 6240 6252 6264 6276 6288 6300 6312 6324 6336 6348 6360 6372 6384 6396 6408 6420 6432 6444 6456 6468 6480 6492 6504 6516 6528 6540 6552 6564 6576 6588 6600 6612 6624 6636 6648 6660 6672 6684 6696 6708 6720 6732 6744 6756 6768 6780 6792 6804 6816 6828 6840 6852 6864 6876 6888 6900 6912 6924 6936 6948 6960 6972 6984 6996 7008 7020 7032 7044 7056 7068 7080 7092 7104 7116 7128 7140 7152 7164 7176 7188 7200 7212 7224 7236 7248 7260 7272 7284 7296 7308 7320 7332 7344 7356 7368 7380 7392 7404 7416 7428 7440 7452 7464 7476 7488 7500 7512 7524 7536 7548 7560 7572 7584 7596 7608 7620 7632 7644 7656 7668 7680 7692 7704 7716 7728 7740 7752 7764 7776 7788 7800 7812 7824 7836 7848 7860 7872 7884 7896 7908 7920 7932 7944 7956 7968 7980 7992 8004 8016 8028 8040 8052 8064 8076 8088 8100 8112 8124 8136 8148 8160 8172 8184 8196 8208 8220 8232 8244 8256 8268 8280 8292 8304 8316 8328 8340 8352 8364 8376 8388 8400 8412 8424 8436 8448 8460 8472 8484 8496 8508 8520 8532 8544 8556 8568 8580 8592 8604 8616 8628 8640 8652 8664 8676 8688 8700 8712 8724 8736 8748 8760 8772 8784 8796 8808 8820 8832 8844 8856 8868 8880 8892 8904 8916 8928 8940 8952 8964 8976 8988 9000 9012 9024 9036 9048 9060 9072 9084 9096 9108 9120 9132 9144 9156 9168 9180 9192 9204 9216 9228 9240 9252 9264 9276 9288 9300 9312 9324 9336 9348 9360 9372 9384 9396 9408 9420 9432 9444 9456 9468 9480 9492 9504 9516 9528 9540 9552 9564 9576 9588 9600 9612 9624 9636 9648 9660 9672 9684 9696 9708 9720 9732 9744 9756 9768 9780 9792 9804 9816 9828 9840 9852 9864 9876 9888 9900 9912 9924 9936 9948 9960 9972 9984 9996 10008 10020 10032 10044 10056 10068 10080 10092 10104 10116 10128 10140 10152 10164 10176 10188 10200 10212 10224 10236 10248 10260 10272 10284 10296 10308 10320 10332 10344 10356 10368 10380 10392 10404 10416 10428 10440 10452 10464 10476 10488 10500 10512 10524 10536 10548 10560 10572 10584 10596 10608 10620 10632 10644 10656 10668 10680 10692 10704 10716 10728 10740 10752 10764 10776 10788 10800 10812 10824 10836 10848 10860 10872 10884 10896 10908 10920 10932 10944 10956 10968 10980 10992 11004 11016 11028 11040 11052 11064 11076 11088 11100 11112 11124 11136 11148 11160 11172 11184 11196 11208 11220 11232 11244 11256 11268 11280 11292 11304 11316 11328 11340 11352 11364 11376 11388 11400 11412 11424 11436 11448 11460 11472 11484 11496 11508 11520 11532 11544 11556 11568 11580 11592 11604 11616 11628 11640 11652 11664 11676 11688 11700 11712 11724 11736 11748 11760 11772 11784 11796 11808 11820 11832 11844 11856 11868 11880 11892 11904 11916 11928 11940 11952 11964 11976 11988 12000 12012 12024 12036 12048 12060 12072 12084 12096 12108 12120 12132 12144 12156 12168 12180 12192 12204 12216 12228 12240 12252 12264 12276 12288 12300 12312 12324 12336 12348 12360 12372 12384 12396 12408 12420 12432 12444 12456 12468 12480 12492 12504 12516 12528 12540 12552 12564 12576 12588 12600 12612 12624 12636 12648 12660 12672 12684 12696 12708 12720 12732 12744 12756 12768 12780 12792 12804 12816 12828 12840 12852 12864 12876 12888 12900 12912 12924 12936 12948 12960 12972 12984 12996 13008 13020 13032 13044 13056 13068 13080 13092 13104 13116 13128 13140 13152 13164 13176 13188 13200 13212 13224 13236 13248 13260 13272 13284 13296 13308 13320 13332 13344 13356 13368 13380 13392 13404 13416 13428 13440 13452 13464 13476 13488 13500 13512 13524 13536 13548 13560 13572 13584 13596 13608 13620 13632 13644 13656 13668 13680 13692 13704 13716 13728 13740 13752 13764 13776 13788 13800 13812 13824 13836 13848 13860 13872 13884 13896 13908 13920 13932 13944 13956 13968 13980 13992 14004 14016 14028 14040 14052 14064 14076 14088 14100 14112 14124 14136 14148 14160 14172 14184 14196 14208 14220 14232 14244 14256 14268 14280 14292 14304 14316 14328 14340 14352 14364 14376 14388 14400 14412 14424 14436 14448 14460 14472 14484 14496 14508 14520 14532 14544 14556 14568 14580 14592 14604 14616 14628 14640 14652 14664 14676 14688 14700 14712 14724 14736 14748 14760 14772 14784 14796 14808 14820 14832 14844 14856 14868 14880 14892 14904 14916 14928 14940 14952 14964 14976 14988 15000 15012 15024 15036 15048 15060 15072 15084 15096 15108 15120 15132 15144 15156 15168 15180 15192 15204 15216 15228 15240 15252 15264 15276 15288 15300 15312 15324 15336 15348 15360 15372 15384 15396 15408 15420 15432 15444 15456 15468 15480 15492 15504 15516 15528 15540 15552 15564 15576 15588 15600 15612 15624 15636 15648 15660 15672 15684 15696 15708 15720 15732 15744 15756 15768 15780 15792 15804 15816 15828 15840 15852 15864 15876 15888 15900 15912 15924 15936 15948 15960 15972 15984 15996 16008 16020 16032 16044 16056 16068 16080 16092 16104 16116 16128 16140 16152 16164 16176 16188 16200 16212 16224 16236 16248 16260 16272 16284 16296 16308 16320 16332 16344 16356 16368 16380 16392 16404 16416 16428 16440 16452 16464 16476 16488 16500 16512 16524 16536 16548 16560 16572 16584 16596 16608 16620 16632 16644 16656 16668 16680 16692 16704 16716 16728 16740 16752 16764 16776 16788 16800 16812 16824 16836 16848 16860 16872 16884 16896 16908 16920 16932 16944 16956 16968 16980 16992 17004 17016 17028 17040 17052 17064 17076 17088 17100 17112 17124 17136 17148 17160 17172 17184 17196 17208 17220 17232 17244 17256 17268 17280 17292 17304 17316 17328 17340 17352 17364 17376 17388 17400 17412 17424 17436 17448 17460 17472 17484 17496 17508 17520 17532 17544 17556 17568 17580 17592 17604 17616 17628 17640 17652 17664 17676 17688 17700 17712 17724 17736 17748 17760 17772 17784 17796 17808 17820 17832 17844 17856 17868 17880 17892 17904 17916 17928 17940 17952 17964 17976 17988 18000 18012 18024 18036 18048 18060 18072 18084 18096 18108 18120 18132 18144 18156 18168 18180 18192 18204 18216 18228 18240 18252 18264 18276 18288 18300 18312 18324 18336 18348 18360 18372 18384 18396 18408 18420 18432 18444 18456 18468 18480 18492 18504 18516 18528 18540 18552 18564 18576 18588 18600 18612 18624 18636 18648 18660 18672 18684 18696 18708 18720 18732 18744 18756 18768 18780 18792 18804 18816 18828 18840 18852 18864 18876 18888 18900 18912 18924 18936 18948 18960 18972 18984 18996 19008 19020 19032 19044 19056 19068 19080 19092 19104 19116 19128 19140 19152 19164 19176 19188 19200 19212 19224 19236 19248 19260 19272 19284 19296 19308 19320 19332 19344 19356 19368 19380 19392 19404 19416 19428 19440 19452 19464 19476 19488 19500 19512 19524 19536 19548 19560 19572 19584 19596 19608 19620 19632 19644 19656 19668 19680 19692 19704 19716 19728 19740 19752 19764 19776 19788 19800 19812 19824 19836 19848 19860 19872 19884 19896 19908 19920 19932 19944 19956 19968 19980 19992 20004 20016 20028 20040 20052 20064 20076 20088 20100 20112 20124 20136 20148 20160 20172 20184 20196 20208 20220 20232 20244 20256 20268 20280 20292 20304 20316 20328 20340 20352 20364 20376 20388 20400 20412 20424 20436 20448 20460 20472 20484 20496 20508 20520 20532 20544 20556 20568 20580 20592 20604 20616 20628 20640 20652 20664 20676 20688 20700 20712 20724 20736 20748 20760 20772 20784 20796 20808 20820 20832 20844 20856 20868 20880 20892 20904 20916 20928 20940 20952 20964 20976 20988 21000 21012 21024 21036 21048 21060 21072 21084 21096 21108 21120 21132 21144 21156 21168 21180 21192 21204 21216 21228 21240 21252 21264 21276 21288 21300 21312 21324 21336 21348 21360 21372 21384 21396 21408 21420 21432 21444 21456 21468 21480 21492 21504 21516 21528 21540 21552 21564 21576 21588 21600 21612 21624 21636 21648 21660 21672 21684 21696 21708 21720 21732 21744 21756 21768 21780 21792 21804 21816 21828 21840 21852 21864 21876 21888 21900 21912 21924 21936 21948 21960 21972 21984 21996 22008 22020 22032 22044 22056 22068 22080 22092 22104 22116 22128 22140 22152 22164 22176 22188 22200 22212 22224 22236 22248 22260 22272 22284 22296 22308 22320 22332 22344 22356 22368 22380 22392 22404 22416 22428 22440 22452 22464 22476 22488 22500 22512 22524 22536 22548 22560 22572 22584 22596 22608 22620 22632 22644 22656 22668 22680 22692 22704 22716 22728 22740 22752 22764 22776 22788 22800 22812 22824 22836 22848 22860 22872 22884 22896 22908 22920 22932 22944 22956 22968 22980 22992 23004 23016 23028 23040 23052 23064 23076 23088 23100 23112 23124 23136 23148 23160 23172 23184 23196 23208 23220 23232 23244 23256 23268 23280 23292 23304 23316 23328 23340 23352 23364 23376 23388 23400 23412 23424 23436 23448 23460 23472 23484 23496 23508 23520 23532 23544 23556 23568 23580 23592 23604 23616 23628 23640 23652 23664 23676 23688 23700 23712 23724 23736 23748 23760 23772 23784 23796 23808 23820 23832 23844 23856 23868 23880 23892 23904 23916 23928 23940 23952 23964 23976 23988 24000 24012 24024 24036 24048 24060 24072 24084 24096 24108 24120 24132 24144 24156 24168 24180 24192 24204 24216 24228 24240 24252 24264 24276 24288 24300 24312 24324 24336 24348 24360 24372 24384 24396 24408 24420 24432 24444 24456 24468 24480 24492 24504 24516 24528 24540 24552 24564 24576 24588 24600 24612 24624 24636 24648 24660 24672 24684 24696 24708 24720 24732 24744 24756 24768 24780 24792 24804 24816 24828 24840 24852 24864 24876 24888 24900 24912 24924 24936 24948 24960 24972 24984 24996 25008 25020 25032 25044 25056 25068 25080 25092 25104 25116 25128 25140 25152 25164 25176 25188 25200 25212 25224 25236

Fernsprechnetz in den Besitz der Stadt London zu bringen.

Der Generalpostmeister hob in seiner Antwort hervor, dass er mit den Intentionen des Stadtrathes nicht übereinstimmen könne; er hielt es für verfehlt, wenn die Stadt Eigenthümerin des Fernsprechwesens sei, denn der Fernsprecher sei ein Luxusartikel, welcher als solcher nur den kommerziellen und wohlhabenden Kreisen der Bevölkerung zugänglich sei und somit mit den Interessen der grossen Mehrzahl der Bürger nichts zu thun habe, sodass auch diese kein Interesse an der Höhe der Fernspreckgebühren haben.

So wenig wir den Bestrebungen des Londoner Stadtrathes beistimmen, ebenso wenig können wir die Aemserungen des Generalpostmeisters guthiessen.

Der Fernsprecher ist schon jetzt ein wichtiges Verkehrsmittel; wie jedes andere öffentliche Verkehrsmittel sollte seine Verwendung und Ansetzung nur vom Standpunkte der Interessen der Allgemeinheit geleitet und niemals zu einem Gegenstand der kommerziellen Spekulation gemacht werden; denn der Verkehr eines Landes ist ein gar zu wichtiger Faktor für das Leben und die Entwicklung der Bevölkerung, als dass er durch finanzielle Interessen einiger Kapitalisten beeinflusst werden darf.

Wir können es deshalb nur zustimmend begrüssen, wenn das Fernsprechwesen aus dem Besitz von Privatgesellschaften in den öffentlichen Besitz übergeht. Soll aber der Betrieb befriedigend von Statten gehen, so ist es absolut notwendig, dass derselbe einheitlich ist. Wenn jedoch der Staat den einen Theil — die Verbindungsleitungen — besitzt, und der andere Theil — die Städtetze — den verschiedenen Städten gehört, so kann niemals ein einheitlicher Betrieb erzielt werden. Es wäre deshalb verfehlt, jedenfalls aber gegenüber dem jetzigen Zustande keine Verbesserung, wenn man den von den Londoner und übrigens in jüngster Zeit auch von einigen anderen britischen Stadtverwaltungen vorgeschlagenen Weg betreten würde.

Den Fernsprecher als einen Luxusartikel zu betrachten, der mit den Interessen der Allgemeinheit nichts zu thun hat, ist genau so nutzlos, als etwa die Eisenbahnen mit dieser Bezeichnung zu belegen. Beide sind wichtige Verkehrsmittel, die dem ganzen Volke zu Statten kommen, und es ist zu hoffen, dass dasjenige, welches Mr. Morley als Unmöglichkeit hinstellte, sich recht bald verwirklichen wird, nämlich dass der Fernsprecher so allgemein benutzt wird wie die „Pennypost“. Das beste Mittel, um dies Ziel zu erreichen, dürfte die Einführung von Gesprächszählern sein, und deshalb besteht für die Industrie die nicht-liegende Aufgabe darin, einen alle Betriebs- und alle in Frage kommenden Interessen berücksichtigenden Zähler zu schaffen.

Untersuchung eines Drehfeldes.

Von O. S. Bragstad.

Dem mit der Bedeutung der Drehstrommotoren wachsenden Bedürfniss nach spezielleren Kenntnissen der Eigenschaften derselben bietet sich ein nur wenig reiches Beobachtungsmaterial.

Mit der folgenden Arbeit möchte der Verfasser einen Beitrag zur Ausfüllung dieser Lücke liefern.¹⁾ Die Arbeit geht

¹⁾ Eine während des Verlaufes der vorliegenden Arbeit bereitigt sich in gleicher Richtung. Die beschriebene Methode ist von der vorliegenden sehr verschieden, insbesondere nach dem Anwenden, wenn der Anker Stromzuführungen bietet.

darauf aus, ein Untersuchungsverfahren von Drehstrommotoren, insbesondere solcher ohne Stromzuführungen zum Anker, auszubilden.

Das Objekt der Messungen bildete ein älterer Zweiphasenmotor, welcher 8 Polausätze und eine Locharmatur mit kurzgeschlossener Trommelwicklung besitzt. Der ganze Magnetkreis ist lamellirt.

Die wichtigsten Dimensionen des Motors sind die folgenden:

Ankerumfang	cm
Ankerlänge	62
Länge der Polansätze (parallel zur Welle)	15,5
Breite der Polansätze	16,5
Höhe der Polansätze (radial)	3,7
Radiale Höhe des Ankerseisens	2,3
	3,9

I. Messung mit kontinuierlichen Strömen.

Die Feldvertheilung über den Ankerumfang, sowie die Schwankung der Gesamtinduktion mit der Zeit lieferten für den speziellen Fall, dass keine Ankerreaktion statt hat, Messungen unter Anwendung kontinuierlicher Ströme, welche folgendermassen angeordnet waren.

Von einer Akkumulatorbatterie wurden die Ströme durch Verzweigung zu den beiden Klemmenpaaren des Motors geführt, dieselben erhielten mit Hilfe von Vorschaltwiderständen eine solche Abgleichung, dass sie bestimmten Positionen zweier um 90° gegeneinander verschobener Sinauströme entsprachen, und konnten daher eine vor der Verzweigung eingeschaltete Wippe gleichzeitig kommutirt werden. Die gewählte Amplitude betrug 15 A und das Intervall aneinander folgender Messungen 1/4 Periode.

Man setzte also:

$$J_1 = A \sin \alpha \text{ und } J_2 = A \cos \alpha,$$

wobei $A = 15 \text{ A}$ und $\alpha = 0^\circ, 9^\circ, 18^\circ$ bis 45° war.

Zur Ermittlung der an den verschiedenen Stellen längs des Ankerumfanges herrschenden magnetischen Induktion trug der Anker eine aus 3 Windungen bestehende, darauf festgeleimte Sekundärspule, die mit einem ballistischen Galvanometer in Verbindung stand. Dieselbe lag tangential auf der Außenfläche und hatte die Länge des Ankers und eine Breite von ca. 1 cm. Durch Drehung des Ankers konnte die Spule in verschiedene Lagen relativ zu den Polansätzen gebracht und mittels einer Theilung an der Riemenscheibe die jeweilige Stellung abgelesen werden. Die durch gleichzeitiges Kommutiren der beiden Primärströme für verschiedene Stellungen des Ankers erhaltenen ersten Aussehlag des Galvanometers auf den halben Sinus reduziert geben nun ein relatives Maass für die an den verschiedenen Stellen des Umfanges in den Anker eindringende Induktion. Der maximale Aussehlag hatte eine Grösse von 150 mm bei einem Skalenabstand von 2 m.

Fig. 1 stellt die Resultate dieser Versuche graphisch dar, wobei der Ankerumfang in ein Drittel natürlicher Grösse als Abscisse, die Induktionskomponente normal zum Ankermantel in einem willkürlichen Maassstab als Ordinate aufgetragen ist. Die Kurven gelten für die Positionswinkel der Ströme $\alpha = 0^\circ, 9^\circ$ bis 45° . Zur Orientierung sind die Polansätze mit punkirten Linien eingezeichnet.

Durch Planimetriren der Kurven ergibt sich für die 6 angewendeten Strompaare die zugehörige Gesamtinduktion, welche durch die Oberfläche eines Quadranten in den Anker dringt. Dieselbe als Funktion des Winkels α aufgetragen giebt die Kurve in Fig. 2. Die mittlere Gesamtinduktion findet sich durch Umwandlung der von

dieser Kurve eingeschlossenen Fläche in ein Rechteck mit derselben Basis. Auf dieses Mittel als Einheit bezogen, ergibt sich die

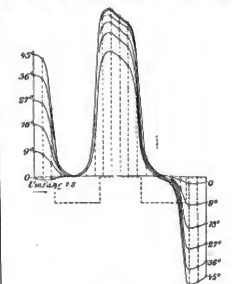


Fig. 1.

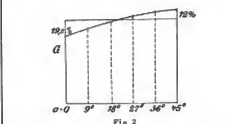


Fig. 2.

maximale Schwankung der Gesamtinduktion mit der Variation der Erregerströme zu 31,2%, nämlich 19,2% nach unten und 12% nach oben.

II. Messung mit laufendem Anker.

Das Wesentliche bei dieser Methode besteht in der Anbringung von dünnen, festliegenden Versuchsdrähten parallel zur Welle durch den Luftraum des Motors. Die durch die Rotation des Feltes in diesen Drähten während bestimmter, gleichmässiger Periodenabschnitte inducirten elektromotorischen Kräfte gelangen durch ein Kompensationsverfahren zur Beobachtung.

Die Lage der erwähnten Versuchsdrähte ergibt sich aus Fig. 5. Dasselbe stellt die Abscisse den Ankerumfang im Maassstab 1:3 dar. Die Polansätze sind wie in Fig. 1 eingezeichnet. Die Punkte 1, 2, 3 und 4 der Abscisse bezeichnen die Stellen der normal zur Papierebene, d. h. parallel zur Welle angebrachten Versuchsdrähte. Nummer 1 und 2 derselben sind auf dem Polansatz direkt aufgelegt, 3 und 4 so nahe wie möglich am Anker frei ausgespannt.

Für die Lagen 2', 3', 3'' etc. sah man von besonderen Versuchsdrähten ab, weil die bereits erwähnten Drähte durch geeignete Verschiebung und Umkehrung der angrenzlichen Erregerströme in äquivalente Positionen gebracht werden konnten. Dabei fielen die Positionen 1 und 1', 3' und 4' etc. zusammen.

Die Versuchsdrähte bildeten einen Bestandtheil der durch Fig. 3 erläuterten gesammten Versuchsanordnung. Von einer Flachringmaschine, mit vier Schleifringen kamen die beiden um 90° in Phase verschobenen Erregerströme J_1 und J_2 , liessen durch je einen von zwei gleichen, kleinen, durch die Stromwärme nicht anzuwärmenden Widerständen W_1 und W_2 , erzielten bei I und II die beiden Klemmenpaare des Motors und kehrten nach dessen

Durchströmung zur Primärmaschine zurück. Die momentane Stärke dieser Ströme wurde durch Bestimmung der an den Enden von W_1 und W_2 in einem bestimmten Moment wirkenden Spannungsdifferenzen mittels der Kompensationsmethode ermittelt, da dieses Verfahren auch zu den Hauptmessungen mit den oben erwähnten Versuchsdrähten diene. Letztere sind in Fig. 3 durch die

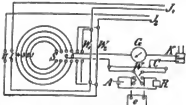


Fig. 3

Kreise 1, 2, 3, 4 angedeutet und konnten mit Hilfe des Schalters S , ebenso wie die zu den Enden von W_1 und W_2 führenden Leitungen, in den Galvanometerzweig der Poggendorff-Du Bois'schen Kombination eingeschaltet werden. Dieses enthält, ausser dem Deprez-d'Arsonval'schen Galvanometer G , einen auf der Welle der Primärmaschine beliebig einstellbar angebrachten Momentauktakt K . Die während der Schliessungsdauer des letzteren durch die Drehung des Motorfeldes in den Versuchsdrähten inducirten elektromotorischen Kräfte werden in bekannter Weise unter Verückung des Schleifkontaktes C kompensirt. Den mit Hilfe der Wippe W kommutirbaren Hilfsstrom liefert ein Akkumulator A mit Belastungswiderstand R , dessen Spannungsdifferenz durch den Spannungsmesser ϵ kontrollirt wird.

Zunächst sind in Fig. 4 die mit dieser Einrichtung erhaltenen Stromkurven der Primärmaschine dargestellt. Zur Zurückführung dieser Ströme auf Amperé dienten Hilfsversuche mit direkten Strommessern

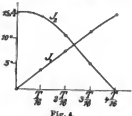


Fig. 4.

in den mit Gleichstrom beschickten Primärleitungen.

Die Messungen geben darauf hinaus, für bestimmte Periodenmomente die radiale Induktionskomponente längs des Ankerumfangs und die Spannungen in den zugehörigen Ankerdrähten zu bestimmen. Aus diesen beiden Größen ist dann, unter Berücksichtigung des Widerstandes eines Ankerdrahtes, das auf denselben wirkende Drehmoment gegeben.

Zu dem Zweck werden mit den erwähnten Versuchsdrähten, deren Fortsetzungen auf dem kürzesten Wege um den Jochkreis des Motors führen, zwei Arten von Messungen gemacht.

Bei der ersten Art wird die in jedem Versuchsdraht inducirte Spannung direkt gemessen, indem dieselben einzeln in die Messleitung eingeschaltet werden. Die in einem bestimmten Augenblicke inducirte Spannung E_1 ist gleich dem Quotient der in einem zugehörigen Zeitelement dt eintretenden Vermehrung der durch den Leiterkreis gehenden Induktionslinienzahl dividirt durch das Zeitelement:

$$E_1 = \frac{dN}{dt}$$

Wir denken uns die Aenderung von N

allein durch Bewegung des Feldes gegen die inducirten Leiter hervorgebracht (Drehfeld). Sei B die Induktion; ihre Richtung liegt in der Normalebene zur Welle und möge mit der Ankernormale den Winkel α bilden. Ist l die Ankerlänge parallel zur Welle, w_1 die Geschwindigkeitskomponente, mit welcher sich B normal zu sich selbst fortpflanzt, so wird der Versuchsdraht von $dN = l B w_1 dt$ Induktionslinien während der Zeit dt geschnitten. Denkt man sich die Geschwindigkeit von B in eine Komponente parallel B und eine solche parallel zur Ankerantange parallel zur Welle (w_1), so veranlasst die erstere keine Induktion. Da nun $w_1 = w_0 \cos \alpha$, andererseits die Induktionskomponente B_n in der Ankernormalen $B_n = B \cos \alpha$ ist, so folgt

$$B w_1 = B_n w_0$$

also

$$E_1 = \frac{dN}{dt} = l B_n w_0 \dots (1)$$

Im Anschluss hieran wird weiter unten, mit Benutzung der jetzt zu besprechenden zweiten Art unserer Messungen, w_0 bestimmt werden können.)

Bei dieser zweiten Art erhielten zwei benachbarte Enden der Versuchsdrähte auf der einen Seite des Motors eine kurze Verbindung, während die Messleitung von den auf der anderen Seite liegenden Enden ansang. Es wird dadurch ein Rechteck von der Länge l und der Breite b , wenn b den Abstand der betreffenden Drähte bedeutet, auf dem Ankermantel abgegrenzt. Es umfasse zur Zeit t die Zahl G an Induktionslinien, dann ist $\frac{dG}{dt}$ die mit der oben beschriebenen Versuchsanordnung gemessene Spannungsdifferenz E_2 . Bedeutet B_n die momentane, zur Ankerfläche normale Induktionskomponente bzw. deren Mittelwerth im Rechtecke, so ist

$$E_2 = l \cdot b \frac{dB_n}{dt} \dots (2)$$

Die Resultate der Messungen erster Art enthält Fig. 5. Die Spannungen E_1 sind als Ordinaten zum Ankerumfang als Abscissen aufgetragen. Die Messungen erstrecken sich über eine Viertelperiode und schreiten um den vierten Theil derselben fort, sodass die Kurven $0, I$ bis IV bzw. für

$$t = 0, \frac{T}{16} \text{ bis } \frac{T}{4}$$

wo T die Periode der Ströme bedeutet, gelten.

Die Bestimmungen zweiter Art sind in Fig. 6 enthalten, wo für jedes der Rechtecke, in welches der Ankerumfang durch die Versuchsdrähte zerlegt wird (s. Fig. 5), eine Kurve mit den Werthen

$$E_2 = l \frac{dB_n}{dt}$$

als Ordinaten und den zugehörigen Zeiten (Periodenmomente der Primärströme als Abscissen gezeichnet ist.) Die Beobachtung von E_2 geschah für dieselben Zeitpunkte (Periodenmomente) wie die von E_1 . Die Kurven sind mit den Nummern der das Rechteck jeweilig begrenzenden Versuchsdrähte bezeichnet.

Wie wir sehen werden, ist es für die weitere Verwerthung notwendig, die Krümmen der zweiten Art über die Ausdehnung einer halben Periode zu haben. Um die Messungen nicht zu sehr häufen zu müssen, wurden dieselben nur über eine Viertel-

¹⁾ Es ist zu bemerken, dass w_1 und w_0 durchaus Setze Größen sind, die, um den Vergleich mit einem reinen Drehfeld zu ermöglichen, eingeführt sind.
²⁾ Die Werthe E_2 hätten auch aus Fig. 5 als Differenz der Spannungen zweier benachbarter Drähte gefunden werden können. Die direkte Bestimmung ist aber genauer.

periode ausgedehnt, und die Kurven dann unter Berücksichtigung der Periodicität für die anschließende Viertelperiode ergänzt, was bei genügenden Symmetrieverhältnissen

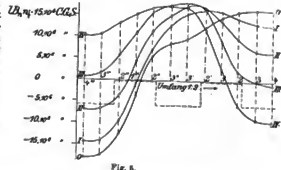


Fig. 5.

gestattet ist. Unter Beibehaltung der alten Bezeichnungweise für die Rechtecke und Numerierung der Zeitpunkte $0, \frac{T}{16}$ etc. mit bzw. $0, I$ etc. findet sich z. B.

$$E_{(2-1),V} = E_{(2-1),IX} = E_{(2-1),I}$$

Bei der Konstruktion der Kurve für das Rechteck (2-1) sind also die folgenden Werthe anzuführen, wie sie aus den gemessenen Größen b und E_2 berechnet sind.

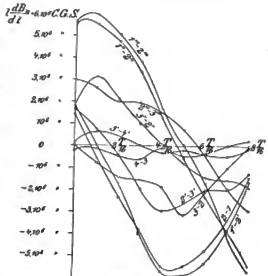


Fig. 6.

Phase	Gemessene Grösse	Werth derselben in C. G. S.-Einheiten
0	$b \cdot E_{(2-1),0}$	$146 \cdot 10^4$
I	$b \cdot E_{(2-1),I}$	$-56 \cdot 10^4$
II	$\frac{1}{b} \cdot E_{(2-1),II}$	$-236 \cdot 10^4$
III	$b \cdot E_{(2-1),III}$	$-387 \cdot 10^4$
IV	$\frac{1}{b} \cdot E_{(2-1),IV}$	$-550 \cdot 10^3$
V	$b \cdot E_{(2-1),V}$	$-554 \cdot 10^4$
VI	$\frac{1}{b} \cdot E_{(2-1),VI}$	$-490 \cdot 10^4$
VII	$b \cdot E_{(2-1),VII}$	$-340 \cdot 10^4$
VIII	$\frac{1}{b} \cdot E_{(2-1),VIII}$	$-127 \cdot 10^4$

Die Dauer eines Zeitintervalles T_{16} zwischen zwei Messungen in Sekunden findet sich, da die Primärmaschine pro Sekunde 16,33 Touren machte,

$$\frac{T}{16} = \frac{1}{16 \times 16,33} = 0,0083 \text{ sec.}$$

Mit Hilfe dieser Kurven (s. Fig. 6, Gleichung 2) lässt sich nun leicht der Werth der Normalkomponente der Induktion für die verschiedenen Punkte, bzw. deren Mittelwerth für die durch die Versuchsdrähte abgegrenzten Streifen, rings des Ankerumfanges für jeden Zeitpunkt der Erregerstromperiode finden. Sei df ein Differentialstreifen der von der Kurve abgegrenzten Fläche, so ist

$$df = l \frac{dB_n}{dt} \cdot dt = l dB_n,$$

also die zwischen zwei zu den Abscissen t und t' gehörigen Ordinaten liegende Fläche f :

$$f = l (B_n - B_n').$$

Für den speziellen Fall, dass

$$t' = t + \frac{T}{2}$$

gewählt wird, ist $B_n = -B_n'$, also

$$B_n = \frac{-f}{2l}.$$

wenn der Index $\frac{T}{2}$ anzeigt, dass die Fläche sich von der Ordinate des betrachteten Punktes bis zu der eine halbe Periode weiter liegenden erstreckt soll.

Zeichnet man die Kurven für $l \frac{dB_n}{dt}$ nur für eine halbe Periode, so findet sich auf die angegebene Weise B_n für den Abscissenanfang und kann dann für jeden anderen Punkt der Abscisse unter Benutzung dieses Wertes aus der zugehörigen Fläche leicht gefunden werden.

Auf diese Weise ergeben sich z. B. aus der für den Ort (1—2) gezeichneten Kurve (s. Fig. 6) folgende Werthe der Induktion für die Periodenmomente 0, $\frac{T}{16}$, $2 \frac{T}{16}$, $3 \frac{T}{16}$ und $4 \frac{T}{16}$ (0, I, II, III, IV): $l B_{n0} = 50260$, $l B_{nI} = 61790$, $l B_{nII} = 46240$, $l B_{nIII} = 34310$ und $l B_{nIV} = 16240$.

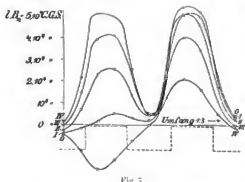


Fig. 7

In Fig. 7 sind diese Mittelwerthe von $l B_n$ im Ortsintervall (1—2) von der Abscissenachse aus auf der Vertikalen durch den Mittelpunkt dieses Intervalle aufgetragen, und die anderen Intervalle in gleicher Weise behandelt. Dadurch entstehen die Kurven 0, I, II, III, IV in Fig. 7, die also in ihren Ordinaten die zum Ankermantel normale Komponente der Induktion

mal der Breite l des Feldes zu den Zeiten 0, $\frac{T}{16}$ bis $4 \frac{T}{16}$ darstellen.

Aus den Kurven in Fig. 6 und 7 ist es nun sehr leicht, die die tangentielle Feldgeschwindigkeit repräsentirende Grösse w_t zu bestimmen. Man hat dazu bloss die Ordinaten in Fig. 5, welche die Grösse $l B_n w_t$ geben, mit den entsprechenden in Fig. 7, die $l B_n$ liefern, zu dividiren.

In Fig. 8 ist w_t durch Kurven dargestellt, die sich auf dieselben Zeitpunkte wie diejenigen der Fig. 5 und 7 beziehen und ebenfalls mit 0, I bis IV bezeichnet sind. Zum Vergleich sind die Ankergeschwindigkeit w_a und die Geschwindigkeit w_m , welche sich aus der Tourenzahl der Primärmaschine unter Voraussetzung gleichförmiger Rotation ergibt, eingezeichnet.

Man sieht, wie sehr das Feld von einem reinen Drehfeld abweicht. An den Stellen der grössten Induktion (vor den Polansätzen) ist w_t kleiner wie die Umlaufgeschwindigkeit des Ankers, dagegen geht w_t durch Unendlich, wenn $B_n = 0$ ist, d. h. wenn die Induktionslinien tangential zum Ankermantel verlaufen. Man hat sich dann die erzeugte Spannung durch Radialbewegung der Induktionslinien hervorgebracht zu denken. Dabei ist $w_t = \infty$, da $\alpha = 90^\circ$ ist.

Es sei nun mit E_n die in einem mit der Umfangsgeschwindigkeit w_a rotirenden Ankerdraht erzeugte Spannung bezeichnet, dagegen mit E_t diejenige des entsprechenden festen nach Gleichung (1), Fig. 5. Es gilt dann die Gleichung

$$E_n = E_t - l B_n w_a \dots (3)$$

Die mit w_a multiplicirten Ordinaten in Fig. 7 sind von denjenigen in Fig. 5 abzuziehen. Auf diese Weise entstehen die Kurven 0, I bis IV Fig. 9.

Leistete Konstruktion ist bei Maschinen mit Lochankern, wo die Ankerdrähte in beträchtlicher Entfernung von dem Umfang liegen, nicht ganz genau. Die Induktionslinien haben dann dort, wo die Drähte liegen, besonders wegen der Brechung beim Uebergang von Luft ins Eisen, eine etwas andere Verteilung wie an der Oberfläche des Ankers. Um einen Ueberblick über die Verhältnisse zu geben, dürfte aber das angegebene Verfahren genügend genau sein.

Die algebraische Summe der Spannungen in den Ankerdrähten um den ganzen Anker herum ist bei genügender Symmetrie gleich Null. Also haben, wenn man den Widerstand der Endverbindungen vernachlässigt, die Enden derselben an den beiden Stirnflächen des Ankers dasselbe Potential. Die Stromstärke, J_a , eines Ankerdrahtes ist daher unter Vernachlässigung eines Theiles der Selbstinduktion:

$$J_a = \frac{E_n}{R_a} \dots (4)$$

wo R_a den Widerstand eines Ankerdrahtes bezeichnet.

Für die auf einen Ankerdraht wirkende Umfangskraft erhält man:

$$F = J_a R_a l = \frac{E_n B_n l}{R_a} \dots (5)$$

Aus der experimentellen Untersuchung ergibt sich, dass bei Leerlauf, auf den sich die Messungen beziehen, fast nur zwischen zwei Polansätzen Ströme, auf welche ein positives Drehmoment ausgetibt wird, vorhanden sind. Das letztere wird grössten-

theils durch ein an den Stellen der stärksten Induktion auftretendes entgegengesetztes Drehmoment kompensirt. Die dabei vorhandenen Ankerströme bedingen eine grosse Leergangarbeit und schädliche Erwärmung des Ankers. Bei Belastung werden die Ströme vor den Polansätzen, wenn nicht negativ wegen der kleineren Ankergeschwindigkeit, so doch sehr schwach, während die stärksten Ströme zwischen den Polansätzen in Bezug auf Erzeugung von Umfangskraft schlecht ausgenutzt sind wegen der hier vorhandenen schwachen magnetischen Induktion.

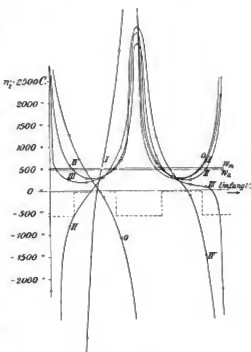


Fig. 6

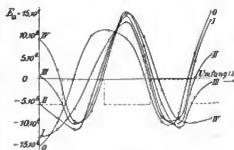


Fig. 9

Man muss danach streben, die stärksten Ströme dort zu haben, wo die Normalkomponente der magnetischen Induktion am stärksten ist. Die Bestrebungen der Praxis nach konstanter „Feldgeschwindigkeit“ (w_t) führen zu diesem Ziel und sind also berechtigt. Bis zu welchem Grade das Ziel erreicht ist, müssen Messungen an modernen Maschinen lehren.

Wir erwähnen schliesslich zum Vergleich, dass bei früheren Versuchen unter den analogen Bedingungen für den untersuchten Motor gefunden wurde:

Leergangarbeit 1000 Watt.
Wirkungsgrad (bei 234 Watt Leistung) 17%

Starkstromschutzvorrichtung für Schwachstromanlagen.

Von H. Sesemann in Erfurt.

Ist die Möglichkeit vorhanden, dass eine Schwachstromleitung mit einer Starkstromleitung in metallische Berührung kommen kann und rechnerisch feststeht, dass der aus der Starkstromleitung durch die feinen Drähte der Spindelblitzableiter oder der Elektromagnetspulen übergehende Strom die letzteren direkt oder indirekt zum Schmelzen bringen muss und auf diese Weise zur Bildung von Lichtbogen Veranlassung vorliegt, so ist es unerlässlich, die Schwachstromanlage so zu schützen, dass eine hieraus entstehende Feuergefahr ausgeschlossen ist.

Die behufs Herstellung einer solchen Schutzvorrichtung von mir angestellten Voruntersuchungen ergaben folgendes Resultat.

Der schwächste hier verwendete Spulendraht hat eine Stärke von 0,15 mm; derselbe schmilzt bei ca. 4 A und verträgt 4 bis 5 Sekunden lang einen Strom von ca. 2 A. ohne Schaden zu nehmen.

Ein Neusilberdraht von 0,08 mm Stärke schmilzt bei ca. 1 A. Es würde demnach ein in die Leitung gebrachter Neusilberdraht von 0,08 mm Stärke den Lichtbogen absolut aufnehmen.

Um einen solchen Schmelzdraht zunächst gegen die Zerstörung durch atmosphärische Elektrizität zu schützen, ist es notwendig, denselben hinter dem Blitzableiter einzuschalten, wodurch jedoch nicht ausgeschlossen wird, dass sich trotzdem ein Lichtbogen zwischen dem Blitzableiter bildet.

Um auch diesen unschädlich zu machen, muss auch die Erdleitung mit einem Schmelzdraht versehen werden.

Der schwächste hier verwendete Zimmerleitungsdraht ist 1 mm stark; derselbe erwärmt sich bei ca. 10 A Stromdurchgang bis zu 100° C. Eine zu telegraphischen Anlagen verwendete Guttaperchakabelader verträgt, ohne Schaden zu nehmen, auch einen Dauerstrom bis zu 10 A; demnach kann der Erdleitungsschmelzdraht für diese Leitungen bis zu 10 A genommen werden.

Anlagen, welche mit solchen schwachen Sicherungen ausgerüstet sind, werden vornehmlich durch letztere nicht viel mehr als bisher durch atmosphärische Entladungen gestört werden.

In meiner langjährigen Praxis habe ich stets gefunden, dass die meisten atmosphärischen Entladungen nicht durch Erwärmung, sondern, trotz der vorhandenen Blitzableiter, dadurch entstehen, dass die Entladungen quer durch die Spulenlagen überspringen waren; nach den zurückgelassenen Schmelzstellen zu urtheilen, schätze ich die Stromstärke dieser Lichtbogen unter 1 A.

Es sind mir jedoch auch zwei Fälle bekannt, wo selbst 0,5 mm starker Spulendraht und 1,5 mm starker Zimmerleitungsdraht durch atmosphärische Ladungen geschmolzen waren.

In Anbetracht solcher Vorkommnisse ist es erforderlich, dass die Schmelzdrähte an den zu schützenden Anlagen an den Apparaten so angebracht werden, dass sie eben so leicht und sicher zu kontrolliren, als auch auszuwechseln sind.

Eine diesen erwähnten Anforderungen entsprechende Sicherung habe ich konstruirt und glaube, da dieselbe den meisten in Frage kommenden Schwachstromanlagen, unter Wegfall der jetzigen Blitzableiter, angepasst werden kann, dieselbe zur Einführung empfehlen zu können.

Diese in Fig. 10 abgebildete Sicherung besteht aus einer mit zwei Messingzwingen verschlossenen Glasröhre, in welcher sich der ausgespannte, mit Schrauben festgehaltene 76 mm lange Schmelzdraht befindet. Dieser eine Patrone a bildende Theil steckt sich lose in die Oeffnungen zweier auf je einer Grundplatte angeschraubten Leitungsklemmen b, in welchen derselbe mittels deren Handschrauben an den Messingzwingen festgehalten und mit denselben leitend verbunden wird.

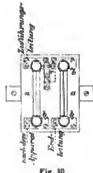


Fig. 10.

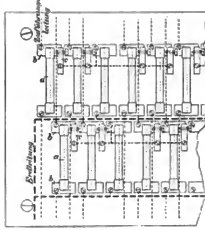


Fig. 11

Die vorstehend beschriebenen Theile sind zur Sicherung einer Erdleitung nöthig. Zu allen übrigen Sicherungen ist neben der Leitungs- und Einführungsklemme noch ein zu einem Spitzenblitzableiter ausgebildeter Messingwinkel c auf der Grundplatte aufgeschraubt, dessen Spitze gegen eine Seitenfläche der Klemme zeigt. Ausserdem ist an dem Blitzableiterwinkel noch eine Schraube vorhanden, an welcher der nach der Erdleitung-Abmelzversicherung führende Verbindungsdraht angelegt ist.

Kommen mehrere Leitungssicherungen auf einer Grundplatte in Frage, so genügt für je 4 Leitungen eine Erdleitungs-Abmelzversicherung, wie dies in der schematisch dargestellten Abbildung Fig. 11 angegeben ist.

Werden bei dieser Einrichtung die Apparateinstellen mit Reservepatronen ausgerüstet, auf welchen die Stromstärke in Ampère angegeben ist, bei welcher der Draht schmilzt, so ist jeder Laie im Stande, eine geschmolzene Sicherung in kurzer Zeit zu ersetzen. Ebenso leicht ist es, vermittelst einer Nadel mit Ohr, beigegebene Schmelzdrähte in eine Patrone einzuziehen.

Die elektrotechnische Fabrik von Rich. Hegelmann in Erfurt fabricirt diese Sicherungen in jeder gewünschten Ausführung.

Bemerkungen zur Messung von Isolations- und anderen Widerständen.

Von Albert Campbell.)

Zur Bestimmung des Isolationswiderstandes eines durch 2 Leitungen gespeisten Hansleitungsnetzes können 3 Messungen vorgenommen werden, nämlich die Messung des Widerstandes zwischen den Leitungen und des Widerstandes zwischen jeder Leitung und Erde. In gewissen Fällen ergibt sich der Isolationswiderstand zwischen den beiden Leitungen als die Summe der beiden anderen Messresultate; allgemein genommen, lässt sich diese Beziehung nicht anfrecht erhalten, wie folgendes Beispiel zeigt.

Der Isolationswiderstand zwischen den beiden Leitungen einer grösseren Hansanlage betrug 1,02 Megohm; die Isolationswiderstände der einzelnen Leitungen ergaben sich zu 0,94 bzw. 1,07 Megohm. Für solche Fälle erweist es vorteilhaft, die 3 beobachteten Werthe in die 3 unabhängigen Widerstandskomponenten x, y und z zu zerlegen, wie in Fig. 12 schematisch angedeutet. Fig. 13 zeigt dieselbe Anordnung in etwas einfacherer Weise, indem die Leitungen, deren Widerstände für den vorliegenden Fall zu vernachlässigen sind, im Querschnitt angedeutet werden.

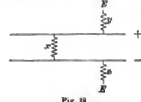


Fig. 12.

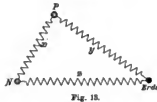


Fig. 13.

Es sei der beobachtete Widerstand zwischen N und P = a, der zwischen P und E = b und der zwischen N und E = c; es ist leicht ersichtlich, dass der gemessene Werth a dem Widerstande x in Parallelschaltung zu y+z entspricht, ebenso der Werth b der Widerstandskombination y parallel x+z und der Werth c der Kombination z parallel x+y.

Wir erhalten hieraus die 3 Gleichungen

$x(y+z) = a \dots \dots \dots (1)$

$x+y+z = a \dots \dots \dots (1)$

$y(x+z) = b \dots \dots \dots (2)$

$x+y+z = b \dots \dots \dots (2)$

$z(x+y) = c \dots \dots \dots (3)$

$x+y+z = c \dots \dots \dots (3)$

Setzen wir

$x + y + z = m,$

so verwandeln sich obige Gleichungen in

$xy + xz = am \dots \dots \dots (4)$

$yz + xy = bm \dots \dots \dots (5)$

$xz + yz = cm \dots \dots \dots (6)$

und durch Addition von (4) und (5) und Subtraktion von (6) wird

$2xy = (a + b - c) m \dots \dots \dots (7)$

ähnlich

$2yz = (b + c - a) m \dots \dots \dots (8)$

und

$2xz = (c + a - b) m \dots \dots \dots (9)$

*) The Electrician, 2 Nov. 1894.

Vorläufig wird das Fortrücken der photographischen Platte und das Ansetzen eines Pendels, das die elektrischen Glühlampen in Zeitabschnitten von 10 bis 10 Sekunden jedesmal genau eine Sekunde lang brennen lässt, mit der Hand besorgt; die Herstellung eines entsprechenden Laufwerkes, das selbst besorgt, bietet jedoch keine Schwierigkeit. Eine kleine Modifikation gestattet auch, die Stunden photographisch aufzuzeichnen.

Der Wechsel in der Entfernung der Skalentheile von dem Spiegel, bei der lichtempfindlichen Platte in der Camera, ist bei derartigen Messinstrumenten nicht so gross, das daraus eine durch die feste Aufstellung der Platte bedingte Unschärfe der photographischen Bilder zu befürchten ist. G. M.

Ueber die Selbstinduktion in Eisendrahten. Von J. Klemenčič. (Vortrag bei der 66. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte in Wien 1904 und Wiedem. Ann. Bd. 35, 1904 Seite 1055.)

Bei der magnetischen Permeabilität drähte aus stark magnetischen Metallen spielt nicht, wie bei Eisen, die Länge und Dicke, sondern die magnetische Permeabilität die Hauptrolle. Wird ein solcher Draht von einem Strom durchflossen oder von Stromlinien durchzogen, so streben die Molekularmagneten einer Grenzlage zu, bei welcher sie sämtlich senkrecht zur Drahtachse und zirkular um diese angeordnet sind. Das Zustandekommen dieses eircularmagnetischen Zustandes erzeugt in der Richtung der Drahtachse eine EMK, welche sich zu der von der gegenseitigen Induktion der Stromdrähte herrührenden

Infolge dessen können beim Schliessen und Öffnen des Primärstromes selbst in einem geraden Draht von 1 m Länge und 3 mm Dicke schon Extrastrome auftreten, welche in einem massig empfindlichen Brücken galvanometer schon recht kräftige Ausschläge liefern.

Der Verfasser hat nun an drei Drähten von diesen angegebenen Dimensionen, nämlich einem gut ausgeglühten Eisendraht, einem durch Zug gehärteten Eisendraht und einem Bessemerstahldraht, das Anwaschen solcher Extrastrome mit der Zunahme der Stärke des Primärstromes untersucht. Er benutzte dabei die Gleichung: $S = f \cdot i$, worin S den Koeffizienten der Selbstinduktion, i die Stromstärke im Draht und f die im Eisen induzierte EMK bedeutet. Seinen Tabellen entnehmen wir Folgendes: Wächst i von ca. 0,012 bis 0,2 an, nimmt f zu:

bei Eisen, weiches	von 134 bis 95 480
• Eisen, hart	• 70 • 13 850
• Bessemerstahl	• 50 • 13 835.

Die Werte von f steigen somit insgesamt rascher als die Stromstärke, am auffallendsten bei weichen Eisen, am wenigsten bei Bessemerstahl. Unsere Erfahrungen über die Permeabilität dieser Drahtsorten liessen das erwarten.

Für den Selbstinduktionskoeffizienten S ergeben sich aus obigen Zahlen die Werthe:

Eisen, weiches	10 990, resp. ein 79 061
Eisen, hart	5 390, „ „ 39 670
Bessemerstahl	4 380, „ „ 6 192.

Im Vergleich zu einem Draht von nicht magnetisierbarem Metall, der gleichen Dimensionen, sind die aufgeführten Endwerthe 67 bzw. 84; 5,2 mal grösser, sodass bei sehr starkem Stromen ein 1 m langer und 3 mm dicker weicher Eisendraht wohl einen Selbstinduktionskoeffizienten von mehr als 10⁶, d. h. mehr als 1 km erreichen dürfte. 100 m eines solchen Drahtes hätten unter diesen Umständen denselben Koeffizienten, wie eine Spule aus dickem Draht mit möglicher Windungszahl.

Schliesslich untersuchte der Verfasser dieselben Drahtstücke auf ihre Magnetisierbarkeit in axialer Richtung und kam zu dem Resultate, dass die Permeabilität derselben in zirkularer und axialer Richtung im allgemeinen von einander verschieden sind. Die Drähte sind also, so zu sagen, magnetisch doppeltbrechend. Beim weichen Eisendraht ist die Permeabilität rings um die Achse kleiner als in der Richtung derselben; bei hartem Eisen und Bessemerstahl ist sie umgekehrt. Diese Verschiedenheit der Permeabilität in axialer und zirkularer Richtung konnte schon früher (1875) Herwig bei Eisendrähten. G. M.

CHRONIK.

Prag. (Elektrisch-technischer Verein.) In der Versammlung vom 31. Januar 1. J. hielt Herr k. Ingenieur Emil Müller einen Vortrag über „automatische Fernsprechnachhaken“. In einer kurzen Einleitung bespricht der Vortragende zunächst den Zweck von automatischen Telephonschaltern überhaupt, die er in zwei Gruppen theilt. Die in die erste Gruppe gehören die für die Korrespondenz mehrerer benachbarter Stationen nur eine einzige gemeinsame Leitung zur Centrale benützt werden soll, welche der Reihe nach automatisch mit den einzelnen Stationen in Verbindung gesetzt wird, während bei jeder Verbindung ein separate Leitung haben müsste. Die für diesen Zweck bisher konstruirten Apparate haben sich nicht vollkommene bewährt. Der Erfindung der Firma Czeija und Nissl in Wien, Ingenieur Franz Nissl, ist es gelungen, einen sehr sinnreichen, dem Zwecke entsprechenden Apparat zu konstruiren.

Der Vortragende gibt sodann eine eingehende Beschreibung des Apparates, bezüglich derer wir die Leser auf den Artikel „ETZ“, 1894, Heft 32, S. 340 verweisen. Zunächst bedingt dieses System eine Verminderung der Anlagekosten, indem bei Verwendung desselben nicht zu jedem Teilnehmer eine eigene Leitung von der Centrale angelegt zu werden braucht, sondern ein einziges System von Stationen zur einzigen Leitung genügt. Weiter würde durch den Umstand, dass jedem Abonnenten eine gleiche Gesprächszeit zugewiesen wird, nicht nur eine Verbilligung, sondern auch eine gerechtere Vertheilung der Gebühren eintreten können.

Als ein Hauptvorteil muss noch hervorgehoben werden, dass während der längeren parallel laufenden Leitungen das sog. Ueberhören von einer Leitung auf die andere nicht zu vermeiden ist, durch selbstthätige Ausschaltung des Ueberhörselbandes vollständig vermieden wird, indem nur immer ein Abonnent einer Gruppe mit der Centrale in Verbindung steht. Weiter sei noch bemerkt, dass weder die Centrale noch die einzelnen Abonnementstationen mit Special-einrichtungen zu versehen sind, sodass an ihrer gegenwärtigen Einrichtung keine Aenderung getroffen zu werden braucht.

Was die verschiedenen Verwendungsarten dieses Systems anbelangt, so muss bemerkt werden, dass dieselben sehr zahlreich sind. Von besonders grossem Vortheile dürfte dies dann der Fall sein, wenn in einem Hause mehrere Abonnementstationen zu installieren sind; es genügt dann die Herstellung einer einzigen Leitung zur Centrale, während der Automat nur etwa beim Partire des betreffenden Gebäudes in'stallirt zu werden braucht, der Apparat erfordert ausser dem Anziehen des Uhrwerkes keine weitere Bedienung.

Am Schluss des Vortrages demnstrirte Herr Ingenieur Müller einem für 4 Abonnenten eingerichteten automatischen Umschalter, welcher von der Firma Czeija & Nissl in Wien für den Vortrag beigelegt wurde.

Der automatische Telephonschalter und 4 Telephonstationen waren im Vortragssaale installirt, während die Telephentralen in einem anderen Zimmer sich befanden. Der Automat und sämtliche Einrichtungen funktionirten in vollkommener Weise und es wäre nur zu wünschen, dass diese sinnreiche Erfindung baldigst in Telephontbetriebe eine praktische Verwendung finden würde.

Nach dem mit grossem Beifall aufgenommenen Vortrage wurde der Automat von den Anwesenden mit lebhaftem Interesse eingehend besichtigt.

Wien. In der Physikalisch-chemischen Gesellschaft in Wien hielt am 5. Februar 1895 Herr Dr. Johann Sabulka, der vom Handelsministerium der neu errichteten elektrischen Abteilung des Aichens zugewiesen ist, einen Vortrag über „genaue Messungen von starken elektrischen Strömen.“

Der Vortragende weist darauf hin, dass von den bisherigen Methoden wohl nur die von dem englischen Board of trade adoptirte und mittels elektrodynamischer Waagen ausgeführte Methode einen Anspruch auf Genauigkeit machen könnte; und doch sei diese Genauigkeit wegen der begrenzten Empfindlichkeit der Waagen selbst und wegen des unvermeidlichen Auftriebes der beweglichen Spule durch die erwärmte Luft nur an der oberen Grenze ihrer Messbereichs auch wirklich zuverlässig. Um daher einen grossen Messbereich zu erreichen, wurde eine sehr grosse Anzahl solcher Waagen für verschiedene Maximalströme erforderlich sein. Redner gab dann eine neue Methode an, wie man mit zwei Waagen ähnlicher Konstruktion, wie die der englischen Normalkonstruktion, in den gesammten vorgeschriebenen Messbereich mit aller wünschenswerthen Genauigkeit beibringen kann. Es sind hierfür zwei Stromkreise nöthig, deren einer mit Hilfe einer elektrodynamischen Waage von ganz ähnlicher Konstruktion wie die des englischen Masters ungefähr auf 1 A gehalten wird, wozu mit einer Waage für maximal 1 A die genutzende Messung erreicht werden kann. Da auch in diesen Stromkreis ist die feste Spule einer zweiten Waage eingeschaltet, deren bewegliche Spule in Nebenschluss eines Widerstandes liegt, der von dem zu messenden Strom durchflossen wird. Dieser Widerstand wird aus Manganblechen hergestellt, um den Einfluss der Erwärmung zu paralysiren. Der Spannungsfall, der in diesem Manganblech-widerstand erzielt wird, kann durch passende Uebertheilung des Widerstandes immer so geregelt werden, dass er ungefähr 3 V beträgt, und wird daher die bewegliche Spule — wie gross auch der zu messende Hauptstrom sei — immer der gleichen Spannung von ungefähr 2 V ausgesetzt und daher immer von dem gleichen Strom durchflossen. Da auch die feste Spule von einem sich annähernd gleichbleibenden Strom durchflossen wird, so arbeitet der Apparat stets im Bereich seiner höchsten Empfindlichkeit; Redner führt aus, dass auf diese Weise leicht eine Genauigkeit von 1/1000 erreicht werden kann.

Die oben geschilderte Anordnung bezieht sich vorerst auf Gleichstrommessungen. Für Wechselströme schlägt Vortragender eine ähnliche Methode vor, in welcher der Nebenschluss zu dem Manganblechwiderstand die Primärspule eines selbstthätigen Transformators mit einem Uebersetzungsverhältnis von 1:7 bildet. Die Sekundärspule desselben liefert den Strom, der in die bewegliche Spule des Apparates eingeführt wird. Die Dimensionirung ist so getroffen, dass der Ohm'sche Widerstand obiger Primärspule nur geringe Verluste gegen seinen schönbarren Widerstand verursacht, sodass sich ein genaues Verhältniss leicht ergeben lässt.

Es dürfte wahrscheinlich sein, dass sich auf diese Weise mit einem verhältnissmässig geringen Aufwand von Instrumenten eine ordentliche Genauigkeit erzielen lässt; übrigens werden die Messresultate des Wiener Normalarchivons bald hierüber Gewissheit verschaffen. Wir hoffen, dass Herr Dr. Sabulka im Interesse der weiteren Verbreitung dieser Methode bald Gelegenheit nehmen wird, die genauen Schaltungen und Dimensionen seiner Apparate bekannt zu geben und vielleicht auch einzelne Resultate seiner Messungen zu veröffentlichen. Schr.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Personallen.

Herr Hofrath Prof. Dr. Warburg von der Universität Freiburg in Baden ist als Nachfolger des im Sommer vorigen Jahres verstorbenen Geh. Reg.-Raths Prof. Dr. Kundt auf den Lehrstuhl für Experimentalphysik an der Universität Berlin berufen worden.

Rudolf Eickemeyer †. Am 23. Januar starb in Washington, wo er sich Gemächte halber aufhielt, Herr Rudolf Eickemeyer, Inhaber der bekannten Maschinenfabrik früher Ostherold & Eickemeyer in Yonkers, N. Y. Eickemeyer, ein geborener Bayer, verliess nach der Revolution 1848 sein Vaterland und begab sich reparaturwerkstätte errichtete und bald darauf auch den Bau von Maschinen aufnahm. Auf elektrotechnischem Gebiete hat sich Eickemeyer durch mehrere wertvolle, hauptsächlich auf den Bau von Dynamomasschinen und Elektromotoren bezügliche Erfindungen, die auch in der „ETZ“ beschrieben wurden, so B. durch seine Aukerwicklung („ETZ“, 1860, S. 47), durch seinen besonders für Strassenbahnwagen geeigneten Elektromotor („ETZ“, 1860, S. 624), sowie

In dem Kesselhause ist ein Vorwärmer von 9 m Inhalt aufgestellt, welcher in den Abendstunden von Pumpe und Dampfmaschine das Speisewasser entsprechend vorwärmt. Die Speisung geschieht in der Regel durch eine Vorlörcher-Pumpe, während zur Reserve ein Injektor angebracht ist.

Neben dem Kesselhause liegt der große Maschinenraum und in einer Ecke desselben befindet sich der 6,5 m hohe Wasserschacht, welcher einen Durchmesser von 5,5 m hat. Auf dem Boden dieses Schachtes stehen vier Pumpen für eine Leistung von je 80 m pro Stunde. Die eine ist eine Compound-Dampfmaschine, während die anderen durch einen Elektromotor mit Zahnräderübersetzung erfolgt. In dem Schacht stehen ferner zwei Windkessel von 3 m Höhe und 1,5 m Durchmesser. Diese Reservetank ersetzen einen kostspieligen Druckturm und verbilligen dadurch die Anlage.

Im Maschinenraum ist eine 50-pferdige Dampfmaschine aufgestellt, welche eine Dynamomachine von entsprechender Stärke vermittelt. Bieman direkt von Schwungrad angetrieben. Die Dampfmaschine ist eine liegende Einzylinder-Maschine ohne Kuppelstange, sie leistet bei günstigem Dampfverbrauch 50 P.S. bei 100 U. M. Die Maschine ist mit allen Verbesserungen der Neuzeit versehen und auf absolut zuverlässiger und selbstthätiger Scherung aller Theile ist der grösste Werth gelegt. Die besondere Konstruktion der Dynamomachine und hauptsächlich die des Aokers gewährleistet eine fast absolute Betriebsicherheit, sodass vorzüglich von der Aufstellung eines Reservemaschinenraumes Abstand genommen wurde. Thatsächlich ist auch seit der Inbetriebsetzung seit dem 15. März 1894 noch nicht die geringste Störung an der Maschinenanlage vorgekommen.

Zu beiden Seiten des Einganges zum Pumpenschacht sind zwei Luftkompressoren, Patent Buehler & Weise, mit elektrischem Antrieb aufgestellt. Diese Kompressoren dienen dazu, um den Luftdruck in den Reservetank auf Bedarf steigern zu können. Der höchste Luftdruck für die Wasserleitung beträgt 5 Atm., und zwar bei eintretender Feuerpause.

Neben dem Maschinenraum liegt der Akkumulatorraum, welcher eine Batterie von 300 Glühlampen enthält. Dieselbe ist im Stande, 300 Glühlampen von 16 NK während 7 Stunden zu speisen und kann bei etwa Nachts ausbrechendem Feuer auch den Betrieb der Elektroübernahme, sowie den der Kompressoren übernehmen, nachdem der Heizer in Ruhe den Kessel anheizen kann.

Von der Centrale führt eine Speiselleitung zur Mitte des Verteilungszweiges, welches im Bogenstrassen-System ausgeführt ist. Die Bogenstrassenlampe von 16 NK während 7 Stunden separate Stromkreise, welche von der Centrale aus und oberirdisch werden. Sämtliche Leitungen sind oberirdisch auf 8 m hohen Holzbohlen in der Perforationshöhe geführt. An dem Gestänge befindet sich eine Telegraphenleitung, welche das Maschinenhaus mit dem Bureau des Gemeindevorstandes verbindet, ferner eine Signalleitung, durch welche bei ausbrechendem Feuer von einer in der Hauptstrasse angebrachten Feuermeldeeinrichtung der Maschinenwärter, welcher in der Centrale schließt, benachrichtigt werden kann.

Die Bogenlampe für die Strassenbeleuchtung sind an 10 m hohen verzierten Holzmasten aufgestellt. Ein gusseisener Ausleger trägt die Lampen, welche gegen Schwankungen, die bei heftigem Winde auftreten könnten, durch eine einfache Vorrichtung geschützt sind. Das Kesselhaus der Lampen aus Eisstoßen neuer verbleibbarer Winde.

Der Betrieb in der Centrale gestaltet sich nun folgendermassen: Am Tage, während der Wasserkonsum verhältnissmässig gross ist, werden die Akkumulatoren geladen und der Wasserbedarf wird durch die Dampfmaschine gedeckt. Nachdem das Laden der Akkumulatoren beendet ist und der Wasserbedarf vor dem Abheizen ein grösserer Wasserbedarf eintreten sollte, wird die Zufuhrnahme der Akkumulatorenbatterie unterbrochen. Bei eintretender Dämmerung findet die Lichtlieferung aus der Dynamomachine statt. Strassenbeleuchtung dienenden Bogenlampen gestellt und übernimmt alsdann die Akkumulatorenbatterie die weitere Stromlieferung. Bei Maschinen durch die Dampfmaschine geweckt und von Nachts ausbrechendem Feuer wird der Wasserbedarf durch die Elektromotorpumpe bei Nachts ausbrechendem Feuer ist eine derartige Einrichtung von besonderer Wichtigkeit und hatte die Gemeinde schon einmal Gelegenheit, sich in frühesten Morgenstunden von dem

nachgekommen Funktionen bei Gelegenheit eines grösseren Feuers zu überzeugen.

Die Verwendung von automatischen Einrichtungen für die Stromregulierung durch die automatisch wirkenden Schmierapparatür, die sämtliche bewegten Theile an der Dampfmaschine, durch die Anwendung von Ring-Anlagen auf ein Minimum beschränkt, sodass der Betrieb der ganzen Centralen und eines Elektromotors wird die Bedienung der ganzen Anlage auf ein Minimum beschränkt, sodass der Betrieb durch nur einen Maschinisten in bequemer Weise durch nur einen Maschinisten in bequemer Weise erfolgt. Auch nachdem der zweite Maschinist zur Erweiterung aufgestellt sein muss in der bequemsten und zuverlässigsten Weise erfolgt.

Die ganze Disposition der Anlage gestaltet den Betrieb ausserordentlich, sodass bei einem Strompreis von 3 Pf. pro 100 Wattstunden und einem Wasserpriis von 16 Pf. für das Kubikmeter die Gemeinde sehr gut auf die Kosten kommt. Thatsächlich deckt die Einnahme aus dem Verkauf des Wassers, nachdem der Güterbahnhof Posen für die Speisung der Lokomotive ist, das Wasserleitungsnetz abgeschlossen ist, die gesamten Unkosten, sodass die Einnahme aus der Lichtlieferung sich als Verdienst darstellt.

Die Gemeinde wird vielleicht in Zukunft den Preis des Wasser oder Strom noch ermässigen, da sie nicht die Absicht hat, bei dem Wasser zu verdienen, sondern dasselbe nur dazu benutzen die Entwicklung der Gemeinde zu fördern.

Die mit dem Elektrizitäts- und Wasserwerk in St. Lazarus erzielten günstigen Resultate werden die nahe gelegene Vorstadtgemeinde Wilda ebenfalls die Pumpen zur Aufstellung an. Im Herbst des vorigen Jahres wurde der Aktiengesellschaft Helios der Auftrag zur Errichtung eines Werkes von ungefähr dem doppelten Umfange, wie in St. Lazarus, erteilt.

Die gesammte Anordnung unterscheidet sich etwas von der in St. Lazarus, da die Lage des Grundwassers es gestattet, die Pumpen unter Vermeidung eines besonderen Schachtes zur Aufstellung zu bringen. Da Wasser an Kondensationen in genügender Menge vorhanden sind, kann die Anlage nicht so fall war, so wird die am Betrieb des Werkes dienende Dampfmaschine mit Kondensations arbeiten und sind deshalb in Wilda noch günstiger Betriebsresultate zu erwarten als in St. Lazarus.

Eine andere interessante Anlage, welche der Aktiengesellschaft Helios vor einiger Zeit in Auftrag gegeben wurde, kombiniert den Wasserkreislauf mit elektrischer Beleuchtung. Die Kesselanlage ist für beide Betriebe gemeinsam, ebenso die Wasserschaffung. Auch in diesem Fall wird die Personal auf ein Minimum reduziert. Die Stadt in Strassburg in Westpreussen ist es, welche durch diese Einrichtung einen Schlachthof und gleichzeitig eine lebensfähige elektrische Centralstation schafft. Es mag hier konstatiert werden, dass in neuerer Zeit die kleineren Städte und selbstständigen Gemeinden der Frage der Licht- und Wasserversorgung nach der soeben beschriebenen Anordnung sehr interessiert sind. Die Anzahl weiterer Ausführungen in dieser Kombination für die Zukunft bevorsteht.

Nachdem der Vorsitzende Herr Luhn den Dank der Versammlung ausgesprochen hat, werden von verschiedenen Seiten Fragen an den Vortragenden gerichtet, auf welche derselbe bemerkt, dass die Anlage mit überirdischen Leitungen, welche die Betriebsleistung von 210 V Spannung erzeugt, während die Akkumulatoren zum Ausgleich benutzt würden. Von den Bogenstrassenlampe sind vier in Serie geschaltet und die Entzerrung vom Speisepunkte bis zur Centrale betrage etwa 600 m. Im Verteilungspunkt werde die Spannung automatisch mittels Rückleitung zur Centrale konstant gehalten. Die Kosten des elektrischen Theiles der Anlage sollen etwa 75 000 M., die Gesamtkosten etwa 100 000 M. betragen. Die Leitungen des Wasserwerkes habe die Gemeinde einem Untermieter übergeben; die Gebäude habe sie selbst errichtet. Mit Bezug auf die Betriebskosten und Einnahmen ist zu bemerken, dass die Wasseranlage einnähme die ganzen Betriebskosten decken, sodass die Einnahmen aus elektrischem Strom nach Abzug der Tilgungs- und Amortisationsbeträge als Reingewinn betrachtet werden können. Der Verbrauch sei bei keinem der Werke genau festzustellen, da mit grösseren Abnehmern, so z. B. für das Wasserwerk, mit der Jahn und einigen grösseren Brauereien. Pauschalabschlüsse getroffen seien. Als Elektrizitätszähler seien solche von Aron verwendet.

KORRESPONDENZ.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verantwortlichkeit. Für die Richtigkeit der Mittheilungen haften lediglich die den Korrespondenten selbst.)

[Die Berechnung der Abschreibungen der Elektrizitätswerke.]

An die Redaktion der „Elektrotechnischen Zeitschrift“.

Der in „ETZ“ 1895, Heft 3, S. 48 veröffentlichte Vortrag von Herrn Prückner beschäftigt mich mit Dingen von so einschneidender Bedeutung für die Elektrizitätswerke, dass die interessante und gründliche Würdigung beansprucht. Die interessante und gründliche Würdigung, vereinigt mit gründlicher Kenntniss der einschneidenden Verhältnisse, haben dem Stehenden mögen aber doch lebhaftes Bedenken über die Neuheit und den wirtschaftlichen Werth jener Ausführungen gekommen sein. Der Standpunkt des Vortragenden ist der des Leiters einer Centrale, der eine gute Rentabilitätsrechnung aufstellen möchte, aber nicht der des weitblickenden Kaufmannes. Es lässt sich kaum der Versuch unterdrücken, dass der Wunsch Vater des Gedankens ist.

Im Folgenden sollen einige Bedenken und Erwägungen dargelegt werden, welche aus ganz anderen, überaus einflussreichen, Erwägungen sprechen und welche die Anschauungen des Herrn Prückner nur für bestimmte Fälle zulassen.

Zunächst dürfte es den Ingenieuren, die mit Rentabilitätsrechnungen von Elektrizitätswerken sich befassen haben, kaum als etwas Neues erscheinen, dass unter gewissen ganz ungewöhnlichen Verhältnissen eine Amortisationsquote von ca. 25%, auf welche Herr Prückler bei seinen Rechnungen kommt, als ausreichend angesehen werden kann.

Diese Verhältnisse treffen aber fast niemals an, wie weiter unten gezeigt werden wird. Wir nehmen im Folgenden die gleichen Grundgründe wie Herr Prückler an. Demnach gilt: dass die im Unternehmern eine Abschreibungsertheilte 40-jährige Koncession zu Grunde liegt; es muss daher berücksichtigt werden:

- 1. nach Ablauf der Koncession amständig liquidirt werden kann, d. h. die Aktien mit ihrem Nominalwerth eingeleistet werden können;
- 2. die im Lauf der Koncessiondauer erforderlichen Erneuerungen aus dem angesammelten Fonds zu beschaffen sind.

Ferner soll nach Ablauf der Koncession das ganze Unternehmen kostenlos in die Hand der Stadt übergehen; der Akumulatortheil kommt demnach nicht in Betracht.

- 1. das Grundstückkonto,
- 2. Gebäudenkonto,
- 3. Kabelnetzkonto,
- 4. das Utensilien- und Werkzeugkonto,
- 5. Konto der Verarbeiten etc.

Gegen Punkt 3 liegen doch Bedenken vor. Es giebt wohl noch kein Starkstromkabelnetz, das länger als etwa 12 Jahre in der Erde liegt. Bei dem Mangel jeder Erfahrung bei den neuerdings vielfach angewandten hohen Spannungen, sowie mit Rücksicht auf die aus Betriebsstörungen und teilweisen Neuanstellungen übergehend eintretende Unbestimmtheiten der Kabel ist es unvorsichtig, ein Lebensdauer des Netzes von 40 Jahren prophesisch zu ahnen und danach seinen Reservecapitalien einzuhalten.

Ein weitschauender Kaufmann wird nicht mit der utopischen Hoffnung rechnen; für den nicht sicheren Besitz legt er seine Reserven in der Form von Abschreibungen zurück. Herr Prückler rechnet ferner mit einem Zinssatz von 4%, an welchem er die Amortisationsquoten anlegt. Bei den jährlichen Gross-Geldbeträgen, die sinistrandig unbedingt sicher zu deponieren sind, und von denen wesentliche Beträge erhoben werden und sofort zur Verfügung stehen müssen, ist es nicht angängig, die Zinsen im Durchschnitt höher als 3 1/2% anzunehmen. Man wird die Fonds in sicheren Staatspapieren zu niederen Prozentsätzen anlegen müssen. Diese Objekte sind aber Werthschwankungen unterworfen und da sie Niemand auf 40 Jahre voraussehen kann, so ist es kaufmännisch, den eventuellen Kursverlust bei Verzinsung der Zinsen mitzurechnen. Da ferner Bausparungen der Zinnsatz fallende Tendenz zeigt, so erscheint es aus all diesen Gründen richtiger, den Prozentsatz nur zu 2%, bzw. noch niedriger anzusetzen.

Für die Dampfmaschinen und Kessel, sowie für die Dynamos und das Schalthieb nimmt Herr Prückler eine 20-jährige Lebensdauer an. Man kann dieses Zahlen bei sehr sorgfältiger Wartung der Maschinen als Anseerige Grenzen

anerkennen. Die Garantiezettel dieser Organe läuft meist nach 3 Jahren ab; es ist daher ratsam, für einen grösseren Betriebsausfall (z. B. Verbrennen eines Ankers) eine Reserve durch erhöhte Abschreibungen anzulegen, aus welcher die Neuausschaffungskosten bestritten werden können.

Die zehnjährige Lebensdauer der Akkumulatoren und Elektrizitätszähler kann man mit Herrn Prückner annehmen, wenn man deren kostspielige Reparaturen auf den Betrieb verrecknet.

Mit Berücksichtigung der nach diesen Verschlüssen zunehmenden Korrekturen erfährt das Diagramm, welches Herr Prückner aufgestellt hat, eine veränderte Gestalt. Einem Gesichtspunkt von grösster Wichtigkeit hat aber Herr Prückner ganz ausser Acht gelassen, der sich allerdings schwer in Zahlen geben lässt. Es sind dies die Neuausschaffungen, welche durch die Gewinnung neuer Konsumenten notwendig werden. Das Kabinett bedarf in fast allen Fällen eines Ausbaues. Verträge verpflichten vielfach den Unternehmer in einem bestimmten Radius zu erwarten ist. Die Neuausschaffung und die Verstärkung vorhandener Kabel muss vielleicht noch ein wenig Jahre vor der Uebergabe an die Stadt erfolgen. Die Liquidationskosten sind daher so beträchtlich, dass die Betriebsinnahmen kaum ausreichen werden, um sie zu decken. Es hat sich z. B. die Zahl der angeschlossenen Lampen in Barmen verdoppelt, in Eberfeld verdreifacht; ähnlich liegen die Verhältnisse in Hannover. In Altona haben sich die angeschlossenen Lampen im Zeitraum von 1869 bis 1894 auf das 6-fache vermehrt. Es giebt überhaupt wohl kein Werk, das sich nicht über den ersten Ausbau vergrössert, denn dies ist durch die Vorträge des elektrischen Lichtes und der elektrischen Kraftabgabe bedingt. Die Zunahme der Konsumenten erhöht ausser der Erweiterung des Kabinetts noch die Aufstellung von weiteren Kesseln und Maschinenaggregaten. Schliesslich ist es in manchen Fällen wegen der Vergrößerung des Werkes notwendig, die Maschinenläufe nach verhältnissmässig kurzer Arbeitszeit gegen neue grössere Typen auszutauschen. Die Berliner Elektrizitätswerke bieten z. B. augenblicklich 3 Dampfkessel von je 17 1/2 Heffizität und noch Dynamen von zusammen 116400 Watt Leistung in bestem Zustande zum Verkaufe an, die durch die Erweiterung des Werkes dupelnbel werden?

Wenn bei derartigen Verkömmissen die Maschinen nicht hinreichend getrimmt sind, dann erwacht für das Elektrizitätswerk trotz des Materialwertes der anstehenden Maschinen ein empfindlicher Schaden. Sind die Maschinen aber zum grössten Theile oder ganz abgeschrieben, so macht das Werk mit dem Verkauf der für dieses unbrauchbaren Maschinen ein gutes Geschäft.

Die Entwicklung eines Werkes auf Jahre hinaus verhasen zu wollen, wird man als eine Vermesstheit ansehen. Daher wird eine kluge Leitung sich durch grosse Abschreibungen einen Reservecfonds (Erneuerungsfonds) schaffen, aus dem die Erweiterungen, die mehr oder minder aus Unerwartungen hervorgehen, gedeckt werden können.

Noch etwas ist zu bedenken. Die Entwicklung der Technik lässt sich auch nicht voraussagen. Wer kann wissen, ob in 10 Jahren die Beleuchtungsströme noch durch Induktion erzeugt werden, ob nicht ganz andere Systeme glühendes Licht billiger und besser bereiten? Die Herstellung des Stromes aus der Kohle, die Tesla'schen Versuche und schliesslich die Erfindung des Amer-Lichtes nehmen derartigen Phänomenen den Charakter der Utopie. Wenn wir von dem Wärmewerth der Kohle nicht mehr ein Zehntel, sondern vielleicht ein Drittel in elektrische Energie umsetzen, oder wenn die Glühbirne, um Licht zu spenden, nur den tausendsten Theil an Energie fordert, dann haben sich die Elektrizitätswerke heutigen Stiles überlebt, und wenn sie nicht bereits abgeschrieben sind, so werden sie in wenigen Jahren Dasein führen. Die Koncession schützt nicht unbedingt vor einem Konkurrentenunternehmen, welches ein neues System ausbeutet, obensowenig, wie die Gasverträge die Einführung eines neuen Brennstoffes verhindern konnten. Schliesslich hat die öffentliche Meinung einen solchen Einfluss, dass ein metallischer Zwang vorliegt, mit den Eigenschaften der Technik, selbst wenn ein Schaden daraus entsteht, fortzuschreiben. Manche Koncessionsverträge schreiben sogar Verbesserungen und Erweiterungen in dem besprochenen

Sinne vor. Auch heutzutage führen die Gaswerke nur dann eine kräftige Existenz neben den Elektrizitätswerken, wenn sie ihre Betriebsmittel zum grössten Theile abgeschrieben haben. Ausserdem müssen sie Tarifermässigungen namentlich für Kraftwerke eintreten lassen. Wer hätte vor zwanzig Jahren eine solche Entwicklung der Elektrizität gehnt? — Da die Versicht die Mutter der Wahrheit ist, so wird man auch den oben angeführten, vielleicht etwas unabwehrlichen Befürwortungen Rechnung tragen und darnach streben, die Maschinen und Apparate möglichst rasch zu amortisiren.

Fragen wir uns endlich, welche Vortheile erwachsen dem Besitzer eines Elektrizitätswerkes, wenn er zu niedrigen Sätzen abschreibt? Die Antwort ist: kein einziger, denn die grossen Scheindividenden können den denkenden Kaufmann nicht täuschen. Dagegen kann derjenige, der sein Werk nach wenigen Jahren vielleicht auf Kosten der Dividende der Anfangszahl abgeschrieben hat, getrost allen Eventualitäten ins Auge schauen; er arbeitet mit Betriebsmitteln, die sich bezahlt gemacht haben; die Erzeugung des Stromes erfordert nur direkte Betriebskosten, wie Gehälter, Löhne, Kohlen etc. Der Schaden ist ein bedeutender, der Ausfall der ersten Jahre wird mehr als gedeckt. Das ganze Werk ruht auf gesicherter finanzieller Basis und sein Kurswerth steigt.

Das elektrische Licht der Centralen ist nicht billiger. Die Konsumenten verlangen noch Herabsetzung des Tarifes.

Hat das Werk gehörig abgeschrieben, so kann es diesem Drängen nachgeben. Es haben z. B. die Berliner Elektrizitätswerke bedeutende Abschreibungen gemacht, die Tarife sind gleichzeitig gesunken und der Kurs dabei über 300 gestiegen! Dem Werk und den Abschreibern war mit grossen Abschreibungen gedient.

Der Fall, in welchem die Berechnung des Herrn Prückner genau zutrifft, ist bei folgender Grundfrage gegeben:

1. Die Kabel halten unbedingt 40 Jahre.
2. Jede Maschine und jeder Kessel halten 30 Jahre, die Akkumulatoren und Zähler 10 Jahre (von Reparatur abgesehen).
3. Eine Vergrößerung des Werkes ist ganz ausgeschlossen.
4. Eine Änderung in den jetzigen Beleuchtungsanlagen ist ein bedeutendes Vertheil.
5. Unvorhersehbare Verkömmissen können nicht eintreten.
6. Der Tarif wird nicht ermässigt.

Wenn diese 6 Bedingungen erfüllt sind, dann kann das gestroken Muthes mit 25% abschreiben, sonst dürfte es aber ein mehr oder minder grosses Wagniss sein.

Die Rechnungsweise des Herrn Prückner ist richtig, denn für eine Firma vortheilhaft, wenn eine Stadt auf ihre eigenen Kosten das Werk errichten lässt und den Betrieb der Firma überlässt. Wenn die Stadt geringe Abschreibungen zu zahlen hat, so kann dies der den Betrieb führenden Firma nur von Nutzen sein. Anders liegen die Verhältnisse, wenn die Koncession an eine Firma vergeben wird und die Stadt sich auf dem Gewinne beheligt. Je kleiner die Abschreibungen, desto grösser ist der schleichbare Ueberschuss. Da aber ein tadelloser Betrieb der Pächterin zur Pflicht gemacht ist, so können dieser durch die geringen Reserven empfindliche Verluste entstehen. Bei der heftigen Konkurrenz sind die Aeusserungen des Herrn Prückner nicht unbedenklich, da sie geeignet hinzusetzen, so kann dies über die Bedingungen bei einer elektrischen Centrale hervorzuheben, die zum Schaden elektrotechnischer Firmen angedeutet werden können.

Durch diese Zeilen soll darauf hingewiesen sein, dass die alten Abschreibungsätze auf ihre Berechtigung haben, und wenn auch Herr Prückner sagt, dass die bisherigen Abschreibungen natürlich keiner sachlichen Kritik Stand halten können, so rath ich doch den Besitzern von Centralen, ihre Abschreibungen nach der alten Weise zu machen.

Frankfurt a. M., 10. 2. 95.
Dr. R. Haas, Ingenieur.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 16. Februar 1895.
Die Börse eröffnete die Berichtswochen in ziemlich unfröhlicher Haltung, da man für die neue österreichische Goldrente einen 3 oder 3 1/2procentigen Typus erwartet hatte, während dieselbe 4procentig zur Ausgabe gelangt.

Im weiteren Verlaufe besserte sich die Stimmung etwas auf Gerichte von grösseren russischen Konversionsprojekten, von denen man eine Belebung des Geschäftes erwartet. Das Privatpublikum zeigt nach wie vor einmüsig und allein Interesse für Renten, sodass namentlich Italiener und Mexikaner wieder erheblich im Kurse anziehen konnten.

Auf dem Bankmarkt wird vor dem Bekanntwerden der Abschluss die übliche Haste darauf in Scene gesetzt.

Montanwerthe nach der Steigerung der Verweche wieder nachgebend.

Der Geldmarkt ist, nachdem die amerikanischen Anleihe auf insgesamt 60 Millionen Dollars zusammengegruppirt ist, wieder allgemein leichter. Die fremden Devisen nach einer sehr lebhaften Steigerung — London achtzig 30/65 — wieder abgeschwächt.

Privatbank zu 1/4 einsetzend, dann leichter bis 1/2 und wieder 1/4, schliessend.

Auf dem Industriemarkt setzte sich bei fester allgemeiner Tendenz die Hausen der Elektrizitätsgesellschaften bei sehr lebhaftem Geschäft fort; so steigerten sich

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, nachdem sie mit einer Avance von 2 1/4 % eingestiegen hatten, weiter bis 23 1/2, verthig auf die neuem erfolgte Gründung der Gesellschaft „Carbit“ (s. v. u.).

Auch Berliner Elektrizitätswerke bei grossen Umsätzen sehr fest und bis 24.50 gekommen. Schluss gering abgeschwächt zu 23.

Akkumulatoren-Fabrik Akt-Ges. haben. Ebenfalls lobhaft gehandelt zu Kursen bis 176.00.

Deutsche Gas-Glühtlicht-Gesellschaft. Von 491 bis 512 angesetzt. Etwas matter zu 503 schliessend.

Mix & Genest. Zu 181 einsetzend und bis 183.50 gewinnend.

Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. Zogen zunächst bis 214.50 an, konnten aber diesen Höchstkurs nicht bewahren und schliessend matter.

Schwartzkopf. Glechfalls sprunghaft bis 253 gestiegen, aber auch hier Schluss matter bis 248.

Westinghouse Electric Light Co. — 49 zu 49 1/2.

General Electric Co. Weiter abgehoben und nachgebend bis 29 1/2—30.

Metalle. Kupfer: Fest. Chibabre: Lstr. 9. 2. 6 p. 3 Mou. Blei: Still.

Spanisches: Lstr. 9. 2. 11 p. 3 t. D.

Carbit. Gesellsch. mit beschränkter Haftung. Wir entnehmen der B. H. Z., dass die Gründung dieser Gesellschaft mit einem Kapital von 1 Million Mark mit 35% Einzahlung annuher erfolgt ist. Gründer sind die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, die Firma Siemens & Halske, Deutsche Bank, Berliner Handelsgesellschaft, Nationalbank für Deutschland, Jacob Landau und Delbrück, Leo & Co. Zweck der Gesellschaft ist die Erwerbung von Acetylen-Gas, eines Produktes, welches durch den Zusatz von Wasser zu Carbit gewonnen wird. Mit der Herstellung des Gases soll die Aluminium-Gesellschaft Nienhausen betraut werden.

Hellos. Aktiengesellschaft für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Köln-Zhrenfeld. Die Gesellschaft veröffentlicht jetzt im „Reichsanzeiger“ den Abschluss vom 30. Juni 1894. Als Bruttogehalt sind 879,607.51 M angegeben, abgezogen sind 115,749.91 M Accouten und 57,004.53 M Zinsen 45,845.58 M und an Abschreibungen 130,812.15 M gegenüberliehen, sodass sich ein Verlust von 168,946 von 124,364.09 M ergibt. Verdiente sich die aus dem Verjahre mit 355,147.46 M übernommene Unterbilanz auf 479,541.55 M erhöht. Bei Jahresabschluss bestanden die Verbindlichkeiten ausser in 66,000 M Hypotheken in 115,749.91 M Accouten und 57,004.53 M Kreditoren, während in Baar und Wechseln 414.18 M, in Effekten 83,861 M vorhanden waren und 377,000.00 M bei Debitoren ausstanden. Die Vortheile sind mit 759,246.81 M, die Grundstücke und Fabrikanlagen mit 1,040,617.24 M bewertet. Die Bilanz verzeichnet das Grundkapital noch mit 1,1 Mill. Mark Stammaktien und 1 Mill. Mark Prioritätsaktien. Inzwischen hat aber die letzte Generalversammlung eine Gleichstellung beider Aktienkategorien beschlossen, in der Weise, dass entweder auf die Stammaktien 45 % nachgezahlt oder je 4 Stammaktien zu einer solchen gleichberechtigten Aktie zusammengesetzt werden sollten.

Schluss der Redaktion: 16 Februar 1895.

9 ETZ 1895, S. 44, Pfg. 9.
11 ETZ 1895, S. 44, Pfg. 9.
12 ETZ 1895, S. 44, Pfg. 9.
13 ETZ 1895, S. 44, Pfg. 9.



Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Robert Kapp und Jul. H. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24. Monbijouplatz 3.

Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden CENTRALBLATT FÜR ELEKTROTECHNIK — in wöchentlichen Heften und berichtet, unter anderem, von den vorwiegendsten Fachrichtungen, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrotechnik betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschau, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINALARTIKEL werden gut honoriert und wird alles, was die Redaktion, betreffende Mittheilungen, ablesen unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24. Monbijouplatz 3.
Preisprospekt Nr. III, 1893.

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Prämie No. 2895) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 25.— (25 Mk.— bei postfrei Versand nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen, soliden Anzeigenverächtern zum Preise von 40 Pf. für die äquivalente Petrische angenommen.

Bei 8 15 95 52mülgler Aufgabe
lässt die Zeile 30 25 30 Pf.
Stellanzeigen werden bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.
BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift zu ändern oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Monbijouplatz 3.

Verlagsbuchhandlung III 183. Telegraph.-Adress: Springer, Berlin-Monbijou.

Inhalt.

- Endbuch. S. 122.
- Neue Wechselstromanlagen der Electricitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. Von Theodor Storr. S. 124.
- Akkumulatoren im amerikanischen Telegraphenbetrieb. Von V. Pils. S. 125.
- Vorbereitung zur Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen. Angeordnet von der Kommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. S. 126.
- Umsetzungsanlagen für elektrischen Betrieb in der Schweiz. V. Weissenbach-Griffin. S. 128.
- Kleiner Mittheilungen. S. 129.
- Telegraphie. S. 129. Kabelwege. — Das englische Telegraphenwesen. — Telegraphenführung nach Ostafrika. — Neues französisches Kabel. — Das Kabel durch den südl. Ocean.
- Telephonie. S. 130. Erweiterung des Fernsprech-Netzes. — Das Fernsprechwesen in Russland. — Elektrische Beleuchtung. S. 130. Elektricitäts-Verk. Lübeck. — Elektricitätswerke Danzig.
- Elektrische Bahnen. S. 131. Straßenbahnen mit Akkumulatorenbetrieb in Berlin. — Elektrische Bahn. — Elektrische Straßenbahn in Rom.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 131. Projekte für elektrische Kraftübertragung in Italien.
- Verschiedenes. S. 131. Elektrische Anstellung mit besonderer Berücksichtigung des Kieselgeräusches und der Bewältigung in Karlsruhe. — Bauweise der Feuerbestattung in Leipzig. — Lehrstuhl für Elektrotechnik in Genoa in Dörmann. — Feuer in Elektrotechnik in Kensington Court, London. — W. Ledwith mit Eisenarmierung.
- Patent. S. 132. Anmeldungen. — Zurückweisungen. — Erfindungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patent-schriften.
- Versandskritiken. S. 133. Elektrotechnischer Verein.
- Korrespondenz. S. 133.
- Finanziell und geschäftliche Nachrichten. S. 134. Börsen-Notizen. — Elektrische Straßenbahn in Philadelphia. — Elektrische Straßenbahn. — Leipziger Briefkasten der Redaktion. S. 134.

RUNDSCHAU.

Wir bringen an anderer Stelle dieses Heftes die von der Kommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker ausgearbeiteten Vorschläge zu Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen, welche der nächsten Jahresversammlung des Verbandes vorgelegt werden sollen. Die Vorführung geschieht schon jetzt, damit interessierten Kreisen hinreichend Zeit gegeben werde, diese Vorschläge studiren und sich an den Beratungen in München beteiligen zu können. Um diesen Zweck zu fördern, dürfte es auch nützlich sein, wenn wir hier über die Zusammensetzung der Kommission, ihre Thätigkeit und die allgemeinen Grundsätze, welche bei der Ausarbeitung der Vorschläge befolgt wurden, kurz berichten.

Was zunächst die Zusammensetzung der Kommission anbelangt, so war es von vorn herein klar, dass dieselbe Mitglieder aus allen Zweigen der Elektrotechnik enthalten und infolgedessen ziemlich gross sein müsse, denn nur dann konnte man hoffen, solche Vorschläge zu erhalten, welche einerseits genügende Sicherheit bieten und andererseits der Industrie im Allgemeinen annehmbar erscheinen. Es wurden also in diese Kommission nicht nur Mitglieder gewählt, welche sich schon früher mit der Ausarbeitung von Sicherheitsvorschriften verdient gemacht hatten, sondern auch Vertreter aller grösseren elektrotechnischen Firmen, Mitglieder der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, praktische Installateure, städtische Elektriker und Betriebsleiter von Electricitätswerken. Im Ganzen bestand die Kommission aus 25 Mitgliedern, von denen sich 22 entweder persönlich oder schriftlich an den Arbeiten beteiligten. Ausserdem wurde die Kommission noch unterstützt durch eine Reihe von Vorschlägen, welche Herr Direktor Dohrn (Magdeburger Feuerversicherungs-Gesellschaft) ein sandte und die zum grossen Theil in die Kommissionsvorschläge einverleibt wurden.

Die Vorschriften sind zunächst für solche Anlagen bestimmt, welche man im Allgemeinen als Privatinstallationen bezeichnet, und sollen den Besitzer vor Feuergefahr und Betriebsstörungen schützen. Sie sind nicht bestimmt für electrolytische Betriebe, wo grosse Stromstärken bei kleiner Spannung zur Verwendung kommen und wo daher die übliche Art der Verlegung isolirter Leitungen unanwendbar ist. Um solche Fälle anzuschliessen, sollen die Vorschriften in Anlagen, bei denen die Betriebsspannung weniger als 25 V beträgt, nicht angewendet werden. Die innere Einrichtung von Blockstationen und Electricitätswerken, Bühnenbeleuchtungen, Strassenleitungen und elektrische Bahnen sind an sich nicht berücksichtigt worden, weil die Bedingungen, welchen solche Anlagen genügen müssen, von denjenigen der Privatinstallationen so verschieden sind, dass doch besondere Arten der Verlegung der Leitungen nöthig sind. Zudem werden solche besonderen Anlagen in der Regel von grossen und leistungsfähigen Firmen ausgeführt, welche die nöthige Erfahrung haben, um die Arbeit zweckentsprechend und sicher herzustellen. Unter diesen Umständen bietet der Name der Firma schon eine genügende Garantie für gute Ausführung. Bei kleinen Installationen liegt die Sache jedoch anders. Diese werden in der Regel nicht von grossen

verantwortlichen Firmen ausgeführt, sondern von kleinen Installateuren, denen oft die nöthige Fachkenntnis fehlt, um die Arbeit gut und sicher herzustellen. Selbst wenn der Installateur die Fachkenntnis hat und gern bereit wäre, nach den besten Methoden der modernen Technik zu arbeiten, wird ihm das oft dadurch unmöglich gemacht, dass bei Konkurrenzofferten dem Privatmann lediglich der Preis massgebend ist. Man kann natürlich nicht erwarten, dass ein Laie die feinen Unterschiede zwischen der einen und der anderen Art der Drahtlegung gebührend würdigt; ihm scheint ein System so gut wie ein anderes und er fragt nur, welches ist das billigste? Um nun in solchen Fällen doch gute Arbeit zu erhalten, giebt es zwei Wege. Man kann entweder ganz allgemein gehaltene Vorschriften erlassen, welche dahin zielen, dass die Anlage gut ausgeführt werden muss, aber über die Einzelheiten der Ausführung keine Angaben enthalten. Dann muss man in die Vorschriften einen Paragraphen aufnehmen, welcher vorschreibt, dass die Anlage von einem Sachverständigen zu begutachten ist, denn nur ein Sachverständiger ist im Stande zu beurtheilen, ob wirklich die allgemeine Bedingung, dass Material und Arbeit gut sein müssen, auch in allen Einzelheiten durchgeführt worden ist. Der andere Weg, um zu dem gewünschten Ziel zu gelangen, besteht darin, dass man gleich von vorn herein die Vorschriften so detaillirt macht, dass über die Einzelheiten von Material und Arbeit überhaupt kein Zweifel bestehen kann und dass keine besonders eingehende Fachkenntnis nöthig ist, um zu beurtheilen, ob die Anlage den Vorschriften gemäss ausgeführt worden ist. Die meisten der bisher erlassenen oder vorgeschlagenen Vorschriften mit Ausnahme jener, welche die Berliner und andere Electricitätswerke herausgegeben haben, gehören zur ersten Kategorie, d. h. sie überlassen alle Einzelheiten einem Sachverständigen. Der Vorschlag der Kommission des Verbandes dagegen ist so detaillirt, dass die Zurichtung eines Sachverständigen in den meisten Fällen unterbleiben kann, und deshalb hat die Kommission auch davon Abstand genommen, dieselbe vorzunehmen. Die Kommission ist dabei auch von der Ansicht ausgegangen, dass Vorschriften dieser Art rein technischer Natur sein sollen und dass die lediglich administrative Frage, wann und unter welchen Bedingungen ein Sachverständiger zugezogen werden soll, nicht in den Rahmen der Vorschriften gehört. Damit soll nicht behauptet werden, dass ein Sachverständiger überhaupt überflüssig wird. Um zu beurtheilen, ob die Anlage den Vorschriften gemäss ausgeführt ist, muss man eine gewisse Fachkenntnis haben; aber das Mass derselben kann umso geringer sein, je detaillirt die Vorschriften sind, und darin liegt ein grosser Vortheil. Wenn die Feuerversicherungs-Gesellschaften es für nöthig halten, die Anlagen prüfen zu lassen, so werden sie in jenen Fällen, wo die Anlage nach deutlichen Detailvorschriften ausgeführt wurde, keine Schwierigkeit haben, Beamte zu finden, welche das bescheidende Mass von technischen Kenntnissen besitzen, die Prüfung vorzunehmen zu können. Ist die Anlage jedoch nicht unter detaillirten sondern unter ganz allgemein gehaltenen Vorschriften hergestellt, so muss der Sachverständige eine viel grössere Verantwortung übernehmen und überhaupt auf dem Installationsgebiet eine ganz hervorragende Kraft sein, damit sein Urtheil einerseits den Besitzer der Anlage schützt und andererseits dem Installateur nicht nutzlose und drückende Bedingungen auferlegt. Techniker von so hervorragender Stellung sind aber nicht leicht zu beschaffen.

9. Es waren das die Herren: Dörmann, Fischinger, Gasparich, Dr. Hege, Hartmann, Hommel, Jordan (Berlin), Dr. Meyer, Dr. Guanda, Voit, Willing, Prof. Balle, Jochims, Brann, Jochims, Gieseler, Staszewski, Soeder, Dr. Zerner, Seibel, Dr. Weber, Dr. Feussner, Uppenborn, Dr. Kellmann, Dr. Passavant, Kapp.

Dazu kommt noch der Umstand, dass die Kosten solcher Abnahmen besonders bei kleineren Installationen im Verhältnis zu ihrem Werte sehr hoch sein würden. Nun ist gerade bei kleineren Installationen die Gefahr, dass der Installateur die Sicherheitsvorschriften umgeht, aus den oben erwähnten Gründen, am größten. In solchen Fällen kann man aber dem Besitzer der Anlage nicht zumuten, einen hochbesoldeten Sachverständigen zu Rathe zu ziehen. Die Kommission des Verbandes hat deshalb die Vorschriften so detaillirt angearbeitet, dass der Sachverständige entweder überhaupt überflüssig wird, oder, wenn die Feuer-versicherungsgesellschaft aus ihrem eigenen Interesse dennoch die Abnahme durch einen Sachverständigen vorschreibt, dieser keine Kraft ersten Ranges zu sein braucht und mithin die Kosten der Abnahme in mäßigen Grenzen gehalten können.

Abgesehen davon, hat die Ausgabe detaillirter Vorschriften noch den Vortheil, dass sie auf die kleinen Installateure erzieherisch wirkt. Dass das Installationsgeschäft sich zum Theil in den Händen von kleinen Firmen und Handwerkern befindet, ist eine Thatsache, mit welcher die Elektrotechnik rechnen muss. Es ist also zunächst anzustreben, dass solche Installateure sich daran gewöhnen, gute Arbeit zu liefern, und dieses Ziel lässt sich am schnellsten dadurch erreichen, dass man ihnen gute Detailvorschriften giebt. Die Besteller von Anlagen können dann verlangen, dass die Arbeit genau nach diesen Vorschriften ausgeführt werde, und so mit dazu beitragen, dass die jetzt leider noch zu oft vorkommende schleuderische Arbeit nach und nach verschwindet.

Bei den Arbeiten der Kommission war die Mitwirkung von Seiten der Leiter von Elektrizitätswerken besonders werthvoll. Diese Werke haben alle ihre eigenen Sicherheitsvorschriften, welche im Grossen und Ganzen so ziemlich übereinstimmen, dennoch aber, den lokalen Verhältnissen entsprechend, kleine Abänderungen aufweisen. Die Kommission hat sich nun bemüht, ihre Vorschläge so auszuarbeiten, dass ein möglichst enger Anschluss an diese schon bestehenden und durch die Erfahrung bewährten Vorschriften erzielt werde. Da sich die Leiter der Werke Berlin, Hannover, Bremen und Hamburg bei dieser Arbeit beteiligten, so steht zu erwarten, dass dieses Ziel erreicht worden ist und dass ein Installateur, welcher nach den Verbandsvorschriften arbeitet, auch den von den Elektrizitätswerken ausgegebenen Vorschriften im Grossen und Ganzen genügen wird.

Neue Wechselstrombogenlampe der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg.
(System Utzinger D. R.-P.)

Von Theodor Stort in Nürnberg.

Von den zahlreichen Verwendungen des Mehrphasenstromes und der magnetischen Wellen ist die Anwendung auf die Regulirung von Bogenlampen, welche von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Sebuckert & Co. in Nürnberg gemacht ist, von Interesse und von Bedeutung.

Die bisher gebräuchlichen oder vorgeschlagenen Bogenlampen für Wechselstrom haben fast drehgängig Klinkenvorrichtungen, Räderwerke und Klemmgetriebe, welche angeschlossen werden, sobald der Abbrand der Kohlen soweit vorgeschritten ist, dass die Spannung an dem Elektromagneten eine gewisse Grenze erreicht hat. Das nur zeitweise Eintreten der Regulirung hat seine

Uebelstände, wie namentlich Ungleichheit des Lichtes zu verschiedenen Zeiten. Im Gegensatz hierzu regulirt die neue Bogenlampe kontinuierlich und bewirkt einen stetigen Nachschub der Kohlen.

Der Vorgang in der Bogenlampe beruht im wesentlichen auf folgendem Princip:

Vor einem Elektromagneten *a* (Fig. 1, 2 u. 3), dessen Kern aus getheiltem Eisen besteht, und dessen Polschuhe die gezeichnete oder eine entsprechende Form haben, d. h. lappenartige Ansätze *b* sind, ist drehbar eine Kupferscheibe *c* angebracht. Wird

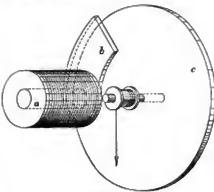


Fig. 1

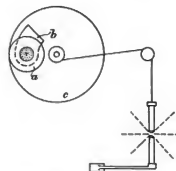


Fig. 2 u. 3

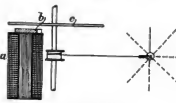


Fig. 4 u. 5

ann die Spule mit Wechselstrom gespeist, so wird die Kupferscheibe in Drehung versetzt und zwar dadurch, dass bei jedem Polwechsel zuerst der Kern des Elektromagneten, dann die Theile der Ansätze magnetisirt werden und zwar diejenigen, welche am entferntesten von dem Elektro-

magneten gelegen, zuletzt, d. h. es wird sich eine magnetische Welle vom Kern des Elektromagneten nach dem Ende des Lappens fortpflanzen. Durch Hervorrufung von Wirbelströmen in der Kupferscheibe entsteht ein der Stromstärke und Polwechselzahl entsprechendes Drehmoment, welches die Scheibe mit fortzuziehmen bestrebt ist. Ist nun letztere durch entsprechenden Mechanismus (in der Zeichnung ist einfach eine Sehnarlaufübertragung angeordnet) mit dem Kohlenhalter derart verbunden, dass ein konstantes Gewicht der Zugkraft Gleichgewicht hält, so sind die Elemente der Bogenlampe gegeben, welche sich gleichviel mit einer Spule als Hauptstromlampe oder Nebenschlusslampe, mit zwei Spulen als Differentiallampe ausführen lässt.

In den folgenden Figuren sind Modifikationen gezeichnet. In Fig. 4 u. 5 ist ein Theil des Elektromagneten abgedeckt, durch das Kupferstück *c*. Die in diesem erzeugten Wirbelströme rufen eine ähnliche periodische Verschiebung des Feldes hervor. In Fig. 6 u. 7 ist auf der linken Seite eine Spule gezeichnet, während die Einwirkung auf einen nebenstehenden Kern *b*, die Verschiebung des Feldes bewirkt. Auf der rechten

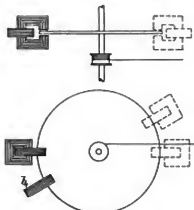


Fig. 6 u. 7

Seite dagegen sind als andere Ausfühungsform zwei Elektromagnete punkirt gezeichnet, also die Einrichtung differential gedacht. Statt derselben können auch vier symmetrisch im 90° verschiebene oder auch zu zweien einander gerückte, wie in Fig. 7 angeordnet sein. Auch kann eine periodische Verschiebung des Feldes dadurch hervorgebracht werden, dass beide Elektromagnete im Hauptstrom oder beide im Nebenschlussstromkreis liegen, aber durch verschiedene Bewickelung oder verschieden gestaltete Eisenkerne verschiedenen Selbstinduktionskoeffizienten haben und hierdurch Phasenverschiedenheit entsteht. Fig. 8 u. 9 endlich zeigen eine Anordnung, bei welcher sich das magnetische Feld in bekannter Weise (Ferraris) dreht und auf den metallischen Körper ein Drehmoment ausgeübt wird. Die Kupferscheibe ist durch einen Cylinder ersetzt, der sowohl aus Kupfer wie aus anderem leitendem Material bestehen kann. In der Zeichnung aber ist ein aus Scheiben von dünnem Eisen, die durch Papier etc. von einander isolirt sind, zusammengesetzter Rotationskörper gezeichnet, sodass die Wirkungen der Wirbelströme durch die des verzögerten Magnetismus ersetzt sind.

In Fig. 10 u. 11 ist eine Ausführungsform der Bogenlampe in der Ansicht bzw. im Grundriss dargestellt. Auf der Grundplatte *a* erheben sich vier kleine Säulen *i*, welche die ganze Vorrichtung tragen. Mittels zweier Querstücke *d* werden von ihnen die Elektromagnete *a* mit Eisenkern *b* sowie die Eisenstücke *b*, *b*, und endlich

eine Metallscheibe *c* getragen. Die Kerne *a* der Elektromagnete *a* sind, dem Zweck entsprechend, aus Eisenblechen hergestellt, während die Eisenstücke *b, b*, besser aus massivem Material bestehen. Zwischen den Kernen *b, b* und durch Aussparungen der Eisenstücke *b, b*, dreht sich die Metallscheibe *c*. Mit dieser ist eine Schnurrolle *f* für die zu den Kohlenhaltern führende Schnur *g* verbunden. Fig. 12 zeigt die angeführte Bogenlampe in Holzsehnitt nach einer Photographie.

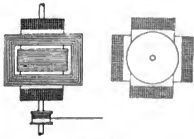


Fig. 8 u. 9.

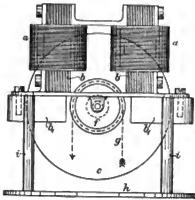


Fig. 10 u. 11.

Die Wirkungsweise der Bogenlampe ist nun folgende:

Durch das Gewicht der Kohlenhalter und Kohlen sind letztere durch Herabsinken zur Berührung gekommen. Der die Lampe speisende Wechselstrom durchströmt die Elektromagnete *a* und magnetisirt periodisch, der Polwechselzahl entsprechend, die Eisenkerne *b, b*. Sekundär werden die Eisenstücke *b, b* magnetisirt, jedoch infolge der Foucaultströme und der magnetischen Trägheit tritt die Magnetisirung in diesen Eisenstücken immer erst später auf, als in den erstgenannten Kernen, oder mit anderen Worten, es bewegt sich eine magnetische Welle von den lamellirten Kernen zu den massiven Eisenstücken. In den Kernen nimmt dieselbe ihren Anfang, um, in die Eisenstücke fortgepflanzt, dort zu verschwinden. Die Folge dieser magnetischen Wellen sind Wirbelströme in der Kupferscheibe, welche entgegen dem Sinn der

Welle eine Zugkraft und somit ein Drehmoment hervorrufen. Die Kupferscheibe wird durch diese Wirkungen in Drehung versetzt und bringt mittels der Schnurrolle und der Schnur die Kohlen ans einander.

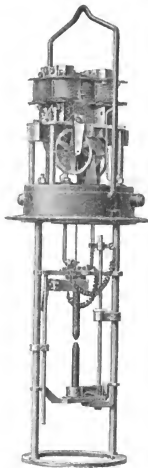


Fig. 12.

Hierdurch entsteht eine Schwächung der Kraft des Elektromagneten, bis das Gleichgewicht zwischen der auf die Kupferscheibe ausgeübten Zugkraft und der entgegenwirkenden Schwerkraft der Kohlenhalter eintritt.

Um eine praktisch verwertbare Kontraktion zu erzielen, ist es notwendig, dass in den beiden verschiedenen Eisenmassen der periodisch wechselnde Magnetismus eine erhebliche Phasendifferenz aufweise, da nur in diesem Falle eine kompakte Form möglich wird. Zu diesem Zweck sind die Eisenmassen, welche sekundär erregt werden, durch eine Zwischenschicht geringer Permeabilität getrennt, sodass der Vorgang in der Hauptsache so vor sich

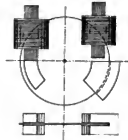


Fig. 13.

geht, dass die lamellirten Elektromagnete die Scheibe indrehen und die Foucaultströme in der Scheibe auf die sekundären Eisenmassen wirken. Die Einzelheiten

dieser Anordnung sind in Fig. 13 erkenntlich, welche nach dem Gesagten keiner weiteren Erklärung bedarf.

Aneh die Form der sekundären Eisenmassen ist von Einfluss. Als günstigste hat sich diejenige ergeben, welche in Fig. 2 gezeichnet ist, nämlich ein massives Eisenstück, welches allseitig die Scheibe umgibt, also am Rande der Scheibe geschlossen ist, sodass die magnetischen Kraftlinien ihren Weg in einem geschlossenen magnetischen Kreise finden, welcher nur durch die Kupferscheibe und den für dieselbe erforderlichen Spielraum unterbrochen ist.

Wie wichtig der Einfluss dieser bei den Besonderheiten des magnetischen Zwischenraumes und des geschlossenen Eisenstückes ist, zeigen die durch Versuche festgestellten Diagramme Fig. 14. In *A* (entsprechend der Anordnung Fig. 13) ist die Zugkraft beim Abstand Null ebenfalls gleich Null, weil sämtliche Kraftlinien den Weg durch das Eisen nehmen, ohne die Scheibe zu beeinflussen. Bei vermehrtem Zwischenraum der Eisenmassen (siehe Fig. 14) wächst die Zugkraft schnell, bis sie bei einem gewissen Abstand ein Maximum erreicht. Bei dem

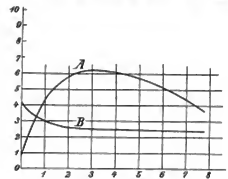


Fig. 14.

Diagramm *B* dagegen, das einer Ausführung mit Ansatzstücken aus massivem Eisen, aber ohne Zwischenraum und ohne magnetischen Schluss entspricht, ist die Zugkraft bei mittelbarem Anlegen der Eisenstücke ein Maximum, während mit Zunahme des Abstandes dieselbe allmählich fällt.

Besonders für die Regelung ist dieses verschiedene Verhalten von Einfluss. In dem Fall *A* kann leicht durch Verschieben der Elektromagnete und der Eisenstücke eine Aenderung der Zugkraft stattfinden. In der gezeichneten Ausführungsform ist die Wirkungsweise differential gedacht. Wird nun das Elektromagnetsystem, so wie es gezeichnet ist, auf der tragenden Unterlage oder zugleich mit dieser horizontal verschoben, so nimmt die Zugkraft durch den einen Elektromagneten zu, durch den anderen, welcher sich ja entgegengesetzt bewegt, ab. Es ist dies offenbar eine Eigenthümlichkeit der Anordnung, welche sich durch das Diagramm erklärt.

Noch ist zu erwähnen, dass mit Leichtigkeit die Regelung der Länge des Lichtbogens bewirkt werden kann, nämlich durch grössere oder geringere Belastung der Kohlenhalter.

Akkumulatoren im amerikanischen Telegraphenbetrieb.

Von W. Finn.

Seit einer längeren Reihe von Jahren sind im Telegraphenbetrieb der Vereinigten Staaten die Primärelemente stark von Dynamomaschinen verdrängt worden, haupt-

nächlich in den größeren Aemtern. Man hat gefunden, dass die Dynamomaschinen ebenso zuverlässig funktionieren und ökonomischer betrieben werden können, als die Primärelemente, welche früher für den Betrieb ausschliesslich verwendet wurden. Die Zahl der Elemente, welche in dieser Weise im Bereich der Western Union Telegraph Company in den letzten Jahren durch Dynamomaschinen ersetzt worden sind, beläuft sich auf weit über 200 000 Stück. Seit einiger Zeit fangen indessen die Akkumulatoren, welchen lange Jahre hindurch von den amerikanischen Telegrapheningenieuren ein gewisses Misstrauen entgegengebracht wurde, an, sich Eingang zu verschaffen, sowohl bei der Western Union, als bei der Postal Telegraph Co., und bedrohen die Primärelemente darat, dass die Zeit nicht fern sein dürfte, wo diese vielleicht aufhören werden, in der Telegraphie eine Rolle zu spielen.

Der hauptsächlichste Grund, weshalb amerikanische Telegrapheningenieure den Sammlerbatterien gegenüber sich lange Zeit hindurch ablehnend verhielten, muss darin gesucht werden, dass kein Typus dieser Apparate vorhanden war, welcher als vollständig geeignet für den Telegraphenbetrieb betrachtet werden konnte. Ausserdem war seit längerer Zeit das Bestreben der Telegrapheningenieure darauf gerichtet, die Telegraphenapparate dem Betrieb mittels Dynamomaschinen anzupassen und die letzteren für die Verwendung im Telegraphenbetrieb geeignet zu machen.

Seit einiger Zeit hat man indessen das verlorene Vertrauen zu den Akkumulatoren

als 30 kleinere Akkumulatorenanlagen sind bei der Western Union schon seit einiger Zeit in Betrieb und mehrere von grösserem Umfang sind zur Zeit in Vorbereitung.

In New York sind mehrere interessante Schaltungsanordnungen für Sammlerbatterien für die lokalen Stromkreise zur Ausführung gekommen; eine derselben mag im Nachstehenden kurz beschrieben werden.

Viele von den wichtigeren Zweigämtern in New York werden direkt mit entfernten Südstädten verbunden, durch, dass das Zweigamt in den lokalen Stromkreis eines Empfängers und eines Senders einer Duplex- oder Quadruplexanordnung im Hauptamte eingeschaltet wird. Der Strom, welcher nötig ist, um diese Erdstromkreise (welche Zweige — legs — genannt werden, weil es Erdstromkreise sind im Gegensatz zu den gewöhnlichen Schleifenstromkreisen) zu versorgen, wird von einer kleinen Dynamomaschine *D* (Fig. 15) geliefert. Damit die Stromstärke in beiden Zweigen die gleiche bleibt, sind die Ausgleichwiderstände *CR* und *CR'* an der bezeichneten Stelle in die Zweige eingeschaltet. Dieser Strom wird nun verwendet, um die Sammlerbatterien zu laden, welche in den einen oder beide Zweige an einer Stelle zwischen dem Instrument des Zweigamtes und der Erde eingeschaltet sind, so wie es in Fig. 15 gezeigt ist.

Bei der Entladung dieser Akkumulatoren erhält man in dieser Weise einen Strom, welcher hinreichend ist, sämtliche lokalen Stromkreise des betreffenden Amtes zu betreiben, sodass die Kosten für den Strombedarf des Zweigamtes sich lediglich auf

220 V Spannung betrieben wird. Der Betriebsstrom beträgt etwa 3—4 A, während der Ladestrom zwischen 2 und 8 A misst.

Durch diese Anlage sind ungefähr 2000 Meidinger-Elemente überflüssig geworden, sodass beträchtliche Ersparnisse in Bezug auf Raum erzielt worden sind; hierzu kommen dann die Vortheile eines sichereren Betriebes und geringerer Kosten. Dieselbe Gesellschaft hat vor Kurzem ihre Übertragungsstation in Albuquerque (New-Mexiko) mit Chloridakkumulatoren ausgerüstet; es sind deren 300 zu je 20 A-Stunden aufgestellt worden, welche für den Betrieb der Fernleitungen dienen, und 12 Stück zu je 100 A-Stunden, welche die lokalen Stromkreise betreiben. Diese Anlage liefert den Strom zum Betrieb der neuen Kupferleitungen der Postal Telegraph Co., welche jetzt zwischen Chicago und San Francisco in Betrieb sind und den Santa Fé, Atlantic- und Pacific-Eisenbahnen entlang laufen. Die bisher angezeigten Untersuchungen ergaben eine Ersparnis von circa 75%.

Die Western Union Co. fing vor etwa 2 Jahren an, Akkumulatoren für die lokalen Stromkreise zu benutzen; ihre volle Aufmerksamkeit hat diese Gesellschaft aber der Angelegenheit erst seit 6 Monaten angedeihen lassen; sie hat sich jetzt ausschliesslich für die Verwendung der Chloridakkumulatoren entschlossen, welche allgemein als die besseren der in den Vereinigten Staaten vertriebenen Akkumulatoren betrachtet werden. Bekanntlich ist die aktive Substanz dieser Zelle das Bleibild, welches nach den bisherigen Erfahrungen zuverlässiger wirkt, als die verschiedenen Oxyde anderer Akkumulatoren, und welches unter grossem Druck in die Bleiplatten hineingepresst wird. Die Erfahrungen, die man im Dienst der Western Union Co. mit diesen Zellen bisher gesammelt hat, stimmen somit überein mit dem allgemeinen günstigen Urtheil über dieselben; es ist deshalb die Absicht, bei dieser Zelle vorläufig stehen zu bleiben.

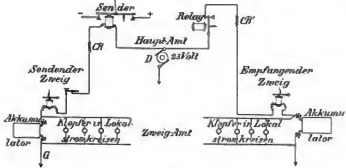


Fig. 15.

wiedergewonnen, was zum wesentlichen Theile auf die günstigen Berichte zurückzuführen ist, welche über die Einführung von Akkumulatoren im europäischen, speziell im englischen Telegraphenbetrieb bekannt geworden sind, und ausserdem auf den Umstand, dass neuerdings einige neue Typen von Akkumulatoren aufgetaucht sind, welche sich derartig vertheilt bewährt haben und zuverlässig funktionieren, dass sie im Stande gewesen sind, in kurzer Zeit die früheren Vortheile und Einwände gegen diese Stromquellen zu überwinden.

Diese Umstände, verbunden mit der Thatsache, dass die Kosten für den zur Ladung der Akkumulatoren erforderlichen elektrischen Strom gering sind im Vergleich mit den Unterhaltungskosten grösserer Primärbatterien, veranlassen die beiden grossen amerikanischen Telegraphengesellschaften vor einiger Zeit, mehrere Versuche mit Sammlerbatterien anzustellen, welche sehr befriedigende Resultate ergaben — besonders, soweit die Versuche der Western Union in Betracht kommen — sodass diese Gesellschaft jetzt beabsichtigt, allmählich ihre Primärbatterien durch Akkumulatoren zu ersetzen an allen Stellen, wo der benötigte Strom von elektrischen Starkstromanlagen bezogen werden kann. Mehr

die Beschaffung des Akkumulators beschränken.

Bisher sind die Akkumulatoren hauptsächlich für lokale Stromkreise verwendet worden; man hat von 10—56 Meidinger-Elemente durch einen Akkumulator ersetzt, welcher meistens durch Anschluss an das Leitungsnetz einer elektrischen Beleuchtungsanlage geladen wurde oder, wie in dem vorstehenden Beispiel, direkt die durch eine Dynamomaschine für die lokalen Stromkreise im Hauptamte. Dagegen wurden bisher nur wenige grössere Linien mittels Akkumulatoren betrieben; es ist indessen jetzt beschlossen worden, wenigstens 5 grössere Aemter der Western Union vollständig mit Akkumulatoren auszurüsten, sodass der ganze Strombedarf lediglich durch sie gedeckt wird.

Die Postal Telegraph Co. war die erste, welche eine vollständige Ausrüstung eines grösseren Amtes mit Akkumulatoren durchführte, indem sie vor mehr als anderthalb Jahren ihr Hauptamt in Baltimore in dieser Weise ausstattete. Es wurde eine grössere Anzahl von Donaldson-Macrae'schen Akkumulatoren zu je 25 A-Stunden aufgestellt; dieselben werden mittels eines Motorgenerators geladen, der durch direkten Anschluss an das Beleuchtungsnetz mittels

Vorschlag zu Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen.

Ausgearbeitet von der Kommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Die folgenden Vorschriften beziehen sich auf elektrische Starkstromanlagen innerhalb von Gebäuden und Privat-Grundstücken, bei welchen die Spannung zwischen irgend zwei Verteilungsleitungen zwischen 25 und 250 Volt Gleich- oder Wechselstrom liegt.

I. Betriebsräume und -Anlagen.

§ 1. Dynamomaschinen und Elektrotransformatoren müssen so angeordnet und aufgestellt sein, dass etwaige Funkenbildungen keine Entzündung von Gasen, Staub, Fasern oder ähnlichen Stoffen verursachen können. Die stromführenden Theile von Dynamomaschinen und Elektromotoren sollen gegen das Gestell der Maschinen besonders geschützt sein.

§ 2. In Akkumulatorenräumen darf keine andere als elektrische Glühlampenbeleuchtung verwendet werden. Solche Räume müssen demnach gut ventilirt sein. Die einzelnen Zellen sind gegen das Gestell und letzteres auf glatter Erde durch Glas, Porzellan oder ähnliche nicht hygroskopische Unterlagen zu isoliren.

§ 3. Die Hauptschaltetafel in Betriebsräumen sollen wemöglich aus unverbrennlichem Material bestehen. Wenn die Tafel aus Holz besteht, müssen sämtliche stromführenden Theile auf isolirenden und

feuersicheren Unterlagen montirt werden. Selbstthätige Sicherungen müssen derart angeschlossen sein, dass etwa auftretende Fehlerrechenungen keine Entzündung von beschachtelten brennbaren Stoffen hervorbringen können.

Regulirwiderstände sind so zu bemessen, dass die Temperatur ihrer stromführenden Theile 200° C. nicht übersteigt, und sind so aufzustellen, dass brennbare Gegenstände in ihrer Umgebung nicht über 60° C. erwärmt werden können.

II. Leitungsmaterial.

§ 4. Für Stromleitungen soll im Allgemeinen Kupfer von solchem Leitungsvermögen zur Verwendung kommen, dass 55 m eines Drahtes von 1 qmm Querschnitt bei 15° C. einen Widerstand von nicht mehr als 1 Ohm haben. Bei festverlegten gummiisolierten Leitungen müssen die Drähte verzint sein.

§ 5. Die höchste zulässige Stromstärke für Drähte und Kabel aus Leitungskupfer ist aus nachstehender Kurve zu entnehmen.

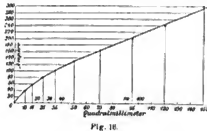


Fig. 18

Der geringste zulässige Querschnitt für Leitungen ausser an Beleuchtungskörpern ist 1 qmm und an Beleuchtungskörpern für jede einzelne Glühlampe 0,5 qmm.

Alle festverlegten isolierten Leitungen, deren Querschnitt mehr als 25 qmm beträgt, sollen aus verzinten Drähten bestehen.

§ 6. **Blanke Leitungen.** Blanke Leitungen sind im Allgemeinen aus Leitungskupfer herzustellen und nur ausserhalb von Gebäuden (und in feuersicheren Räumen ohne brennbaren Inhalt, soweit sie vor Beschädigungen oder zu häufiger Berührung gesichert sind, ferner in Maschinen- und Akkumulatorkammern, welche nur dem Bedienungspersonal zugänglich sind, gestattet. Ausnahmeweise sind auch in nicht feuersicheren Räumen, in welchen stützende Dünste auftreten, blanke Leitungen zulässig, wenn dieselben durch einen geeigneten Anstrich gegen Oxydation gesichert werden.

In Räumen, in denen die Verwendung von Kupfer ungeeignet erscheint, sind Eisenleitungen von mindestens dem 4-fachen zulässigen Kupferquerschnitt gestattet. Dieselben sind gleichfalls durch einen geeigneten Anstrich gegen Oxydation zu schützen.

Blanke Leitungen sind nur auf Isolierglocken zu verlegen und müssen von einander bei Spannweiten über 6 m mindestens 30 cm, bei kleineren Spannweiten mindestens 20 cm, von der Wand in allen Fällen mindestens 10 cm entfernt sein. In Akkumulatorkammern sind Isolierrollen und kleinere Abstände zulässig.

Im Freien müssen blanke Leitungen wenigstens 4 m über dem Erdboden verlegt werden. Längere Freileitungen sind mit bewährten Blitzschutzvorrichtungen zu versehen.

Blanke Leitungen müssen so gesichert werden, dass Berührung mit vorhandenen Telegraphen- oder Telephonleitungen auch in dem Fall ausgeschlossen ist, dass irgend eine Leitung herabfallen sollte.

§ 7. **Isolierte Leitungen.** a) Leitungen, welche eine doppelte fest auf dem Draht

aufgelegte mit geeigneter Masse imprägnirte und nicht brüchige Umhüllung von faserigem Material haben, dürfen, soweit stützende Dämpfe nicht zu befürchten sind, auf Isolierglocken überall, auf Isolierrollen oder diesen gleichwertigen Befestigungsstücken dagegen nur in ganz trockenen Räumen verwendet werden. Sie sind in einem Abstand von mindestens 3 cm von einander und 1 cm von der Wand zu verlegen.

b) Leitungen, die unter der oben beschriebenen Umhüllung von faserigem Material noch mit einer zuverlässigen aus Gummi hergestellten bündartigen Umwicklung versehen sind, dürfen, soweit stützende Dämpfe nicht zu befürchten sind, auf Isolierglocken überall, auf Rollen und Klemmen unter Krampen (§ 10d), und in abgedichteten Röhren nur in solchen Räumen verlegt werden, welche im normalen Zustande trocken sind. Bei offener Verlegung muss der Abstand zwischen zwei Leitungen mindestens 2 1/2 cm betragen. Werden die Leitungen jedoch auf ihrer ganzen Länge durch isolirende Befestigungen oder isolirende Röhre gehalten, welche Lageveränderungen ausschliessen, so dürfen sie unmittelbar nebeneinander geführt werden.

c) Leitungen, bei welchen die Gummiisolirung in Form einer kontinuierlichen, nathosen und vollkommen wasserdichten Hülle hergestellt ist, dürfen, soweit stützende Dämpfe nicht zu befürchten sind, auf Isolierglocken überall, auf Rollen und in abgedichteten Röhren in feuchten Räumen angewendet werden. Im Uebrigen gelten die Bestimmungen unter b).

d) **Blanke Bleikabel,** bestehend aus einer Kupferseele, einer starken Isolirschicht und einem nathosen Einfauchen, oder einem doppelten Bleimantel dürfen niemals unmittelbar mit leitenden Befestigungsmitteln, mit Mauerwerk und Stoffen, welche das Blei angreifen, in Berührung kommen. (Gyps greift Blei nicht an.)

e) **Asphaltirte Bleikabel** dürfen in trockenen Räumen und trockenem Erdboden verwendet, und müssen derart verlegt werden, dass Berührungen mit Mauerwerk oder Stoffen, welche das Blei angreifen, nicht eintreten können.

An den Befestigungsstellen ist darauf zu achten, dass der Bleimantel nicht eingedrückt oder verletzt wird. Rohrkassen sind daher als Verlegungsmittel ausgeschlossen.

f) **Asphaltirte und armirte Bleikabel** eignen sich zur Verlegung direkt in Erde und feuchten Räumen. Im Uebrigen gelten die Bestimmungen unter e).

g) **Bleikabel** dürfen ohne Endverschlüsse, Abzweigungen oder gleichwertige Vorkehrungen, welche das Eindringen von Feuchtigkeit wirksam verhindern und gleichzeitig einen guten Anschlusskontakt vermitteln, nicht verwendet werden.

§ 8. **Audere Drähte und Kabel.** Andere als die oben beschriebenen Drähte und Kabel sind zulässig, wenn dieselben in dem betreffenden Raume wenigstens den gleichen Grad von Sicherheit bieten und diesen Vorschriften entsprechend sinngemäss angewendet werden.

§ 9. **Biegsame Leitungsschnur.** a) Biegsame Doppelleitungsschnur zum Anschluss beweglicher Lampen und Apparate darf nur in trockenen Räumen verwendet werden. Jede der beiden Leitungen soll in folgender Art hergestellt sein:

Die Kupferseele besteht aus unverzinten Drähten unter 0,5 mm Durchmesser, darüber befindet sich eine Umspinnung aus Baumwolle, welche von einer dichten, das Eindringen von Feuchtigkeit verhindernden Schicht Gummi umhüllt ist; hierauf folgt

wieder eine Umwicklung mit Baumwolle und als äusserste Hülle eine Umkloppung von Seide oder sogenanntem Glanzgarn."

Der geringste zulässige Querschnitt für biegsame Leitungsschnur ist 1 qmm.

b) Derartige biegsame Doppelleitungsschnur darf nur ausnahmeweise fest verlegt werden und nur, wenn sie mit einer besonders widerstandsfähigen äusseren Hülle versehen ist. Die betreffenden Räume müssen vollständig trocken sein und die Leitungen in einem Abstand von mindestens 5 mm von der Wand- oder Deckenfläche, jedoch niemals in unmittelbarer Nähe von leicht entzündlichen Gegenständen geführt werden.

c) Beim Anschluss biegsamer Leitungsschnüre an Fassungen, Anschlussdosen und andere Apparate müssen die Enden der Kupferlitzen verlötet sein. Die Anschlussstellen müssen von Zug entlastet sein.

III. Isolir- und Befestigungsmaterial.

§ 10. a) **Isolierglocken** dürfen nur aufrecht stehend befestigt werden.

b) **Isolierrollen** müssen die Leitung überall mindestens 5 mm von der Wand entfernt halten. Bei Führung längs der Wand soll auf je 90 cm mindestens eine Befestigungsstelle kommen. Bei Führung an den Decken kann die Entfernung im Anschluss an die Baukonstruktion ausnahmeweise grösser sein.

c) **Klemmen** müssen aus isolirendem Material oder Metall mit isolirenden Einlagen bestehen und die Leitung in einem Abstände von 5 mm von der Wandfläche halten.

Besteht die Wandfläche aus vollkommen trockenem Holz oder Stuck, so braucht dieser Abstand nicht eingehalten zu werden.

d) **Verzinkte Metallkrampen** dürfen nur in Ausnahmefällen in trockenen Wohn- und diesen gleichwertigen Räumen zur Befestigung von gemäss § 7b und c isolirtem Draht auf Stuck und Holz benutzt werden (auf Tapeto muss durch eine Isolierlage ein Abstand des Drahtes von der Wand von mindestens 5 mm gewahrt sein). Die Krampen müssen eine glatte Oberfläche haben; falls dieselben eine besondere Isolireinlage nicht besitzen, sind die Leitungen an den Befestigungsstellen durch eine besondere isolirende Umhüllung gegen Verletzung zu schützen. Die Zahl der Krampen ist so zu wählen, dass gegenseitige Berührung der Leitungen ausgeschlossen ist. Doppelleitungen und Leitungsschnüre dürfen nie gekrampmt werden.

e) **Röhre** können zur Verlegung von isolirten Leitungen unter Putz, in Wänden, Decken und Fussböden Verwendung finden, sofern sie den Zutritt der Feuchtigkeit dauernd verhindern. Es ist gestattet, Hin- und Rückleitungen in dasselbe Rohr zu verlegen; mehr als drei Drähte in demselben Rohr sind nicht zulässig. Drahtverbindungen innerhalb der Röhre sind nicht statthaft, dieselben dürfen nur in sogenannten Verbindungsstellen ausgeführt werden, welche jederzeit leicht geöffnet werden können. Die leichte Weite der Röhre, die Zahl und der Radius der Krümmungen, sowie die Zahl der Dosen müssen so gewählt werden, dass man die Drähte jederzeit leicht einziehen und entfernen kann.

Die Isolation der Leitungen durch vorstehende Theile und scharfe Kanten nicht verletzt werden kann; werden sie in den Putz oder das Mauerwerk eingebettet, dann müssen die Stosstellen sicher abgedichtet sein. Nach der Verlegung ist die höher gelegene Mündung des Rohrkanales möglichst luftdicht zu verschliessen.

f) **Einführungsstücke.** Bei Wanddurchgängen ins Freie sind Einführungs-

stücke von isolierendem Material mit nach abwärts gekrümmtem Ende zu verwenden.

IV. Verlegung der Leitungen.

§ 11. Alle Leitungen und Apparate müssen auch nach der Verlegung in ihrer ganzen Ausdehnung zugänglich sein, sodass sie jederzeit ausgewechselt werden können.

a) Sicherungen sind möglichst zu centralisieren und in handlicher Höhe anzubringen.

b) Drahtverbindungen. Alle Leitungen über 25 qmm Querschnitt sollen mit Kabelschrauben versehen sein, welche einen guten Kontakt an Schalttafeln und Apparaten vermitteln. Drahtteile unter 25 qmm Querschnitt brauchen nur an den Enden verlötet zu werden. Drähte unter sich dürfen nur durch Verlöthen oder eine gleich gute Verbindungsart verbunden werden. Ein einfaches Umeinanderwürgen der Drahtenden ist unzulässig.

Zur Herstellung von Lötstellen ist die Verwendung von Lötmitteln, welche das Metall angreifen, nicht zulässig. Nach Herstellung der Verbindungen ist die Verbindungsstelle entsprechend der Art der betreffenden Leitungen sorgfältig zu isolieren.

Abzweigungen von frei gespannten Leitungen sind vom Zug zu entlasten.

c) Kreuzungen von stromführenden Leitungen unter sich und mit sonstigen Metallteilen sind so auszuführen, dass eine gegenseitige Berührung ausgeschlossen ist. Ist dies nicht möglich, so soll durch Uberschieben von Röhren aus isolierendem Material oder Zwischenlegen einer isolierenden Platte die Berührung verhindert werden. Röhre und Platten sind besonders sorgfältig zu befestigen und gegen Lagerveränderung zu schützen.

d) Wand- und Deckendurchgänge. Für dieselben ist, wenn irgend möglich, ein hinreichend weiter Kanal herzustellen, die Leitungen der gewählten Verlegungsart entsprechend frei hindurchführen zu können. Ist dies nicht möglich, so sind haltbare Röhre aus isolierendem Material einzufügen, welche ein bequemes Durchziehen der Leitungen gestatten. Die Röhre sollen über die Wand- bzw. Deckenflächen etwas vorstehen. Holz ist für diesen Zweck ausgeschlossen. Ist bei Fussboden-durchgängen die Herstellung von Kanälen nicht zulässig, dann sind ebenfalls Röhre zu verwenden, welche jedoch mindestens 10 cm über dem Fussboden vorstehen und vor Verletzungen geschützt sein müssen.

e) Schutzverkleidungen sind da anzubringen, wo Gefahr vorliegt, dass Leitungen oder glatte Kontakte beschädigt werden können. Dieselben sollen so hergestellt werden, dass die Luft zutreten kann. Leitungen können auch durch Rohre geschützt werden.

V. Apparate.

§ 12. Die stromführenden Theile sämtlicher in einer Leitung eingeschalteten Apparate müssen auf feuersicherer oder in feuchten Räumen gut isolierender Unterlage montirt und von Schutzkleiden derart umgeben sein, dass sie sowohl vor Berührung durch Unbefugte geschützt, als auch von brennbaren Gegenständen feuersicher getrennt sind.

§ 13. Abschmelzsicherungen. a) Die Konstruktion der Abschmelzsicherungen muss derart sein, dass beim Abschmelzen kein dauernder Lichtbogen entstehen kann; auch soll durch dieselbe nach Möglichkeit eine irrtümliche Verwendung von starker Abschmelzstöße oder -streifen ausgeschlossen sein.

Bei Bleisicherungen darf das Blei nicht direkt den Kontakt vermitteln, sondern es müssen die Enden der Bleidrähte oder Bleistreifen in Kontaktstücke aus Kupfer oder gleich geeignetem Material eingelötet werden.

Zum Einschrauben bestimmte Bleistöße dürfen nur für Stromstärken bis 25 Ampère verwendet werden.

b) Die in eine Leitung einzusetzende Sicherung wird lediglich nach der Stromstärke des betreffenden Zweiges bestimmt. Bogenlicht- und Motorenleitungen werden mit Sicherungen für den zweifachen Stromverbrauch versehen.

c) Die Sicherung hat in Funktion zu treten, wenn durch sie ein Strom fließt, welcher doppelt so stark ist, als der auf ihr bezichnete. Die höchste Spannung, für welche die Sicherung konstruirt ist, muss ebenfalls auf derselben verzeichnet sein.

d) Abschmelzsicherungen sind in jedem Leitungsstrang, und zwar sowohl in Hinsicht Rückleitung, anzubringen, wo entweder eine Stromverzweigung oder eine Verminderung des Querschnitts eintritt. Gruppen mehrerer Glühlampen dürfen jedoch mit einer gemeinsamen Sicherung versehen sein; die Zahl der an dieselben angeschlossenen Lampen soll 12, der Gesamtstromverbrauch 10 A nicht überschreiten. Bei Hintereinanderschaltung von niedrigvoltigen Lampen werden alle in einem Stromkreise brennenden Lampen als eine Lampe gerechnet.

e) Bei Hauptleitungen, welche ohne Querschnittsverminderung verlaufen, sind Sicherungen nur für die Abzweige erforderlich.

f) Biegsame Leitungsgeschnüre zum Anschluss von transportablen Beleuchtungskörpern und von Apparaten sind stets mittels Wandkontakt und Sicherheitschaltung abzuweigen. Die Sicherung kann einpolig sein und muss der betreffenden Stromstärke entsprechen.

g) Ist die Anbringung der Sicherung in einer Entfernung von höchstens 25 cm von den Abzweigstellen nicht möglich, so muss die von der Abzweigstelle nach der Sicherung führende Leitung den gleichen Querschnitt wie die durchgehende Hauptleitung erhalten.

§ 14. Ausschalter. a) Die Schalter müssen so konstruirt sein, dass sie nur in geschlossener oder offener Stellung, nicht aber in einer solchen Zwischenstellung verbleiben können, dass ein dauernder Lichtbogen gebildet wird. Die Stromunterbrechung muss so rasch erfolgen, dass Lichtbogenbildung nicht eintreten kann. Hebel- oder Knopf-Schalter in Betriebsräumen sind von dieser Vorschrift ausgenommen.

b) Die zulässige Maximalstromstärke und Spannung sind auf dem Ausschalter zu vermerken.

c) Es sollen nur Schleifkontakte zur Anwendung kommen, welche sich bei dauernder, normaler Belastung nicht erwärmen. Kohlenanschlatter bedürfen keines schleifenden Kontaktes.

d) Ausschalter sollen womöglich an jeder Hauptabzweigung doppelpolig angebracht werden, gleichviel ob für die einzelnen Räume noch besondere Anschalter angebracht sind oder nicht.

§ 15. Widerstände und Heizapparate. Widerstände und Heizapparate dürfen nicht in solchen Räumen angebracht sein, in denen sie eine Entzündung von Staub, Gasen etc. vermitteln können. Sie sind auf feuersicherem, gut isolierendem Material zu montiren und mit einer Schutzhülle aus feuersicherem Material zu umkleiden. Widerstände dürfen nur an feuersicheren Wänden angebracht werden; sie

müssen mindestens 2 cm von der Wandfläche und 25 cm von der Decke und brennbaren Gegenständen entfernt sein.

VI. Lampen und Beleuchtungskörper.

§ 16. Glühlucht. a) Ueberall da, wo Glühlampen mit brennbaren Stoffen in direkte Berührung kommen können, sind dieselben mit Sehtglas oder Schutzzitter derart zu umkleiden, dass ein Versengen jener Gegenstände ausgeschlossen ist.

b) Die stromführenden Theile der Fassungen müssen auf feinersicherer Unterlage montirt und durch feinersichere Umhüllung — welche jedoch nicht stromführend sein darf — vor Berührung geschützt sein. Hartgummi und andere Materialien, welche in der Wärme einer Formveränderung unterliegen, sowie Steinmass sind als Bestandtheile der Fassungen ausgeschlossen.

c) Die Beleuchtungskörper müssen gegen Erde isolirt aufgehängt, bzw. befestigt werden, soweit die Befestigung nicht an Holz oder trockenem Mauerwerk erfolgen kann. Sind Beleuchtungskörper gleichzeitig für Gasbeleuchtung eingerichtet oder werden sie an Gasleitungen oder feuchten Wänden befestigt, dann ist der Körper an der Befestigungsstelle mit einer besonderen Isolirvorrichtung zu versehen, welche einen Stromübergang vom Körper zur Erde verhindert. Hierbei ist sorgfältig darauf zu achten, dass die Zuführungsdrähte den nicht isolirten Theil der Gasleitung nirgends berühren. Beleuchtungskörper müssen so aufgehängt werden, dass ein Verletzen der Zuführungsdrähte durch Drehen des Körpers ausgeschlossen ist.

d) Zur Montirung von Beleuchtungskörpern ist gemäss § 7b und c isolirter Draht oder biegsame Leitungsgeschnüre zu verwenden. Letztere ist jedoch bei Körpern, welche gleichzeitig für Gasbeleuchtung eingerichtet sind, ausgeschlossen. Wenn der Draht ausser geführt wird, muss er derart befestigt werden, dass Lagerveränderungen nicht eintreten können. Die Befestigung ist mittels Seide oder umspannenen Drahtes an Isolirband zu bewirken.

e) Schnurpendel aus biegsamer Leitungsgeschnüre sind nur dann zulässig, wenn mit der Litze eine Tragechnur verflochten ist, welche allein das Gewicht der Lampe nebst Schirm zu tragen hat. Sowohl an der Aufhängestelle als auch an der Fassung müssen die Leitungsdrahte länger sein als die Tragechnur, damit kein Zug auf die Verbindungsstelle ausgeübt wird.

§ 17. Bogenlicht. a) Bogenlampen dürfen ohne Glocken, Laternen etc., überhaupt ohne Vorrichtungen, welche ein Herausfallen glühender Kohlenhüllen verhindern, nicht verwendet werden.

b) Die Lampe ist isolirt in die Laterne bzw. in das Gehänge einzusetzen.

c) Die Einführungsöffnung für die Leitung muss so beschaffen sein, dass die Isolirhülle der letzteren nicht verletzt werden und Feuchtigkeit in das Innere der Laterne nicht eindringen kann.

d) Die Glasglocke müssen durch zuverlässige Vorrichtungen befestigt werden.

e) Bei Verwendung der Zuleitungsdrähte als Aufhängevorrichtung ist dafür Sorge zu tragen, dass die Schraubenverbindungen durch Zug nicht beansprucht werden.

VII. Isolation der Anlage.

§ 18. Der Isolationswiderstand je zweier Leitungen gegen einander und jeder Leitung gegen Erde muss mindestens den durch folgende Formel gegebenen Werth erreichen.

$$W = 10000 + \frac{2000000}{n} \text{ Ohm.}$$

Electrical Review" London, zieht die letztjährigen Dividenden der Eastern & South African Telegraph Co. an, dieselben schwanken zwischen 1% und 10% für die Jahre von 1886 bis 1892, die beiden letzten Jahre geschäftlicher Depressen zeigen nur 2% Dividende. Aus diesen Zahlen geht zur Genüge hervor, dass die Forderung der südafrikanischen Regierungen wohl berechtigt ist, über den Erfolg ihrer Bestrebungen verlustlos nachzudenken.

Neues französisches Kabel. Vor einiger Zeit hat die französische Regierung vier Kablefabrikanten Offerten eingefordert betreffend die Legung eines Kabels zwischen Madagaskar (Madagaskar) und Mozambique auf der afrikanischen Ostküste. Die Leitung würde der Société Industrielle des Télégraphes und der Firma Grammont in St. Tropez zugesprochen, obgleich englische Kablefabrikanten, welche über größere Erfahrung verfügen und in St. Paul de Waudouville, das Kabel schneller zu liefern, billigere Offerten eingereicht hatten. Das genannte Kabel in Länge von ca. 750 km ist jetzt fertig und auf dem Wege nach Bestimmungsort. Dieses Kableunternehmen ist das weitere Resultat der in Frankreich mehr und mehr zu Tage tretenden Bestrebungen, ein unabhängiges Kablenetz zwischen dem Mutterlande und den Kolonien zu schaffen.

Das Kabel durch den Stillen Ocean. Die Angelegenheit eines Kabels durch den Stillen Ocean ist in eine neue Phase getreten und scheint der Verwirklichung mit jedem Tage näher zu kommen. Am 2. d. M. tagte in Hobart (Tasmanien) eine Post- und Telegraphenkonferenz der britischen Kolonien; bei dieser Gelegenheit kam das pacifische Kabel wieder zur Sprache. Von der Versammlung wurde der Beesehiss gefasst, die Regierungen von England, Kanada und den australischen Kolonien zu ersuchen, das Kabel für Rechnung der beteiligten Länder zu legen und zu betreiben.

Eine Woche später, am 9. Februar, heiligte der Senat der Vereinigten Staaten mit 35 gegen 25 Stimmen die Summe von 3 Millionen Mark zur Vorbereitung für die Legung eines Kabels von der Westküste der Vereinigten Staaten nach Hawaii und ertheilte gleichzeitig dem Präsidenten Cleveland Befehle, mit Kablefabrikanten einen Vertrag abzuschließen betreffend die Ausführung der ganzen Arbeit, vorausgesetzt, dass die Kosten 12 Millionen Mark nicht übersteigen. In St. Francisco erfolgte Ausgangepunkt werden. Die Entfernung von dort nach Honolulu beträgt 3900 km. Der Meeresboden ist von verschiedenen amerikanischen Kriegsschiffen untersucht worden, von der ganzen Strecke weisen nur etwa 160 km geringere Tiefen auf. Auf der ganzen übrigen Strecke beträgt die Tiefe 2500-3000 Faden. Der Boden ist indessen nicht zu erheben, denn weist etwa 1000 km von St. Francisco eine gerabrigke Hhebung auf.

Aus Washington wird ferner unter dem 10. Februar gemeldet, dass sich dort eine Gesellschaft — die International Pacific Cable Co. — gebildet hat behufs Legung eines Kabels zwischen Kalifornien, Hawaii und Japan. Eine entsprechende Vorlage ist dem Repräsentantenhaus zugegangen.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Die bayrischen Städte Hof, Nürnberg, Ansbach und Bamberg sind durch ein Fernsprechnetz mit Berlin zugelassen worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Gespräch bis zur Dauer von 3 Minuten beträgt 2 M. Die Städte Arnsberg, Siegen, Schwelm, Gevelsberg und Neheim sind dem Fernsprechverkehr im niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk beigegeben.

Das Fernsprechwesen in Russland. Bis zum Jahre 1893 hatte der Staat 20-jährige Koncessionen auf dem Fernsprechbetriebe in 17 russischen Städten erteilt. Nach 20 Jahren geht überall das ganze Netz kostenlos in den Besitz des Staates über. Bis dahin besteht der Staat 10% des Reingewinns, in dem genannten Jahre sind keine weiteren Koncessionen erteilt worden, da der Staat es selber übernehmen hat, sein Netz herzustellen. Für Telephonanschlüsse der Staatsetriebe betragen die jährlichen Abgaben 100-320 M, wenn die Entfernung vom Amt weniger als 2 km beträgt, für größere Entfernungen 50-80 M mehr pro weiteren Kilometer. In St. Petersburg und Moskau besuchen die Theilnehmer innerhalb 3 km vom Amt 80 M und die entsprechenden 150 M mehr pro weiteren Kilometer. In den übrigen privaten Netzen sind die Gebühren 200-480 M für Anschlüsse unter 3 km und 100-160 M mehr pro weiteren Kilometer. Wie „Jubil. Int.“ schreibt, seien die Städte Zarskoe Selo, Gatchina, Petersburg und Kras-

noe-Selo telephonisch mit Petersburg verbunden werden. Die Theilnehmer in den genannten 8 Städten können ohne Extragebühren mit einander verkehren.

Das Graphophon im Bestener Fernsprechamt. In Amerika hat man mehrfach versucht, in den Fernsprechämtern eine Vorrichtung zu verwenden, welche dem Theilnehmer ein bestimmtes Zeichen giebt, wenn die gewünschte Theilnehmerleitung besetzt ist; es sollte damit die Theilnehmerleitung, welche in Folge des Betriebes sowieso viel zu sprechen haben, entlastet werden. Die New England Telephone & Telegraph Co. hat in Boston versucht, für diesen Zweck das Graphophon zu benutzen. Dasselbe hat dabei die Aufgabe, die stets wiederkehrenden Worte „die Leitung ist besetzt, bitte rufen Sie nach 5 Minuten“ zu ersetzen, für diesen Zweck das Graphophon zu benutzen. Dasselbe hat dabei die Aufgabe, die stets wiederkehrenden Worte „die Leitung ist besetzt, bitte rufen Sie nach 5 Minuten“ zu ersetzen, für diesen Zweck das Graphophon zu benutzen. Dasselbe hat dabei die Aufgabe, die stets wiederkehrenden Worte „die Leitung ist besetzt, bitte rufen Sie nach 5 Minuten“ zu ersetzen, für diesen Zweck das Graphophon zu benutzen.

Der Cylinder des Graphophons muss jeden Tag ausgewechselt werden; auf den neuen muss natürlich vorher jene beiden Phrasen in ununterbrechbarer Reihenfolge übertragen werden. Wie „Elect. Review“ mittheilt, haben die Theilnehmer, welche nicht genöthigt auf diese Neuerung vorbereitet waren, sich in den ersten Tagen nicht recht damit anfinden können.

Elektrische Beleuchtung.

Elektrizitätswerk Lübeck. Wie wir dem „Journ. f. Gasbel.“ entnehmen, betrug im Geschäftsjahre 1893/94 die Stromabgabe der Centralstation für elektrische Beleuchtung an Private 159,181 M, Straßenbeleuchtung 93,741 M, Beleuchtung und für motorische Zwecke der Centrale etc. 48,923 M, für motorische Zwecke 32,774 M. Energieverluste im Leitungszweige 195,948 M, 23.5% der erzeugten Iektrowattstunden. Die Stromerzeugung erforderte im Gausen 45,772,44 M mit Berücksichtigung der Verzinsung und Tilgung 90,672,44 M. Demgegenüber steht der Erlöbsüberschuss zu 32,742 M. Der Betriebserlös beträgt mithin 29,14,98 M gegen 29,211,14 M des Betriebesjahres 1892/93. Hierzu ist jedoch zu bemerken, dass sich die Ausgabe für Wasser im Folge Erhöhung des Preises von 2.5 Pf. auf 10 Pf. pro Kubikmeter gegen das Jahr 1892/93 von 925,13 M auf 3700,60 M erhöhte, wodurch trotz der größeren Stromabgabe der Betriebserlös um 29,211,14 M auf 29,211,14 M im Jahre 1892/93 höher stellt. Die Selbstkosten für die Iektrowattstunden betragen mit Berücksichtigung der Verzinsung und Tilgung 3,7 Pf. gegen 2,91 Pf. 1892/93. Die Wasser- und Kosten der Centralstation haben 340,000 M betragen. Für weitere Anlagen und Einrichtungen sind bis zum Schluss des Betriebesjahres 249,196,75 M hinzugekommen, zusammen 589,196,75 M.

Elektrizitätswerke Davos. Im Verlaufe des vergangenen Jahres wurden in Davos (Kanton Graubünden), dem wohlkannanten Luikurort für Lungenkranke, eine elektrische Centralstation für öffentliche Privatbeleuchtung eingerichtet. Die Kraft Cile in Zerbich dieser Anlage liefert der Serthighach; das nutzbare Gefälle beträgt 100 m, die minimale Wassermenge — im März — 295 Sekundensendes das tagüber nicht benutzte Wasser zurückhalten zu können, wurde ein Reservoir von 2000 Kubikm und einer Wasserhöhe von 8,2 m oben, 5,75 m unten, in Verbindung mit einem Kieekasten und 9 Saudkasten erteilt. Durch Anlage dieses Reservoirs leistet das Werk im Minimum 3 Turlinien, im Maximum 480 PS während 3 Stunden. Die Nachfrage nach Licht war eine so bedeutende, dass jetzt schon die Maschinenanlage ganz ausgebaut ist. Es sind montirt 3 Turlinien, 1 Patent-Loeffler, der Firma Escher, Wyss & Cie in Zürich, mit einer Leistung von je 230 PS bei 400 U.p.M.; die Turlinien sind mit automatischen Geschwindigkeitregulatoren ausgerüstet, welche direkt auf die Einlaufklappe einwirken. Die Temperaturdifferenz zwischen Voll- und Leerlauf beträgt nur 2-4%. Um einen schädlichen Ueberdruck zu verhindern ist plötzlicher Entlastung der Turlinien zu verhindern, wird durch die automatischen Regulator eine Leerlaufklappe geöffnet; nach Eintritt der Last schließt sich dieselbe wieder, wodurch die Einlaufklappe langsam durch Wirkung von Gewicht und Vermittelung eines Oelkarakters, den Ventillweite für die Geschwindigkeit der Schließbewegung massgebend ist; damit wird

einer unzulassen Wasserverzögerung vorbeugt. Im Weiteren ist ein Windkessel von 12 m Höhe bei 19 m Durchmesser vorhanden, der zu 1/2 der Höhe mit Luft angefüllt ist und dem Zweck hat, hydraulische Stöße auf die lange Rohrleitung zu mässigen. Dieser Zweck wird vorzüglich erreicht, mehr aber durch die sehr empfindliche hydraulische Regulierung und der schweren Schwungräder als durch den Windkessel, der aber in aussergewöhnlichen Fällen dennoch von Werth ist. Die Rohrleitung hat eine Länge von 4-7%; eine lichte Weite von 0,70 m bei 4-3 mm Biechedicke, sie ist in die Thalsohle eingelegt, 0,60-1,50 m überdeckt und hat ein Gefälle von 4-7%; in die Rohrleitung sind 3 Kompensatoren aus Rothguss eingeschaltet.

Mit den 3 Turlinien sind 3 Einphasen-Wechselstrommaschinen der Maschinenfabrik Oerlikon direkt geseppelt. Jede derselben leistet 185,000 Watt bei einer Betriebsspannung von 3000 V, Wechselzahl = 53 per Sekunde. Jede der Wechselstrommaschinen besitzt eine eigene Erzeugmaschine, die mit ihr gleich der Achse montirt ist. — Alle Apparate sind auf einer Scheitwand übersichtlich angeordnet.

Die Länge der Primärleitung von der Centralstation bis zum ersten Hauptvertheilungspunkt in Davos beträgt 8 km und von da bis zum aussersten Transformator in Davosdorf weitere 8 km. Der Durchmesser des primären Drahtes von der Centralstation bis zum 7. km von hier ab 5-3 mm. — Der Spannungsverlust in der Primärleitung von der Centralstation bis zum Hauptvertheilungspunkt in Davos, in welchem die Spannung konstant erhalten wird, beträgt bei der ständigen Belastung 7-8%, wird aber, wenn alle Anschlüsse erstellt sind, auf 12%, hinaufgehen. Die Umwandlung des hochgespannten Stromes in den Gebrauchsstrom von 100 V Spannung wird bewerkstelligt durch 15 Transformatoren in Leitungen von 6 bis 20 Kilowatt; an dieselben ist das Sekundärleistungsnetz für die Glühlampenbeleuchtung und die Bogenlampen bei den Privaten angeschlossen; diese Bogenlampen sind in Gruppen zu 3 mit den Glühlampen parallel geschaltet. Die Bogenlampen für die öffentliche Beleuchtung dagegen sind in 3 Gruppen hintereinandergeschaltet; jede dieser Gruppen wird von einem eigenen Transformator aus bedient, der sekundär 15 A und 120 V leistet. Die Transformatoren sind fast alle Aussenanlagen in Hohlkäusen mit 2 Abtheilungen, die eine für den Transformator, die andere für ein kleines Schaltbrett, auf flachen Dächern oder sonst passend angebracht.

Die Zahl der installirten Glühlampen, auf 16 NK umgerechnet, beträgt 3750, die Zahl der Bogenlampen inkl. öffentliche Beleuchtung 32. Zur Zeit sind 12 Häuser an das einseitig angegeschlossene und weitere Anschlüsse stehen unmittelbar bevor.

Die bereits im Jahre 1888 erstellte öffentliche Bogenlambeleuchtung, die 19 Gleichstrombogenlampen in Serienanstellung umfasste, wurde abmontirt. — Die verschiedenen Einzelanlagen, die schon vor Errichtung dieser Centralstation in Davos existirten, bestanden, werden nach Ablauf des Vertrages mit den bisherigen Kraftlieferanten zum grössten Theil ebenfalls an das neue Werk angeschlossen.

Der Abonnementspreis für den Monat December des ersten Betriebesjahres betrug 1,55 Fr. per 16-kerzige Glühlampe. Derselbe wird in Zukunft per 16-kerzige Glühlampe und Jahr nur 15 Fr. betragen.

Bestandtheile der beschriebenen Werkes ist die Aktiengesellschaft „Elektrizitätswerke Davos“. Der hydraulische Theil der Anlage wurde ausgeführt von der Firma Escher, Wyss & Cie. in Zürich, die Maschinen, die der Transformator von der Maschinenfabrik Oerlikon, die Hausinstallationen von der Firma Strinmann & Weissenbach in Zürich.

E. Z.

Elektrische Bahnen.

Strassenbahnen mit Akkumulatorenbetrieb in Berlin. Auf der Linie Moabit Wertheimstrasse-Grossgörschtrasse ist am Montag den 18. d. M. der regelmässige Probebetrieb mit Akkumulatorenwagen aufgenommen worden. Der Betrieb erfolgt in der Weise, dass von elf Wagen jedesmal der vierte und zehnte Akkumulatorenwagen sind, während die übrigen noch wie vorher mit Pferden betrieben werden.

Elektrische Strassenbahnen in Dresden. Die Stadt Dresden hat kürzlich in der Frage der Einführung elektrischer Betriebes auf Strassenbahnen einen bedeutsamen Schritt gemacht. Die Stadt besitzt ein ausgesprochen, ziemlich ergusschmiesiges Netz von Pferdebahnen, welches zu einem Theil der ursprünglichen „Görlitzer“ — Dresdener Strassenbahn-Gesellschaft, zum anderen Theil der Deutschen Strassenbahn-Gesellschaft gehört. — Mit beiden Gesellschaften

hat sich die Stadtverwaltung vor Kurzem über die Einführung elektrischer Betriebes verträglich geäußert. Die Umwandlung ist zunächst für einen Theil der jetzigen Linien definitiv genehmigt. Es sind dies:

Von der Dresdener Strassenbahn (alte Gesellschaft) die Linien: Striesen-Altmarkt, Blasewitz-Ebnischsche-Bahnhof, Altmärkplatz-Reichsstrasse, Neumarkt-Ströhen zusammen ca. 23 km.

Von der Deutschen Strassenbahn-Gesellschaft (neue) die Linie: Seestraße - Neustädter Bahnhof, Wienerstrasse - Neustädter Bahnhof, Altmärk-Blasewitz, Seestraße-Forststrasse.

Es sind dies sämtlich im östlichen Theile Dresdens liegende Linien; die Umwandlung der im westlichen Theile liegenden soll nach Fertigstellung des aus dem Areale der jetzigen Altmärkster Gasfabrik zu erbauenden Elektrizitätswerkes vorgenommen werden.

Die für die Umwandlung erforderlichen Einrichtungsarbeiten an Kosten der Stadt, welche auch die Erzeugung und Lieferung des elektrischen Stromes übernehmen wird. Zu diesem Zweck soll bereits in den Besitz der Stadt übergegangene elektrische Kratzstation, aus welcher die Firma Siemens & Halske beher der Deutschen Strassenbahn-Gesellschaft für Strom für die Elbterrasse über Blasewitz nach Loschwitz führende Bahn liefert, bedeutend erweitert und eine zweite große Station auf der entgegengesetzten Seite der Stadt errichtet werden.

Die Kosten des Stromes werden berechnet nach den nachweilichen Erhaltungskosten zu ungefähr 30%, mindestens aber mit 15 Pf. pro Kilowattstunde.

Sehr bemerkenswerth sind die Bestimmungen, welche über die Art der Stromführung getroffen sind. Für die inneren Theile der Stadt ist die oberirdische Stromleitung anzuschließen, es soll nur unterirdische Stromleitung nach einem System zugelassen werden, welches von Herrn Stadtbaurath Klette erfunden und in elektrotechnischer Hinsicht von der Firma Siemens & Halske ausgearbeitet wurde. Das Klette'sche System der unterirdischen Stromleitung unterscheidet sich von dem bekannten Budapest's System der Firma Siemens & Halske dadurch, dass an der vorhandenen Oberbau bereits bestehender Bahnen vollständig unberührt erhalten bleibt und die Umwandlung auf elektrischen Betrieb durchzuführen ist, ohne den Betrieb mit Pferden zu stören. Auch bietet dies System den Vortheil eines leichteren Überganges der Wagen von einer mit unterirdischer Stromleitung versehenen Strecke auf eine solche mit oberirdischer Stromleitung. Es ist beabsichtigt, zunächst etwa 30 km Geleise der inneren Stadt mit unterirdischer Stromleitung zu versehen. Versuche mit diesem System sollen auf der Strecke Sachsenallee-Schlossplatz vorgenommen werden, sobald der nach Eintritt besserer Witterung in Angriff zu nehmende Kannabau beendet sein wird.

Im äusseren Umkreise der Stadt wird oberirdische Stromführung zur Anwendung gebracht werden und zwar ausschliesslich nach dem bewährten Siemens & Halske'schen Ringsystem. Die Herstellung der gesammten Oberleitungsanlagen übernimmt die Stadt. Die Kosten derselben sind mit 10% p. a. zu amortisiren. Dasselbe gilt für die Kosten der unterirdischen Stromführungsanlage, die das Gebiet des innerhalb der projektierten Ringbahn gelegenen Stadttheils umfassen soll.

Als Zeitpunkt des Beginnes des elektrischen Betriebes ist a. Z. der 1. Oktober 1895 in Aussicht genommen.

Der Vorkang der Stadt Dresden in Bezug auf die Stromlieferung an die Bahngesellschaften zu städtischen Elektrizitätswerken, sowie die Lösung von oberirdischer Stromleitung nur in den äusseren Strassen der Stadt dürfte bei anderen Städten bald Nachahmung finden.

Bekanntlich besitzt die Dresdener Strassenbahn-Gesellschaft schon eine ca. 4 km lange elektrische Bahn, von Blasewitz nach Laubegast, die noch mit 6 Wagen befahren wird; über diese Bahn spricht sich der soeben ausgegebene Geschäftsbericht der genannten Gesellschaft folgendermassen aus:

„Es mag auch an dieser Stelle nicht unverständlich sein, dass die seit dem 10. November 1893 in Betrieb genommene elektrische Linie Bahnhof Blasewitz-Tolkewitz-Laubegast als das Scherzstück unserer Gesellschaft anzusehen ist.“

Da wir uns aber bei der Anlage dieser (zunächst von unserem viel günstiger gelegenen Striesener Bahnhof geplanten) Linie nicht verhalten dürfen, dass dieselbe erst nach Jahren aus dem Betriebskosten eine kleine Verzinsung aberwerbe werde, gleichwohl diese Strecke jedoch aus anderen als jekunären Gründen in Betrieb zu nehmen war, so konnte uns der finanzielle Misserfolg nicht überraschen.

Auf dieser Linie stehen einer Bruttoeinnahme von 60 637,40 M an Ausgaben gegenüber: Kosten des elektrischen Stromes 29 056,84 M, der Reparatur und Unterhaltung der Motorwagen, der Luftleitungen etc. 11 912,8 M, Löhne der Fabriksozialen 20 105,00 M, Unterhaltung des Bahnhofs etc. 4 038,4 M, zusammen 59 012,64 M. Der Ueberschuss betrug 1 624,76 M, welche für Veräusserung des Anlagekapitals um 62,79 M übrig bleiben.

Herbei ist noch zu berücksichtigen, dass der elektrische Betrieb dieser Linie sich immerhin wesentlich billiger und schneller als ein solches staltet hat, als es bei animalischer Zugkraft der Fall gewesen sein würde. Denn nur durch sodass es möglich gewesen, den ausserordentlichen Schwankungen der Verkehrslage auszuweichen, so trugen, Schwankungen, welche sich bewegten zwischen einer Tageseinnahme von 50-60 M und täglicher Beförderung von 500 bis 600 Personen, wie sie im Winter und bei schlechtem Wetter nur zu häufig vorgekommen sind, und einer Einnahme von über 1000 M bei einer Beförderung von mehr als 10000 Personen, wie zu Pfingsten und anderen besonders verehrlichen Sonn- und Festtagen.

Trotz dieses Misserfolges hoffen wir, dass auch diese Linie mit der Zeit eine leidliche Verzinsung auslagekapitals bringen wird, jedenfalls dürfen wir schon jetzt nicht ausser Berücksichtigung lassen, dass sie zur Erhöhung des Verkehrs auf der Blasewitzer Linie beiträgt.

Erwähnen wollen wir noch, dass sich die Anlage eines eigenen Elektrizitätswerkes für diese Linie nicht empfohlen hätte, weil bei ihrer geringen Ausdehnung eine völlige Ausnutzung eines solchen nicht gestattet haben würde. Wir haben daher mit der Firma O. L. Co. (jetzt Aktiengesellschaft Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kämmer & Co.), welche uns zugleich die komplette elektrische Einrichtung unserer Wagen und die Oberleitungsanlage der Linie Blasewitz-Laubegast ausführt, einen Vertrag abgeschlossen, wonach wir die für den Betrieb, sowie die Beleuchtung unserer Wagen etc. benötigte elektrische Energie aus dem der bezeichneten Firma gehörigen, im Niederschütz gelegenen, Elektrizitätswerk empfangen.“

Bundepster Strassenbahn. Als die Bundepster Strassenbahn-Gesellschaft zu Ende des vorigen Jahres das Projekt, betreffend die Umgestaltung ihrer Pferdeisenbahnlinien für den elektrischen Betrieb bei dem Magistrat in Verlage brachte, wurden im Laufe der Verhandlungen seitens des hauptstädtischen Comités Propositionen und Bedingungen für die Konzessionsübernahme aufgestellt, welche der Direktion des genannten Unternehmens zur Aeusserung übergeben wurden. Die Aeusserung der Strassenbahn-Gesellschaft ist nunmehr erfolgt. Es geschieht dies in Form eines ausführlichen Promemoria, welches die ganze Frage eingehend behandelt und darlegt, welche Lasten die Gesellschaft auslässlich der Umgestaltung zu übernehmen in der Lage wäre. Da im Verlaufe der Verhandlungen wichtige Meinungsverchiedenheiten zwischen der Strassenbahn-Gesellschaft und der hauptstädtischen Kommission entstanden waren, beauftragt sich die Strassenbahn-Gesellschaft, diese Schwierigkeiten durch entsprechende Vorschläge aus dem Wege zu räumen. Die Gesellschaft acceptirt das ganze von der Behörde aufgestellte Programm, soweit es die neuen Linien betrifft, erklärt sich zum Ausbau derselben bereit und ist auch geneigt, wegen Aufstellung der Tarife dem hiebtlichen Anordnungen entgegenzukommen. Die Gesellschaft giebt ihren principiellen Standpunkt an in Bezug des von der Hauptstadt in Anspruch genommenen Abwägrungsrechtes und theilt die Modalitäten mit, unter welchen sie eine Auflösung des Concessionsvertrages eingehen gewillt wäre. Schliesslich beauftragt sich das Unternehmen darauf, dass die Umgestaltung für den elektrischen Betrieb ihr Neuauslagen im Betrage von über 12 Millionen Gulden verursachen wird, was gewiss als eine besondere Belastung der finanziellen Mittel des Unternehmens gewürdigt zu werden verdient, sowie ferner darauf, dass sie bestrebt ist, den Interessen der Hauptstadt nach jeder Hinsicht Rechnung zu tragen. Es ist zu erwarten, dass diese Resolution der Gesellschaft auf die Gemeinde den angestrebten günstigen Eindruck hervorrufen wird, im Interesse einer geordneten Lösung dieser ausserordentlich wichtigen Verkehrsfrage auch zu wünschen wäre.

Schr.

Elektrische Strassenbahnen in Rom. Bisher wurde der grösste Theil des Personenverkehrs in Rom von der die Stadt nach allen Richtungen durchkreuzenden Omnibusse durchgeführt. Pferdekarren sind für geringerer Ausdehnung vorhanden; die wichtigste ist die

der Via Nazionale entlang führende, welche von Hauptbahnhof ausgeht und unterhalb des Hoftheaters unweit des Korsos endet. Jetzt werden auch die elektrischen Bahnen ihren Einsatz in die grösste Stadt halten; in seiner Sitzung vom 8. d. M. hat der Stadtrat, wie L'Electricista mittheilt, beschlossen, der Società Romana degli Omnibus eine Konzession auf eine elektrische Linie zu erteilen, welche von dem Hauptpostamt in Via della Mercede ausgehend durch die Stadtviertel von Villa Ludovisi und Macao zum Hauptbahnhof führen soll.

An mehreren Stellen - wie beispielsweise in Via Capo e Case und Via di Porta Piccianna - sind bedeutende Steigungen zu überwinden. Die Bahn, welche spätestens vor 17. September l. J. eröffnet werden soll, wird nach dem System Thomson-Houston mit oberirdischer Zuleitung ausgeführt werden.

Elektrische Kraftübertragung.

Projekte für elektrische Kraftübertragung in Italien. Ein Civilingenieur in Mailand, Herr Azari Marlo sendet uns folgende Notiz über drei ihm concessionirte Projekte für elektrische Kraftübertragung von den italienischen Alpen nach der Lombardie und Piemont. In allen Anlagen soll die Betriebskraft durch Gleichströme unter hohem Fall geleitet werden.

a) Vom Hochthal des Toca (Domodossola) nach Mailand, Gallarate, Busto, Castellana, Legnano und Monza. Die in diesen Städten jetzt gebrauchte Energie wird auf 30000 PS geschätzt. Die verfügbare Wasserkraft im Toca ist 47000 PS und die von den Elektromotoren abgegebene Energie ist auf 18000 PS geschätzt, wovon also noch nicht den Gesamtbedarf deckt.

b) Vom Thal der Cenischa (Susa) nach Turin und umliegenden Industriestädten in Piemont. Verfügbare Wasserkraft 30 000 PS; erzielbarer Effekt 5000 PS an den Weiten der Motoren.

c) Vom Thal Gressoney nach Biella und umliegenden Orten. Verfügbare Wasserkraft 7000 PS; erzielbarer Effekt 500 PS an den Weiten der Motoren.

Unser Korrespondent ist der Meinung, dass der Preis, zu welchem die Kraft an Industrielle abzugeben werden kann, ungefähr die Hälfte der jetzigen Kosten für Dampfkraft betragen wird.

Verschiedenes.

Elektrische Anstellung mit besonderer Berücksichtigung des Kleingewerbes und der Haushaltung in Karlsruhe. Der Schriftführer dieser Anstaltung, sendet uns folgende Notiz zur Veröffentlichung: Vom Gewerbeverein Karlsruhe erliefen wir, dass hervorragende Firmen ihre Beihiligung zu der im September d. J. daselbst stattfindenden Elektrischen Ausstellung zugesagt haben und dass derselbe ermächtigt ist, das Erhalten und der Stadtrat eingeleiteten Umfrage nach dem Bedarf an elektrischem Strom zu veröffentlichen. Danach sind zu einem städtischen Elektrizitätswerk in Karlsruhe angemeldet von 491 den verschiedensten Berufsklassen angehörenden Interessenten: 16 577 Glüh- und 419 Bogenlampen samt sofortigen Anzeihen bei Eröffnung des Betriebes, 2985 Glüh- und 43 Erdlampen zu späterer Nachinstallation, 68 Motoren mit einer Gesamtleistung von 806 PS.

Diese Zahlen bürgen für ein genügendes Interesse an der Ausstellung seitens der Einwohnerschaft Karlsruhe. Es wäre zum erwünscht, dass auf der Ausstellung eine möglichst vielseitige Verwendung des Elektromotors vorgeführt würde und am hienzu Anregung zu geben, lassen wir unclassified die Vertheilung der angemeldeten Motoren auf die verschiedenen Gewerbe folgen:

	Motoren	PS
1. Militärfestengeschäfte, Sattler etc.	4	mit ans. 10 1/2
2. Druckereien, lithograph. Anstalten	9	61
3. Schneidereien, Mühlfabriken, Bildrahmengeschäfte, Zimmergeschäfte	7	29 1/2
4. Maschinenfabriken, Schlossereien, Eisenwaarengeschäfte	5	35
5. Metzger und Wurstereien	4	11
6. Produkte und Kolonialwaarengeschäfte	7	11
7. Kupfer-,zinnblei, Klempner, Installateure	4	10 1/2
8. Droher	2	5
9. Verschiedene	21	120 1/2

Die Veranstaltung der Ausstellung in einer wohlhabenden, dicht bevölkerten Gegend mit hochentwickeltem Kleingewerbe lässt ein gutes Geschäft für die Aussteller erwarten, zumal

ausser Karlsruhe auch weitere abgegebene Städte und kleinere Plätze im Grossherzogthum Baden die Errichtung von Elektrizitätswerken in Aussicht genommen haben.

Programme sind vom Schriftführer des Gewerbevereins Friedrichsplatz 3 in Karlsruhe i. B. zu beziehen, an welches auch die Anmeldungen gerichtet werden sollen.

Dauernde Gewerbeausstellung in Leipzig. Die Leitung der dauernden Gewerbeausstellung in Leipzig — ein Unternehmen der dortigen polytechnischen Gesellschaft — littet aus dem vielfach verbreiteten Irrthum entgegenzutreten, dass die seit dem Jahre 1890 in Leipzig bestehende dauernde Gewerbeausstellung, welche im Frühjahr dieses Jahres im neuen, in der Nähe der Bahnhöfe liegenden Gebäude wiedereröffnet wird und den Zweck hat, eine permanente Ausstellung- und Kaufstätte zu sein, welche auswärtige Firmen als eine dauernde Vertretung in Leipzig benutzen können, mit der für das Jahr 1897 geplanten Sächsischen Thüringischen Ausstellung identisch sei. Beide Unternehmungen sind völlig von einander unabhängig.

Lohranstalt für Elektrotechnik in Kometa in Böhmen. Professor Blacan in Kometa hat hierher eine betrieblich gerichtete Anstalt der Stadt subventionirt. Lohranstalt für Elektrotechnik errichtet. Dieselbe zerfällt in zwei von einander unabhängige Kurse und zwar die Monteurschule und die Elektroschule. Der Monteurskurs beginnt am 10. März i. J. und dauert 6 Monate; der Elektroschulkurs, welcher zwei Semester umfassen soll, nimmt erstmalig am 1. September i. J. seinen Anfang und dauert bis 30. Juni nächsten Jahres.

Feuer in der Centralstation Kensington Court, London. Am Dienstag, den 12. d. M. abends gegen 1/10 Uhr brach in der Centrale Kensington Court in London ein Feuer aus, welches das ganze obere Stockwerk des Gebäudes und insbesondere den Akkumulatorenraum vollständig zerstörte. Der darunter befindliche Maschinenraum wurde von Wasser und Schwefelsäure überfluthet, die Maschinen selbst haben jedoch keinen besonderen Schaden genommen. Bemerkenswerth ist, dass die Leucht- und Lichter nicht unterbrochen wurde. Dem sofort nach Ausbruch des Feuers wurde die Station mit der Knightsbridge Station verbunden, welche während der Nacht die Stromleitung für die Abnehmer der anderen Station und zugleich die Ladung der Akkumulatorenbatterie in Queen's Gate übernahm, sodass es bei dem Nebel am darauf folgenden Morgen den Konsumenten der von Feuer heimgesuchte Centrale nicht an Licht mangelte.

Isolirrohr mit Eisenarmung. Die Ansprüche auf grössere Festigkeit und Isolirfähigkeit der elektrischen Hauptinstallationsmaterialien steigert sich von Tag zu Tag und viele Verbesserungen sind im Laufe der letzten Jahre zur Einführung gelangt; es ist in Folge deraußen auch möglich geworden, bei der Verlegung elektrischer Handleitungen den äussersten Ansprüche in Bezug auf Dauerhaftigkeit, Isolirten und Zugfestigkeit ohne Veranzerrung der Decken und Wände gerecht zu werden.

Die Verlegung dieser Rohre ist analog jener der Gasrohre. Die einzelnen Rohrlängen sowohl als auch die Elbogen und Anschlüsse an Dosen werden durch Bleiwassers oder Messing abgedichtet. Die Enden der Rohre sollen zur Vermeidung von Luftcirculation durch geeignete Endverschlüsse geschützt sein.

Um bei der Montage geringere Biegeungen als die der gewöhnlichen Elbogen zu erzeugen, muss das Rohr längere Zeit in heissem Wasser erwärmt werden. Es wird nun ein gut passender biegsamer Kern aus Leder oder ein Kupfersoll an die zu biegende Stelle eingeschoben und kann dann die Biegung ähnlich wie bei Gasrohr auszuführen werden. Also regelmissigen Biegeungen werden jedoch fertig mit dem Rohr geliefert.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 11. Februar 1895.)

- Kl. 20. D. 6292. Durch Magnete bewirkte Strom-Vertheilung für elektrische Bahnen. — A. Diatto, Turin, Piazza G. Madre di Dio 12; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 3, 23. 4. 94.
- Kl. 21. E. 4310. Steuerung für elektrische Hebezeuge mit Sperrbremse. — Eisenwerk (verm. Nagel & Kaemp) A.-G., Hamburg-Uhlenhorst. 8. 5. 94.
- F. 8291. Neuveranng an Elektricitätszählern. — Pierre Feys u. Jean Lorwa, Brüssel, 6 Rue des Commerceants; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin NW, Luisenstr. 25. 8. 9. 92.
- Kl. 49. B. 16293. Elektrische Gravirmaschine. — Charles Cliford Bruckner, Chicago, Madison Temple 1114. V. St. A.; Vertr.: G. Dedreux, München, Brunstr. 9. 26. 11. 94.

(Reichsanzeiger vom 18. Februar 1895.)

- Kl. 20. E. 4253. Unterirdische Stromführungsvorrichtung für elektrische Bahnbetrieb. — John Wambling Eisenhut, Rud. Hermann u. Fri. Emilie Marie Hermann, San Francisco, Californien; Vertr.: A. Dammann, Berlin, Uranienstr. 61. 17. 7. 94.
- Kl. 21. E. 4155. Stromwender zum Gleichrichten von Wechselströmen mit auswechselbaren Hilfsstromen. — Elektricitäts-Aktiengesellschaft, vormals Schuckert & Co., Nürnberg, 16. 4. 94.
- K. 11949. Schaltung der Ausgleichsmaschinen in Nebleranlagen. — O. L. Kummer & Co., Niedersiedel bei Dresden, 23. 7. 94.
- Kl. 40. V. 2201. Kessel zur Herstellung eines Alkali- oder Erdalkalimetalles mit Hülfe oder Zinn auf dem Wege der feuerflüssigen Elektrolyse. — Claude Theodore James Vautin, London; Vertr.: L. Putzrath, Berlin W, Köthenstr. 34. 2. 6. 94.
- Kl. 47. F. 7777. Magnetische Entlastung für Wellen mit Längsdruck. — Joseph Farcot, St. Quentin, Seine; Vertr.: R. Delsler, J. Maesicke u. Fr. Delsler, Berlin C, Alexanderstrasse 38. 11. 9. 94.

Kl. 20. 80250. Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Throttlerbetrieb; Zus. 2. Pat. 74 611. — A. Rast, Nürnberg, Gungelstrasse 9. Vom 8. 8. 94 ab.

— 80301. Verriegelungsvorrichtung für Signalstellwerke. — W. Henning, Bruchsal. Vom 1. 10. 93 ab.

— 80354. Unterirdische Stromführung für elektrische Bahnbetrieb; Zus. 2. Pat. 76 141. — P. Lucas, Berlin. Vom 23. 3. 94 ab.

— 80448. Meterwagen mit vereinigter elektrischer und mechanischer Regelung. — E. Figger, F. A. Wessel, Wien, u. A. Naimburg, New-York; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 80. Vom 27. 8. 93 ab.

Kl. 21. 80201. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler. — H. Heinze, Berlin, Zossenstrasse 33. Vom 23. 5. 94 ab.

— 80299. Umehalter für Vermittlungsämter von Fernsprecheitungen. — Telefon-Apparat-Fabrik Fr. Welles, Berlin SO, Engelstr. 1. Vom 17. 7. 94 ab.

— 80296. Wechselplatte für Fernsprecher. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. Vom 21. 11. 93 ab.

— 80243. Vorrichtung zur Veränderung der Leuchtstärke einer Anzahl verschiedener Lampengruppen für Bühnenszwecke. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. Vom 13. 4. 94 ab.

— 80249. Aenderung der Eisenkerne für elektrische Messinstrumente; Zus. 2. Pat. 35 911. — Hartmann & Braun, Bockenheim-Frankfurt a. M. Vom 17. 7. 94 ab.

— 80255. Aufzughvorrichtung für elektrische Lampen; 2. Zus. 2. Pat. 65 869. — W. Osenberg, Hagen i. W., Concordstr. 8. Vom 5. 10. 94 ab.

— 80290. Elektricitätszähler mit einer durch eine Spule beeinflussten Umrührober. — C. Erben, Berlin SW, Markgrafstr. 94. Vom 19. 7. 94 ab.

— 80327. Feststellvorrichtung für Messgeräte zur bequemen Kalibration. — J. Van Vleek, New York, Pier Street, u. E. Weston, Newark, New Jersey, V. St. A.; Vertr.: Robert R. Schmidt, Berlin W, Potsdamerstr. 141. Vom 1. 5. 94 ab.

— 80329. Elektrische Bogenlampe. — E. Peri u. G. Puntschner, Wien XVIII, Andreasgasse; Vertr.: Richard Lüdke, Greifswald. Vom 12. 6. 94 ab.

— 80330. Steuerungsrichtung für elektrische Treibmaschinen. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. Vom 15. 6. 94 ab.

— 80342. Kohlengras-Mikrophon. — R. Galle, Berlin SW, Alte Jakobstr. 5. Vom 21. 1. 94 ab.

— 80388. Elektrische Bogenlampe. — K. Schleyer, Taber, Böhmen; Vertr.: H. Delsler, K. Moritz, Bielefeld; Vertr.: Otto Moritz, A. Alexanderstr. 28. Vom 1. 8. 93 ab.

— 80430. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Kraftsammler — Akkumulatoren - Werke, Hirschwald, Schiller & Heinemann, Berlin SW, Lindenstrasse 69. Vom 15. 8. 93 ab.

— 80436. Anlaufverfahren für Drehfeldtriebmaschinen, deren Betriebsströme durch eine Stromwendvorrichtung von einer Gleichstrommaschine abgenommen werden. — A. Kolbe, Frankfurt a. M., Zell 67. Vom 5. 5. 94 ab.

— 80446. Leitungsanordnung zur Verhütung von Störungen in oberirdischen Sprecheitungen. — Aktien-Gesellschaft für Fernsprechteleute, Berlin C, Niederwallstr. 14. Vom 2. 11. 92 ab.

— 80482. Einrichtung zum Strommachen elektrischer Starkstromleitungen bei Drahtbruch. — K. Moritz, Bielefeld; Vertr.: Otto Moritz, Landaber a. W. Vom 25. 7. 94 ab.

— 80526. Elektrische Maschine mit besonderer, durch die Hauptwicklung induicirter Nebwicklung auf dem Anker. — G. F. Dickmann in 402 Sedgwick Street, Chicago, Grifch Cook, Staat Ill., V. St. A.; Vertr.: Robert R. Schmidt, Berlin W, Potsdamerstr. 141. Vom 23. 1. 94 ab.

— 80527. Verfahren zur Herstellung von Elektroden mit gewebtem gewirtem oder leinlicher Weise hergestelltem Träger aus nicht leitendem Stoff. — E. J. Güleker, Charlottenburg, Kantstr. 18. Vom 31. 1. 94 ab.

Kl. 20. 80376. Einrichtung an elektrischen Gas-Zünd- und Löschvorrichtungen zum selbstthätigen Umschalten der Elektromagnete. — O. v. Morawitz, Berlin W, Nollendorferstr. 8. Vom 3. 9. 94 ab.



Fig. 19.

Trotz aller der vorerwähnten Verbesserungen verblieb jedoch immer noch eine Lücke in der Reihe der zur Verfügung stehenden Materialien. Es war diesen Lücken ein geeignetes Verlegungs-material für dauernd nasse Räume, in welchen ausserdem grosse mechanische Festigkeit eine Hauptbedingung bildet, wie dies in Kolleuten, Bräneren, Fabrikellen Holzwerken, sowie auch in Maschinen- und Kesselräumen der grossen Ozeandampfer besonders der Fall ist. Es hat sich gezeigt, dass selbst das allerbeste Verlegungs-material offen als Isolator nicht genügt, sich in oberwähnten Räumen nicht dauernd hält.

Die Firma S. Bergmann & Co., Aktien-Gesellschaft bringt nun ein neues Material auf den Markt, welches den weitgehendsten Ansprüche hinsichtlich mechanischer Festigkeit und Undurchdringlichkeit gegen Nässe genügt. Es ist dies ein Isolirrohr mit Eisenarmung. Die letztere besteht aus einem Gasrohr, in welches durch ein besonderes Verfahren das Isolirrohr eingebettet wird. Flüssige Isolirmasse wird durch Druck zwischen die Wandungen der beiden Rohre eingebracht, sodass eine vollkommene Vereinigung derselben stattfindet. Die Verlegung dieser Rohre ist analog jener der Gasrohre. Die einzelnen Rohrlängen sowohl als auch die Elbogen und Anschlüsse an Dosen werden durch Bleiwassers oder Messing abgedichtet. Die Enden der Rohre sollen zur Vermeidung von Luftcirculation durch geeignete Endverschlüsse geschützt sein.

Kl. 74. C. 5383. Einrichtung zur elektrischen Fernübertragung von Zeigerstellungen. — Alphon Custodis, Düsseldorf, Rubenstr. 23. 15. 12. 94.

Zurückziehungen.

- Kl. 65. S. 7414. Elektrischer Kontrollapparat zur Angabe der Steuerräderlage. Vom 19. 8. 94.
- Kl. 21. L. 8914. Verfahren, die Gangunterschiede von Pseudoparven an Elektricitätszählern festzustellen. Vom 25. 10. 94.
- L. 9067. Verfahren, die Gangunterschiede sich drehender Räder oder dgl. an Uhrwerken für Elektricitätszähler festzustellen; Zus. 2. Anm. L. 8914. Vom 19. 11. 94.

Ertheilungen.

- Kl. 5. 80506. Gesteinsbohrmaschine mit einem auf den Bohrer wirkenden elektromagnetisch bewegten Hammer. — S. Lesem, Denver, Colorado, V. St. A.; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin NW, Luisenstr. 25. Vom 1. 5. 94 ab.

- Kl. 85. 80 485. Steuerung für elektrisch betriebene Dreh- oder Laufkräne; Zus. z. Pat. 79 624. — Union Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin SW., Hollmannstr. 32. Vom 11. 8. 94 ab.
- Kl. 85. 80 483. Elektrische Wasserheizvorrichtung. — P. Fetzl Stuttgart und F. W. Schindler-Jenny, Knechtelb. 6. Bregenz; Vertr.: Otto Wendland, Berlin SW., Leipzigerstr. 61. Vom 2. 8. 94 ab.
- Kl. 85. 80 102. Bildschreiber mit beweglicher Anfangsspitze. — E. Himmert, Koburg, Spitalgasse 6. — Vom 16. 6. 94 ab.
- Kl. 85. 80 191. Elektrische Gocke für Fahrer. — C. Käb, Ochsenz. Vom 12. 9. 94 ab.
- Kl. 67. 80 298. Schließmaschine für parallele Umdrehungsfleichen; Zus. z. Pat. No. 71 216. — Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. Vom 25. 10. 99 ab.
- Kl. 65. 80 283. Thürschloss mit elektrischer Auslösung des Fallenockens. — A. Pfanneberg, Berlin, Neue Juckstrasse 7. Vom 26. 7. 94 ab.
- Kl. 74. 80 206. Stromschlüsselvorrichtung für Tüden. — Aktiengesellschaft Mix & Gense, Berlin SW., Neuenburgerstr. 14a. Vom 6. 10. 94 ab.
- Kl. 75. 80 212. Apparat zur Elektrolyse mittels ruhender Quecksilberkathode. — Dr. C. Kellner, Wien u. Hellen; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW., Hindersinstr. 8. Vom 23. 10. 94 ab.
- 80 203. Verfahren zur gleichzeitigen elektrolytischen Gewinnung von Chlor, Natriumhydroxyd und Ammoniak. — H. Hilmnerberg jun., South Mt. Vernon, Westchester Co., New York, V. St. A.; Vertr.: C. Fehbert u. G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 52. Vom 6. 8. 94 ab.
- 80 484. Elektrolytisches Diaphragma. — A. Bickmann, London, 65 Knightbridge Street; Vertr.: Carl Pieper und Heinrich Springmann, Berlin NW., Hindersinstr. 8. Vom 17. 9. 94 ab.
- Kl. 82. 80 175. Elektrische Ubrenaufstellvorrichtung mit Stromschlüssel und Stromunterbrecher. — C. Aruold, Hamburg, Weidenallee 57. Vom 24. 7. 94 ab.
- 80 212. Umstellvorrichtung mit selbstthätiger Auslösung des gesperrten Pendants beim Versagen des Elektromagneten. — La Précision, Société Anonyme de Mécanique et d'Electricité, Brüssel; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW., Lindenstr. 80. Vom 1. 8. 94 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 81. 80 787. 87 165. 62 208. 66 066. 73 509. 73 972. 73 081. 84 341. 58 777. 62 294. 64 036. 71 431. 71 679. 74 905. 78 811. 40 829. 56 927. 65 616. 70 437.

Auszüge aus Patentschriften.

Nr. 78 146 vom 31. Oktober 1893.
 F. Bell in Schaffhausen, Schweiz. — Vorrichtung zur kontinuierlichen Speisung elektrolytischer Flüssigkeitserzeugungsapparate.

Die eine Elektrode A bildet gleichzeitig das Zersetzungsgefäß, in dessen Innerem die an-

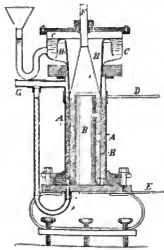


Fig. 20.

dere, ebenfalls cylindrisch geförmte Elektrode B isolirt angeordnet ist. Zur Bildung der beiden Zersetzungszellen dient ein schlauchförmiges Absetzgewebe C, das lamellenartig zu beiden Elektroden hin Raum zwischen diesen in zwei ringförmige Kammern teilt. Beide Kammern sind mit Salzsäure gefüllt die mit der zusetzenden Elektrode in leitender Verbindung stehen und den Leitungswiderstand auf ein Minimum herabdrücken. Der oben herausragende Theil des Arbeitsgewebes ist nach aussen umgeschlagen und taucht in den mit der zu zersetzenden Flüssigkeit angefüllten Vorrathbehälter C. Infolge dieser Anordnung speist der Arbeitsschlauch das Zersetzungsgefäß mit der durch Kapillarwirkung angesaugten Flüssigkeit.

D und E sind die Zuleitungsdrahte, F und G Gasableitungsröhre.

VEREINSNACHRICHTEN.

Elektrotechnischer Verein München. In der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins München am 1. Februar 1895 hielt der ständige Ingenieur, Herr F. Uppenborn, einen Vortrag über „Elektrische Bahnen“.

Nach einer kurzen Schilderung der Entwicklung des elektrischen Bahnwesens gab der Redner zunächst einen allgemeinen Überblick über die verschiedenen Arten der Stromführung. Von den Anlagen mit abwechselnder Stromleitung wies er diejenigen der Firma Siemens & Halske, der Union-Gesellschaft und der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft näher erörtert, während als Typus der unterirdischen Stromführung die Budapest-Strassenbahn an der Hand von Detailzeichnungen eingehend besprochen wurde.

Die demnach in München zur Ausführung gelangende Anlage wurde hierauf vom Vortragenden unter Verzeichnung einer grossen Zahl von Plänen und Photographien von bestehenden durch die Union-Gesellschaft ausgeführten Anlagen in allen Einzelheiten erläutert. An erster Stelle wurde sodann das Kapitel über die Telefonströmungen durch die elektrischen Bahnbetrieb und über die dagegen anzuwendenden Schutzmassregeln behandelt, wobei insbesondere die Zweckmässigkeit der Anwendung von Abschleissicherungen bei den Telephonämtern und Theilnehmersprechstellen hervorgehoben wurde. An den mit grossem Beifall aufgenommenen Vortrag reichte sich eine lebhaft Diskussion an. Hierbei vertrat Herr Ingenieur Martin die Ansicht, dass nicht, wie dies vom Vortragenden angegeben, sich Compensationswerke für den elektrischen Bahnbetrieb besser eignen, als Nebenschleissmaschinen, sondern dass letztere bei richtiger Konstruktion ebenso brauchbar für den vorliegenden Zweck seien, wie jene.

Herr Bezirks-Ingenieur Bieringer wies darauf hin, wie man in der Schweiz durch Anwendung eines Rückleitungsdrabtes in der Stärke der Kontaktleitung eine Vermeidung der Telefonströmungen durch Stromabgänge in den Erdboden erreicht habe, und dass die Anwendung von besonderen Erplatteln für den Telephonbetrieb eher schädlich als nützlich sein dürfte. Weiter erörterte Herr Bieringer die Schwierigkeit der Anwendung von Abschleissicherungen bei den Telephonämtern und Theilnehmerstellen, betonte jedoch zugleich, dass die Einführung solcher Sicherungen sich immer mehr als nothwendig erweise.

KORRESPONDENZ.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt (möglichst bei den Korrespondenten selbst.)

[Dynamomaschine mit cylinderförmigem Magnetgestell.

An die Redaktion der „Elektrotechnischen Zeitschrift“.

Gegenüber der Zuschrift des Herrn Thomas Marcher in Heft 5 der „ETZ“ l. J. wiederholten wir, dass wir den Typus von Dynamomaschinen, für welchen Herr Marcher Patent genommen hat, nicht für patentfähig halten. Als wir die seinerzeitige Veröffentlichung geneigt hatten, unterlassen wir es, auf Annullirung des Patentes zu klagen, weil wir den Gegenstand für zu unbedeutend hielten.

Wir erklären es für unsichtig, dass wir diese Maschine erst gebaut haben, nachdem uns durch den Marcher'schen Typus in Oesterreich-Ungarn Konkurrenz erwachsen ist; wir erklären Marcher'schen Typus für unsichtig, dass wir diese Maschine in Gabeln je gesehen haben, es wird dies erklärlich erscheinen, wenn wir bemerken, dass diese Centralstation nicht in unserem Betrieb lie, und wir seit Jahren keine Verbindung in Gabeln unterhalten.

Die Bezeichnung Lilliputmotoren haben wir diese Maschine beigelegt, da diese Form für grössere Maschinen zu schwer ausfallen würde, einen ziemlich langen Weg für die Kräfte besitzen und höchst unökonomisch sein würde, sodass dieser Typus nur für kleine Motoren verwendbar ist.

Wir verweisen Herrn Marcher betreffs des Prioritätsrechtes auf den in Rede stehenden Erfindungstypus auf „Kittler's Handbuch der Elektrotechnik“, worin angeführt ist, dass eine ähnliche Anordnung schon im Jahre 1868 von Mac Tigue existirt hat, abgesehen von der Mordey'schen Anordnung, die man ausserdem noch im Buche von Sitrus Thompson erklärt und abgebildet findet, sowie letztere Patente wir in Oesterreich-Ungarn zu hause berechtigt sind. Weiter sind in „La Lumière Electrique“, „Practical Electrical Engineer“, „The Electric Railway“ von Crosby & Hill und „Electrical Engineer“ New York vom Jahre 1890 angeführt, welche einigemale Stationäre und Eisenbahnmotoren in Italien und Italien beschrieben und abgebildet.

Wien, 12. 2. 95.
 Fabrik für elektrische Beleuchtung
 Kromensky, Mayer & Co.

[Zu dem Artikel des Herrn Graf „ETZ“ 1894. S. 594.

An die Redaktion der „Elektrotechnischen Zeitschrift“.

In Heft 6 bringt Herr C. Lenz einige Bemerkungen auf mein Abhandlung über die Bestimmung des gesammten Effektivverlustes im Anker eines mit Belastung laufenden Gleichstrommotor- oder -Generators. Diese Bemerkungen veranlassen mich zu einer Entgegnung, da ich sie für unbillig halte.

Der erste Theil bezieht sich auf die Bestimmung des durch die Armatur tretenden Krafttheils X. Die Bestimmung des Herrn Lenz, dass ich bei der Bestimmung des momentanen Magnetismus der Feldmagnete nicht berücksichtigt, dass Erregerstrom nur geöffnet aber nie kommutirt habe, ist unzutreffend.

Bei den Versuchen war ein beträchtlicher Induktionsverlust der nachrichtigkeitswandelung vorgeschaltet; der Strom wurde mehrmals kommutirt; der für obige angegebene Werth ist ein Mittelwerth aus den erhaltenen Ausgängen. Was den momentanen Magnetismus betrifft, so weiss Jedermann, dass die diebeständige Untersuchungen gemacht, dass man auf denselben Rücksicht zu nehmen hat. Es ist auch in diesem Falle zusehen, nur habe ich nicht gedacht, es besonders hervorgehen zu lassen, ebenso wenig wie z. B. die bei der Indirekten Strommessung infolge der Widerstandsänderungen zu machenden Korrekturen, wenn die Temperatur des Widerstandes nicht konstant ist. Diese Bemerkung des Herrn Lenz zu den genannten Gegenstand ist daher unrichtig.

Was den zweiten Punkt, die Bestimmung der magnetischen Induktion B, betrifft, so war es mir wohlbekannt, dass auch durch den Hohlraum des Ankers Kraftlinien treten. Da mir wohl die genauen Dimensionen des Ankers nicht aber die Letzterzahl erhältlich waren, so betrat ich den in meiner Abhandlung angegebenen Weg, der hinlänglich genaue Resultate liefert, wie die folgende Betrachtung (nach Stephan) ergebe wird

Hat man einen hohlen Cylindervoll in einem homogenen magnetischen Felde mit r_1 als innerem und r_2 als äusserem Radius und legen wir ein räumliches Koordinatensystem so, dass die Y-Achse mit der Cylindrachse und der Koordinatenursprung mit der Mitte der letzteren zusammenfällt, bezeichnen wir weiter die drei für die verschiedenen Röhren geltenden Potentiale mit P_1, P_2, P_3 äusserer Raum, P_4 innerer Hohlraum, an lässt sich zeigen, dass diese Werthe der Differentialgleichung

$$\frac{\partial^2 P}{\partial r^2} + \frac{\partial^2 P}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 P}{\partial z^2} = 0$$

genügen; in diesem Falle ist infolge der Lage der Y-Achse, wenn die Magnetwirkung senkrecht zu ihr erfolgt,

$$\frac{\partial^2 P}{\partial y^2} = 0;$$

die Differentialgleichung ist deshalb

$$\frac{d^2 P}{dx^2} + \frac{d^2 P}{dz^2} = 0.$$

Da für eine solche Differentialgleichung jede Funktion der komplexen Grösse $x + iz$ eine Auflösung ist, so kann man speciell

$$P_1 = A(x + iz),$$

oder

$$P_1 = \frac{B}{x + iz},$$

oder auch die Summe dieser beiden Funktionen nehmen, also:

$$P_1 = A(x + iz) + \frac{B}{x + iz},$$

$$P_2 = A'(x + iz) + \frac{B'}{x + iz},$$

$$P_3 = A''(x + iz) + \frac{B''}{x + iz}.$$

Da aber auch die reelle, sowie der imaginäre Theil für sich allein eine Auflösung jener Differentialgleichung darstellt und für uns nur die reellen Theile werthvoll sind, so multipliciren wir mit $x - iz$, berücksichtigen nur das Reelle und erhalten:

$$P_1 = A x + \frac{B x^2}{x^2 + z^2},$$

$$P_2 = A' x + \frac{B' x^2}{x^2 + z^2},$$

$$P_3 = A'' x + \frac{B'' x^2}{x^2 + z^2}.$$

wo $z^2 = z^2 + z^2$ bedeutet.

Die Bedingungen an den Grenzen der drei Länne lauten:

$$\text{für } z = r_1: \quad P_1 = P_2 \text{ und}$$

$$\text{für } z = r_2: \quad P_2 = P_3$$

Nach Thomson erhalten wir dann noch die Bedingungsgleichungen

$$(1 + 4\pi k) \frac{dP_1}{dz} = \frac{dP_2}{dz},$$

$$(1 + 4\pi k) \frac{dP_2}{dz} = \frac{dP_3}{dz}.$$

A, die dem magnetischen Felde entsprechende Auslenkung, ist gegeben; da das Potential im inneren Luftraum immer endlich bleiben muss, so ist speciell für den Koordinatenanfangspunkt, für $z = 0, z^2 = 0$. Man hat dann nur 4 Konstante zu bestimmen durch die Auflösung nachstehender 4 Bedingungsgleichungen

$$A + \frac{B}{r_1^2} = A' + \frac{B'}{r_1^2},$$

$$A - \frac{B}{r_2^2} = A' + \frac{B'}{r_2^2},$$

$$A'' = A' + \frac{B''}{r_1^2},$$

$$A'' = \mu \left(A' - \frac{B''}{r_2^2} \right),$$

und, wenn man $\frac{1}{\mu}$ vernachlässigt und 1 gegen $1 + 4\pi k$ weglässt, so erhält man:

$$A'' = \frac{A}{4k(1 - r_1^2)},$$

hiernach ist das Verhältnis der beiden Feldstärken anserhalb und innerhalb des Hohlcyinders gegeben durch die Formel

$$\frac{A''}{A} = k \left(1 - \frac{r_1^2}{r_2^2} \right).$$

Für den von Herrn Lenz angeführten, in meiner Arbeit enthaltenen Fall ist $\mu = 12700$. Dessen Werthe von B' entspricht der Werth $k = 100$ bis 109. Da nun $r_1 = 10.6$ cm, $r_2 = 13.6$ cm ist, so ergibt sich

$$\frac{A''}{A} = 129 \text{ bis } 184,$$

d. h. das äussere Feld ist 129 bis 184-mal so stark wie das innere. Dies wäre der theoretische

sche Fall. Beim praktischen haben wir noch die Welle im inneren Lichtraum, wodurch dieser erhaltene Werth etwas kleiner werden dürfte.

Aber selbst dann, wenn wir für $A' = 110$ nehmen, beträgt der Fehler für B nicht einmal ein Prozent.

Somit würde der für β sich ergebende Fehler bei einem Procent liegen. Dieser Fehler von β verbessert sich aber bedeutend, indem die in der Welle geleistete Magnetisierungsarbeit (sie ist gewiss sehr klein, kann aber doch je nach der Konstruktion 0.1 bis 0.5% von β betragen) nicht berücksichtigt worden ist, jedoch thatsächlich geleistet wird und zu den Verlusten durch Hystereseis zählt.

Es ergibt sich hieraus, dass in dem vorliegenden Falle B ebenso wie β mit einem Fehler ermittelt wurden, der unter dem Betrag von $\frac{1}{10}$ liegt und den Verwurf eines solchen Messfehlers lasse ich mir im vorliegenden Falle mit Vergnügen von Herrn Lenz gefallen).

Der nächste Vorwurf bezieht sich auf die Bestimmung des Eisenquerschnittes und Eisenwolumens. In meiner Arbeit findet sich an der diesbezüglichen Stelle folgender Satz: „Die zur Bestimmung der Hystereseis notwendigen Armatordimensionen sind . . .“

Da besonders hervorzuheben ist, dass diese Dimensionen die zur Bestimmung der Hystereseis notwendigen sind, so ist wohl klar, dass sich die angegebenen Werthe nicht auf den fertig bewickelten Ring, sondern nur auf den Eisernen beziehen müssen, umso mehr, als die Dimensionen auf Millimeter genau angegeben sind, wo bei einem fertig gewickelten Ring ein solcher Werth als Mittelwerth bezeichnet werden würde.

Die angegebenen Daten beziehen sich nur auf den Eisernen allein; die Länge des Ringes zu $\frac{1}{2}$ cm bedeutet die bereits reduzierte Länge.

Als Endergebniss der bisherigen Betrachtungen folgt, dass meine Bestimmungen und Berechnungen von N, B, F und β und somit alle mitgetheilten Werthe in den Tabellen vollständig richtig sind; die Bemerkungen und Berechnungen des Herrn Lenz sind falsch.

Weiter wird von Herrn Lenz beanstandet, dass ich bei meinen Untersuchungen Magneterrregungen gewählt habe, die so sind, dass sie den gebräuchlichen Verhältnissen nicht entsprechen und infolged dessen die dabei erhaltenen Wirkungsgrade zwischen so weiten Grenzen varilren, dass sie unbrauchbar sind.

In dem erwähnten Fall handelt es sich nicht um die Bestimmung des Wirkungsgrades als Hauptaufgabe, wie Herr Lenz meint, sondern in erster Linie um die Bestimmung des Faktors k und des Arbeitsverlustes durch Wirbelströme.

Herr Lenz scheint übersehen zu haben, dass die Wirkungsgradberechnungen nur unebenlaufen, und dass zur Bestimmung von k und Prüfung der Methode weit auseinanderliegende Werte in absteigender genommen wurden.

Wenn man den Wirkungsgrad der Maschine für einen speziellen Fall in der Praxis kennen lernen will, so ist es selbstverständlich, dass man die entsprechende Magneterrregung verwendet wird.

Weiter heisst es bei Herrn Lenz: „Herr Grau will nach dem oben Gesagten in einem Motor, welcher nicht auf Elektrizität beruht, elektrische Messungen vornehmen; wie er das macht, das weiss ich nicht.“

Der diesbezügliche Fall ist folgender: Der Elektromotor A war mit der Dynamo B gekuppelt und an der Dynamo B waren alle elektrische Messungen vorgenommen werden. Für den Motor A bestand nur die Bedingung, dass die ihm zugeführte Arbeit genau konstante und konstant gehalten wird. Es ist mir klar, dass statt des Elektromotors A irgend eine andere, nicht auf Elektrizität beruhende Triebmaschine verwendet werden kann, vorausgesetzt, dass eine genaue Konstanthaltung der zugeführten Arbeit möglich ist.

Wien, 16. 2. 95. A. Grau, Adjunkt.

Der diesbezügliche Fall ist folgender: Der Elektromotor A war mit der Dynamo B gekuppelt und an der Dynamo B waren alle elektrische Messungen vorgenommen werden. Für den Motor A bestand nur die Bedingung, dass die ihm zugeführte Arbeit genau konstante und konstant gehalten wird. Es ist mir klar, dass statt des Elektromotors A irgend eine andere, nicht auf Elektrizität beruhende Triebmaschine verwendet werden kann, vorausgesetzt, dass eine genaue Konstanthaltung der zugeführten Arbeit möglich ist.

Wien, 16. 2. 95. A. Grau, Adjunkt.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 23. Februar 1895.

Die Börse entbehrte in der Berichtwoche fast vollständig jeder Anregung von Ausen

*) Die vorstehende Beweisführung scheint uns nicht ganz einwandfrei. D. Red.

her. Die Tendenz war daher eher eine matte und hielten sich die Umsätze in sehr engen Grenzen. Schluss weiter sehr matt vom Bankmarkt ausgehend.

Die Ultimodividenzen hat mit einem Zinsatz von $2\frac{1}{2}\%$ begonnen.

Privatdividenden unverändert $1\frac{1}{2}\%$. Der Industriemarkt verharrete gleichfalls in abgeschwächter Haltung.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Zunächst drückten Realisirungen den Kurs bis 25.75 , dann besserte sich aber die Stimmung und die Werthe schlossen erhöht bis 280 .

Berliner Elektrizitätswerke. Gleichfalls zunächst matt bis 225 , gegen Wochenschluss erholte bis $299\frac{1}{2}$.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Lagen weiter recht fest bei bis zu 180 gestiegenen Kursen.

Deutsche Gas-Gliihlicht-Gesellschaft. 10% mütter zu 498 einsetzend, dann aber erholte und zu 505 schliessend.

Mix & Genest. Fortgesetzt sehr fest und weiter bis 187 gestiegen. Schluss etwas mütter zu 185 .

Schwartzkopff. Nach einer Avance bis 261 abgeschwächt schliessend.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckart & Co. Geringer Verkehr so Kursen zwischen 297 und 308.50 .

Westinghouse Electric Light Co. — Etwas mütter $49-49\frac{1}{2}$.

General Electric Co. Still zu ca. $38\frac{1}{2}$ bis $39\frac{1}{2}$.

Metalle. Kupfer: mütter.

Chiliana: Lstr. $89. 10$ per 3 Mon.

Blci: still.

Spanisches: Lstr $9. 11. 37$ p. t. D.

Elektrische Strassenbahn in Breslau. Wie dem „Berl. Tagebl.“ gemeldet wird, beschloss der Aufsichtsrath, für das Jahr 1894 eine Dividende von 5% (im Vorjahre $4\frac{1}{2}\%$) vorzuschlagen.

Halle'sche Strassenbahn. Aus Halle wird den Münchener „N.N.“ geschrieben: Die städtischen Behörden genehmigten die Fusion der beiden hiesigen Strassenbahnunternehmungen, der Halle'schen Strassenbahn-Aktiengesellschaft und der jüngeren, im Betriebe der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin befindlichen, elektrischen Stadtbahn. Ersterer Gesellschaft kauft das andere Unternehmen an und vereinigt es mit ihrem Betriebe. Die Linien der älteren Gesellschaft werden durch die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft für elektrischen Betrieb eingerichtet. Der Einheitsfahrpreis soll 10 Pf. für die ganze Fahrt betragen.

Leipziger Pferdebahngesellschaft. Die bisher in englischen Händen befindlichen Leipziger Pferdebahnen sollen an eine deutsche Gesellschaft übergehen. Wie es heisst, übernimmt das der „Gesellschaft für elektrische Unternehmungen“ nahebestehende Berliner Bankenkonsortium die Umwandlung bzw. Neubildung der Gesellschaft, welche den gesamten Strassenbahnverkehr elektrisch betreiben wird. Als Gesamtübernahmepreis wird die Summe von 11 Millionen Mark genannt.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist Folgendes beizulegen, sonst wird angenommen, dass die Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion erbeten wird.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Hefes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dahngehender Wunsch bei Einsendung des Manuskriptes mitgetheilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Hefen können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

St. Badapest. Wir empfehlen Ihnen, das Inhaltsverzeichnis der letzten Jahrgänge des „ETZ“ durchzusehen, woselbst Sie eine Anzahl von Unfällen der gedachten Art finden werden. Weitere Fälle sind uns nicht bekannt.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person des Redakteurs, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Mohrenjümpfstr. 2.

Schluss der Redaktion: 23. Februar 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Gegen das Elektrotechnische Verein und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.

Redaktion: Dierck Kapp und Jul. H. Wolf.

Reputation nur in Berlin. N. 24. Montagsausgabe.

RUNDSCHAU.

Der interessante Vortrag, welchen Dr. Frank über die Gewinnung des Acetylen im Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes gehalten hat und den wir mit Bewilligung des Vereins, an anderer Stelle dieses Heftes abdrucken, hat nicht nur in chemischen, sondern sich in elektrotechnischen Kreisen viel Aufsehen erregt. Aus den bei uns eingelaufenen Nachfragen scheint es, als ob manche Elektrotechniker die neu entdeckte Methode zur Herstellung des Acetylen für eine mächtige Konkurrentin der elektrischen Beleuchtungsindustrie ansehen würden, und sich ängstlich fragen, was in Zukunft nimmer aus dieser Industrie werden soll. Dass solche Befürchtungen grundlos sind, zeigt ein Blick auf unsere Börsenberichte. Die Börse ist in solchen Angelegenheiten ein zuverlässiger Wetterprophet, und da die Aktien der elektrischen Firmen nach der Bekanntmachung des neuen Fortschrittes in der Gastechnik nicht nachgaben, ja sogar in einem Falle in Folge der Gründung der Carbide-Gesellschaft stiegen, so kann man annehmen, dass die Elektrotechnik im Allgemeinen der Entwicklung dieses Fortschrittes ohne alle Besorgnis entgegensteht. Im Ubrigen ist diese Haltung den Thatsachen vollkommen entsprechend. Willson hat gezeigt, wie man im elektrischen Ofen aus Kohle und Kalk Calciumcarbid herstellen kann und wie dieses bei Zusammenbringen mit Wasser Acetylen entwickelt, welches Gas etwa die fünfzehnfache Leuchtkraft des Steinkohlengases hat. Nun stehen der Anwendung von reinem Acetylen für Beleuchtungszwecke sehr bedeutende Hindernisse entgegen, von denen wir nur zwei erwähnen wollen. Erstens kann dieses Gas wegen seines hohen Kohlenstoffgehaltes auf den gewöhnlichen Leuchtgasbrennern überhaupt nicht gebrannt werden, sondern bedarf besonders konstruierter Brenner, damit die Flamme nicht ruast, und zweitens ist das in den jetzigen Gaswerken angelegte Kapital so bedeutend, dass man gar nicht daran denken kann, diese Werke sofort für die Bereitung und Lieferung von reinem Acetylen umzubauen. Es kann sich also für die bestehenden Gaswerke nur darum handeln, das gelieferte Gas durch Beimischung von Acetylen lichtreicher zu machen, wie dies ja auch schon jetzt durch Beimischung von Benzol und anderen schweren Kohlenwasserstoffen geschieht.

Der von Dr. Frank aufgestellten Berechnung zufolge liefern 1000 kg Carbide 406 kg (350 m³) Acetylen, dessen Leuchtkraft (etwa 600 000 Stundenkerzen) die gleiche ist, wie jene von 3000 m³ gewöhnlichen Leuchtgas mit guten Brennern, zu dessen Herstellung 10 000 kg Steinkohls erforderlich sind. Da der Preis des Carbidts auf 80 M geschätzt ist, so würden also die Kosten des Rohmaterials pro Kerzenstunde bei Leuchtgas ungefähr doppelt so hoch sein, als bei Acetylen. Bei Verwendung eines Gemisches beider Gase würden sich die Kosten für Rohmaterialien natürlich nach dem Mischungsverhältnis richten und zwischen den Grenzen 0,5 bis 1 liegen, wobei die Kosten der Kohle bei Bereitung des gewöhnlichen Leuchtgas als Einheit angenommen sind. Nun sind aber die Kosten der Rohmaterialien für den Preis des gelieferten Produktes bei der Gasfabrikation nicht allein und selbst nicht zum größten Theile massgebend. Es kommen dabei noch andere Faktoren in Betracht, von denen einige von den Kosten des Rohmaterials überhaupt unabhängig sind und die sich durch Beimischung von Acetylen zum gewöhnlichen Leuchtgas nicht verringern lassen. So muss z. B. die Ab-

schreibung für die Werke und Rohrleitungen in jedem Falle aus der Gasverkauft gedeckt werden, ob nun das verkaufte Gas Acetylen enthält oder nicht. Der Preis des fertigen Produktes kann also nicht im gleichen Verhältnis wie die Kosten der Rohmaterialien vermindert werden, und wenn auch das mit Acetylen vermischte Gas für die gleiche Leuchtkraft sich billiger stellen wird, als gewöhnliches Leuchtgas, so kann der Unterschied doch nicht sehr gross sein, da im Gemisch das Leuchtgas überwiegen muss. Aus diesem Grunde ist wohl anzunehmen, dass die Hauptverwendung des Acetylen nicht in der Carburierung von Leuchtgas, sondern in jener von Wassergas bestehen wird. Wassergas ist viel billiger herzustellen als Leuchtgas, und in Amerika wird jetzt etwa zwei Drittel des Gesamtbedarfs an Leuchtgas durch Wassergas gedeckt, das durch Petroleum carburirt und so auf eine hohe Leuchtkraft (etwa 20 Kerzen) gebracht wird. Trotzdem die Bereitung von Wassergas im Vergleich mit jener des Steinkohlengases nur etwa 2/3 der Arbeitsleistung erfordert und durch die reichliche Petroleumausfuhr Amerikas die Carburierung verhältnissmäßig billig geschehen kann, stellen sich bei Carburirtes Wassergas auf gleiche Lichtmenge bezogen mit jenen des Steinkohlengases so ziemlich gleich. Nun ist das Carbid und das daraus hergestellte Acetylen im Grunde nichts anderes als ein neues Mittel zur Carburierung und angesichts der amerikanischen Erfahrungen ist nicht anzunehmen, dass die Verwendung eines neuen Carburierungsmittels eine sehr bedeutende Ersparnis in den Herstellungskosten bewirken wird. Dr. Frank hat auch in seinem Vortrage erwähnt, dass heute noch nicht abzusehen ist, welche Erfolge das Acetylen im Kampfe gegen das Auerlicht und das elektrische Licht haben wird. Er hält jedoch die Chancen für günstig. Um dem Auerlicht erfolgreich Konkurrenz machen zu können, müsste sich das Acetylen für gleiche Leuchtkraft etwa zum halben Preise des gewöhnlichen Leuchtgases verkaufen lassen und das ist doch in Anbetracht der Kosten des Carbidts und der in Amerika mit carburirtem Wassergas gemachten Erfahrungen zweifelhaft. Wenn nun das Auerlicht Glühlicht nicht im Stande war, die Stellung der elektrischen Beleuchtungsindustrie dauernd zu schädigen, so ist jedenfalls das Acetylen noch viel weniger im Stande dies zu thun.

Andererseits ist aber die Erfindung Willsons für die Elektrotechnik von Vortheil, denn zur Herstellung des Carbidts ist elektrische Energie notwendig. Nach Willsons Angaben werden zur Erzeugung von 2000 lbs Carbid 180 elektrische PS während 12 Stunden benötigt, also etwa 200 PS per 1000 kg. Würde dieser Strom unmittelbar zur Speisung von Glühlampen verwendet, so würde man mit 3 Watt pro Kerzenstärke 600 000 Stundenkerzen erhalten, also genau die gleiche Lichtmenge, wie sie Dr. Frank als aus 1000 kg Carbid erhältlich angibt. Ob wir nun das Licht direkt der Dynamomaschine entnehmen oder das Carbid als Zwischenglied benutzen, wir brauchen elektrische Energie dazu, und gleichmüthiger Weise in gleichen Mengen. Wir können gewissermassen das Carbid als einen Träger von Energie betrachten und darin liegt sein grosser Werth. Die verschiedenen Anwendungen, denen dieser elementarliche Körper fähig ist, sind augenblicklich noch nicht abzusehen; diese werden sich, nachdem nimmer Carbid in jeder beliebigen Menge erhalten werden kann, mit der Zeit finden.

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preliste Nr. 1000) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 20.— (M. 25.— bei postfrei Frachtag nach dem Ausland) für den Jahresbetrag bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen solchen Anzeigengeschäften zum Preise von 20 Pf. für die dreizehntägige Petitzeile angenommen.

Bel. 6 18 24 30 maliger Aufgabe kostet die Zeile 30 30 35 20 Pf.

Stellgesuche werden bei direkter Aufgabe mit 30 Pf. für die Zeile berechnet.

REKLAMEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche dem Versand der Zeitschrift, die Anfragen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich an richten an die Verlagsanstalt von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Marktplatz 3.

Empfehlung III. 1894. Polytechn. Anstalt Berlin-Charlottenburg.

Inhalt.

- Rundschau. S. 135.
- Über die Einwirkung von Wechselstrommaschinen auf die Drehmomente. Von E. Arnold. S. 136.
- Die elektrische Aichungsmasse des englischen Handelsstandards. S. 140.
- Versuch mit einem Kohlen-Eisen-Element. Von G. Schmidt. S. 142.
- Neus Mikrophon von Herdeler und Anzani. S. 145.
- Über die Gewinnung von Acetylen und dessen Benützung zur Herstellung von Leuchtgas, Alkohol etc. Von Dr. Frank. S. 148.
- Fortschritte der Physik. S. 149. Ueber die Selbstinduktion und elektrostatische Kapazität von Drähten und deren Einfluss auf magnetische Rechnungen. — Verschiedene Formen der magnetischen Resonanz.
- Literatur. S. 149. Traité de Télégraphie Electrique, par H. Thomas. — The Electric Telegraph, Second Edition, by Henry and Handbuck for 1894. — Hermann von Helmholz's Gedächtnisrede von Wilhelm von Bezold. — Der Weltverkehr. Von G. Freytag.
- Kürzere Mittheilungen. S. 149.
- Télégraphie. S. 149. Der telegraphische Unfallversicherungs- — Polarisirte Helix. — Neue Blitzschutzvorrichtung für Telegraphen- und Signalanlagen. — Magnetinduktionsapparat für Eisen-Atmosphäre. — Telegraphenlinie durch das innere Afrika. — Afrikaerische Telegraphenlinie.
- Telephonie. S. 149. Erweiterung des Fernsprechnetzes (Berlin-Schwargenau). — Vertheilung der Wasser-Telephonanlagen. — Das Fernsprechnetz in Norwegen.
- Elektrische Beleuchtung. S. 150. Berliner Kohlenwerke. — Städtisches Elektrizitätswerk in Hannover.
- Elektrische Bahnen. S. 151. Elektrische Bahn Nürnberg-Altenau. — Elektrische Strassenbahn in Milano.
- Elektrische Chemie. S. 152. Die Elektrizität im Dienste der abendlichen Industrie.
- Verschiedenes. S. 154. Elektrotechnische Licht- und Unternehmungsamt des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. — Spritzschleibende Bohrer zum Schmelzen. — Elektrischer Krankenwagen in St. Louis.
- Patente. S. 154. Anmeldungen. — Erfindungen. — Verordnungen. — Uebersetzungen. — Erfindungen. — Anträge aus Patentschriften.
- Versandspalten. S. 154. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Stiftungsbericht. — Vortrag von Dr. Reiss. — Ueber aus Kohlenstoff abzurückendes Lösung in Unternehmungsamt). — Elektrotechnischer Verein Leipzig.
- Anstöße und geschäftliche Nachrichten. S. 155. Börsen- und Wechselmarkt. — Adolph Beckhoffs Bericht. — Kurs in London. — Elektrische Gesellschaft Altona. — Nachrichten bei Basel. — Elektricitätswerk Wroau. — Legation (Belgrad). — Elektricitätswerk Wroau. — Elektricitäts-Aktionsgesellschaft. — Ungarische Elektricitäts-Aktionsgesellschaft.
- Mittheilung der Redaktion. S. 155.

Wichtig für uns ist der Umstand, dass das Carbid auf elektrischem Wege hergestellt wird, und dass dadurch wiederum ein neues Gebiet für die Thätigkeit des Elektrotechnikers erschlossen worden ist.

Kein anderes Land der Welt weist eine so allgemeine Verbreitung des Fernsprechers auf, wie die beiden Länder der skandinavischen Halbinsel, Schweden und Norwegen. Der Grund hierfür ist leicht einzusehen. Während in vielen anderen Ländern gewonnene Patentrechte dazu benutzt wurden, für eine Reihe von Jahren Monopole auf das Fernsprechen zu schaffen, welche die finanziell beteiligten Interessen meistens weitlich auszunutzen, und dementsprechend die Verbreitung des Fernsprechers nur so weit gefördert wurde, als es zur Erhöhung der Jahresdividende beitrug, haben sich in Norwegen und Schweden ähnliche Verhältnisse nicht entwickeln können. In diesen beiden Ländern haben sich von vornherein diejenigen, die ein Interesse an einer Erleichterung des Verkehrs hatten, zusammengesetzt und Anteilsgesellschaften gebildet zu dem Zwecke, Fernsprechnetze zu errichten und zu betreiben. Jeder Theilnehmer dieser Netze ist zugleich Mitglied der betreffenden Gesellschaft und erhält somit den Gewinn zurück, der durch die von ihm selbst gezahlten Gebühren erzielt wird. Der wirkliche Betrag, den die Theilnehmer in dieser Weise bezahlen, entspricht somit genau dem Selbstkosten der Gesellschaft. Die Folge hiervon ist, dass die Gebühren im Allgemeinen niedrig sind und zwar um so niedriger, je kleiner das Netz ist. Denn da bekanntlich der durchschnittliche Tagesverkehr pro Theilnehmer, von welchem die laufenden Betriebskosten wesentlich abhängen, gewöhnlich mit der Grösse der Netze zunimmt, so sind auch die Kosten pro Theilnehmer um so geringer, je kleiner die Netze sind. Wie sehr der Umstand, dass diesen Verhältnissen durch das System der Anteilsgesellschaften Rechnung getragen wird, auf die Entwicklung des Fernsprechens in Norwegen und Schweden eingewirkt hat, wird Jedem klar sein, wenn er erfährt, dass in Norwegen die höchsten Gebühren 90 M. und die niedrigsten ca. 22 M. jährlich betragen. Es giebt in der That in diesen Ländern — wie eine in diesem Hefte abgedruckte Mittheilung über das Fernsprechen in Norwegen bestätigt — kaum ein Dorf, das noch nicht mit dem umgrenzenden Landdistrikt telephonisch verbunden wäre.

So sehr man eine so allgemeine Verbreitung des Fernsprechers zustimmend begrüßen muss, so schliesst doch der gegenwärtige Zustand der Dinge, wie die erwähnte Mittheilung erkennen lässt, besonders Gefahren für die weitere Entwicklung in sich ein.

Den vollen Nutzen aus dem Fernsprecher wird man erst dann erzielen, wenn man dereinst von jedem Hause eines Landes mit jedem anderen Hause desselben Landes und womöglich auch der umgrenzenden Länder telephonisch verkehren kann. Dieser Zustand ist es, dem sich Schweden und Norwegen stark nähern. Indem aber der interurbane Verkehr zunimmt, wird es, wie wir schon in unserer Rundschau in Heft 7 hervorgehoben haben, immer mehr und mehr notwendig, dass der Betrieb sich vollständig einheitlich gestaltet. Dies kann aber nie der Fall sein, wenn eine beschränkte Anzahl von grösseren Netzen, — die jedes für sich vielleicht über Mittel genug verfügen, um tüchtige, technische Kräfte zu gewinnen, welche über den technischen Betrieb und weitere Entwicklung und Ver-

besserung desselben zu wachen haben (wobei vielleicht jedes Netz für sich seine eigenen Wege geht) — mit einer grossen Anzahl von kleinen Netzen zusammenarbeiten soll, die nicht Mittel und Arbeit genug haben, um die benötigten technischen Kräfte fortwährend zu beschäftigen. Unter solchen Umständen kann die erste Bedingung für einen befriedigenden, dem Lande wirklich nützligen Fernsprechverkehr — ein tadelloser Betrieb — auf die Dauer nicht erfüllt werden. Der Betrieb muss einheitlich sein und deshalb ist es unerlässlich, dass das ganze Fernsprechen eines Landes in einer Hand liegt.

Es schliesst sich in Norwegen diese Ueberzeugung allmählich Bahn zu brechen, und zwar unter dem Einfluss der geschichtlichen Verhältnisse. Wie in der angezogenen Mittheilung über das dortige Fernsprechen erwähnt wird, hat sich vor Jahresfrist eine fast sämtliche norwegische Fernsprechgesellschaften umfassende Vereinigung gebildet, welche in den Tagen vom 28. bis 30. Januar l. J. ihre zweite Tagung in Christiania abhielt; bei dieser Gelegenheit wurde die Einrichtung einer Centralstelle in Christiania beschlossen, deren besondere Aufgabe es u. A. sein soll, den kleineren Gesellschaften in technischen Angelegenheiten Rath und Unterstützung zu ertheilen.

Wenn die an der Spitze dieser Bewegung stehenden Männer ihre Aufgabe richtig auffassen, so lasse sich mit der Zeit aus diesen Anfängen gewiss unsehwer eine auf dem Anteilprincip beruhende, das ganze Land umfassende allgemeine Fernsprechgesellschaft erzielen, welche sich als eine Verschmelzung der jetzigen, mehr als 60 zählenden, kleineren Gesellschaften darstellen würde. Es ist zu hoffen, dass dies das schliessliche Resultat sein wird, denn hiervon dürfte in wesentlichem Grade die weitere gediehlige Entwicklung des Fernsprechens in Norwegen abhängen.

Ueber die unipolare Induktion und Wechselstrommaschinen mit ruhenden Wicklungen.)

Von Prof. E. Arndt, Karlsruhe.

M. H. I. Die unipolare Induktion, welche für den Bau von Gleichstrommaschinen keine grosse Bedeutung erlangen kann, weil eine Reihenschaltung der inducirten Drähte ohne Zuhilfenahme von Schleifkontakten unmöglich ist, wird für den Bau eigenartiger Wechselstrommaschinen in neuerer Zeit mit Erfolg verwendet. Die unipolarmaschinen ermöglicht es, Wechselstrommaschinen zu bauen, bei denen die inducirende und die inducirte Wicklung ruht — der rotirende Theil der Maschine besteht dann, abgesehen vom Erreger, nur noch aus einer Welle und einem gezahnten eisernen Rade. Die Schleifbürsten werden ganz entbehrlich. — Aus dieser unübertrefflichen Einfachheit entspringen eine Menge von Vorzügen, welche ich später anführen will. Um die Wirkungsweise dieser Maschinen zu erläutern, will ich zunächst einige Ersehnungen, welche bei der unipolaren Induktion auftreten, beschreiben.

Wird (Fig. 1) ein cylindrischer magnetischer Stab um seine Achse NS in Drehung versetzt, so bleiben ausser der Ansicht Faraday's³⁾ die Kraftlinien im Räume stehen. Denken wir uns nun den Stab senkrecht zur Achse NS , wie in Fig. 1 angegeben, in eine grössere Zahl von Scheiben zerschnitten, so werden unter der Annahme, dass die Linien feststehen, bei der Rechts-

drehung des Magneten in jeder Scheibe elektromotorische Kräfte induirt, welche, vom Südpole aus gesehen, radial nach aussen gerichtet sind. Nach Faraday muss sich daher der Magnet elektrostatisch laden und zwar positiv oder negativ, je nach der Drehungsrichtung. Tragen wir für jede Scheibe die inducirte EMK als Ordinate auf, so erhalten wir die in Fig. 1 gezeichnete Kurve. Infolge der seitlichen Streuung nehmen die Ordinaten nach den Enden zu ab. Werden zwei Punkte z. B. a und b , deren Potentialdifferenz $= bg$ ist, durch einen Draht ac leitend miteinander verbunden, so erhält man einen Strom in der angezeigten Richtung. Zwischen Punkten gleichen Potentials z. B. ad oder op entsteht kein Strom.

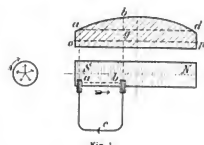


Fig. 1.

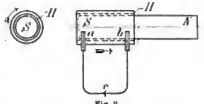


Fig. 2.

Schieben wir über den Magnet eine Metallhülse H , wie in Fig. 2 dargestellt, so erhalten wir unter sonst gleichen Bedingungen einen Strom von derselben Richtung wie in Fig. 1, sowohl wenn die Hülse allein rotirt, als wenn Hülse und Magnet gemeinschaftlich rotiren.

Alle diese Induktionswirkungen lassen sich aber durch die bekannten Induktionsgesetze erklären, wenn wir voraussetzen, dass die Kraftlinien mit der Masse des Magnets verbunden seien und an der Rotation des Magnets theilnehmen. Man kann sich mit Hilfe der Faraday'schen Regel zur Bestimmung der Stromrichtung davon leicht überzeugen.

Ein experimenteller Beweis ist bis jetzt weder für die Faraday'sche noch für die entgegengesetzte Anschauung erbracht worden.

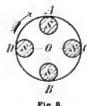


Fig. 3.

Denken wir uns aber in Fig. 3 einen Stabmagneten um die ausserhalb desselben liegende Achse b gedreht, so werden die Kraftlinien an der Bewegung theilnehmen, ebenso, wenn wir noch einen zweiten Magnet Z , einen dritten C u. s. f. excentrisch anordnen und mitdrehen. Wir können uns auf diese Weise jeden Magnetstab aus einer grossen Zahl von Elementarstäben zusammenzusetzen denken und kommen zu dem Schlusse, dass die Linien mitrotiren müssen.

³⁾ Vortrag, gehalten in der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. am 6. Februar 1884. Exp. Researches I-I. 1. 315-320.

— Ein mathematischer Beweis ist das nicht, aber er macht uns das Mitrotiren der Kraftlinien wahrscheinlich.

Ich will daher im Folgenden die fast allgemeine übliche Annahme machen, dass die Kraftlinien mit der Masse des Magnets verbunden seien.

Thellen wir nun einen Magnet, wie in Fig. 4 angegeben, durch einen senkrecht



Fig. 4.

zur Achse NS geführten Schnitt mn in zwei gleiche Theile A und B und denken wir uns A ruhend, während B rotirt, so entsteht die Frage, ob nun die Linien stehen oder mitrotiren und ob an der Schnittfläche Induktionsströme auftreten.

Nach den gemachten Annahmen müssen wir schliessen, dass die Kraftlinien mit der halben Winkelgeschwindigkeit von B rotiren, sowohl in A als in B werden daher (nach Fig. 3) radial gerichtete electromotorische Kräfte inducirt. Ein Erwärmen der Schnittfläche durch elektrische Ströme

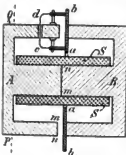


Fig. 5.

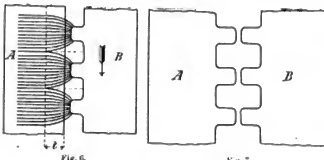


Fig. 6.

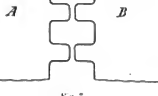


Fig. 7.

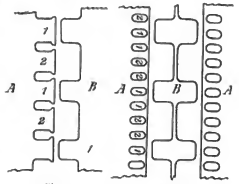


Fig. 8.

Fig. 9.

wird aber nicht stattfinden, denn vom Entstehen solcher Ströme fehlt der äussere Schliessungsbogen und für die Fläche jeder geschlossenen Kurve irgend welcher Gestalt, die wir uns innerhalb A und B gezogen denken, ist die Zahl der diese Fläche durchdringenden Kraftlinien konstant.

Ähnliche Erscheinungen werden bei der Anordnung Fig. 5 auftreten. A und B sind zwei ganz gleiche Glockenmagnete, welche mit den Flächen mn zusammenschliessen. S bezeichnet die Magnetisierungsachse. Denken wir uns wiederum A ruhend und B rotirend, so werden die Linien in demselben Sinne wie B mit der halben Winkelgeschwindigkeit rotiren. Würde A gegen B rotiren, so würden die Kraftlinien ruhen. In keinem Falle wird eine Erwärmung der Magnete durch Wirbelströme erfolgen.

Das Verhältniss der Winkelgeschwindigkeit des Magnetfeldes zur Winkelgeschwindigkeit der rotirenden Eisenmassen ist von dem Verhältniss der rotirenden zu der totalen Eisenmasse des Magnets abhängig.

Wird z. B. die Trennungsfäche der Theile A und B nach PQ verlegt, und der grössere Theil B rotirt, während A ruht, so ist das Verhältniss der Winkelgeschwindigkeit des Feldes zur Winkelgeschwindigkeit von B grösser geworden.

Auf die Induktionswirkungen hat das Verhältniss der ruhenden zu den rotirenden Massen keinen Einfluss. Aus Fig. 5 ist das deutlich. Die Kupferscheibe ab sei mit dem rotirenden Theile B fest verbunden. Auf dem äusseren und inneren Rande derselben schliessen Bürsten, welche isolirt an dem feststehenden Theile A befestigt und durch die Leitung cd verbunden sind.

Nimmt man nun an, dass die relativ zum Leiter ab ruhenden Linien in ab eine EMK induciren, die nach aufwärts gerichtet ist, so induciren die relativ zum Leiter cd rotirenden Linien eine EMK, die nach abwärts gerichtet ist, die totale inducirte EMK ist somit dieselbe, als ob A und B ruhen und sich nur die Kupferscheibe bewegen würde.

Bisher haben wir angenommen, dass die zusammenstossenden magnetischen Flächen (su s) kontinuierliche Flächen seien, was bei Unpolarmaschinen zur Erzeugung von Gleichstrom der Fall sein muss. Um einen Kontinuität unterbrochen werden, indem man eine oder beide magnetische Flächen mit Zähnen versieht, zugleich muss aber darauf Bedacht genommen werden, dass die totale magnetische Strömung bei der Rotation der gezahnten Flächen konstant bleibt, denn jede Fluktuation erzeugt in den nicht lamellirten Eisenmassen Wirbelströme. Soweit solche Fluktuationen unvermeidlich sind, müssen die betreffenden Theile des magnetischen Stromkreises lamellirt werden.

Steht z. B. wie in Fig. 6, eine gezahnte einer ebenen magnetischen Fläche gegenüber, so werden sich die Kraftlinien nun

sich die Armaturrückwirkung zum grösseren Theil auf die bewickelte Zackenhälfte erstrecken.

In Fig. 9 ist eine Anordnung mit Locharmatur aufgezichnet; zugleich ist der rotirende Theil B auf beiden Seiten induktant. Man erhält nun einen doppelten Induktor und bei stärkerer Erregung ohne bedeutenden Mehraufwand von Eisen eine doppelte Leistung der Maschine. Eine Induktionspule ist auf vier aufeinander folgende Löcher vertheilt.

Die Theilung der Doppellocke, Fig. 5, in einen feststehenden und einen rotirenden Theil kann in sehr mannigfaltiger Weise angeführt werden und die Konstruktion wird wieder verschieden, je nachdem ein einfacher, ein doppelter oder gar ein mehrfacher Induktor angenommen wird. Zweckmässig wird man die Trennung so ausführen, dass die Richtung der magnetischen Strömung an der Trennungsstelle mit der Rotationsachse zusammenfällt — der Induktor kann dann aus ebenen Blechen hergestellt werden. Ist die magnetische Strömung senkrecht zur Rotationsachse, so muss

an die Zähne heften und nur wenige Linien werden hinter der Geschwindigkeit von B zurückbleiben. Die magnetischen Fluktuationen erstrecken sich im ruhenden Theile A auf eine gewisse Tiefe t und nur bis zu dieser Tiefe muss der Eisenkörper A lamellirt werden. Die Verluste durch Hysterese und Wirbelströme treten nur bis zur Tiefe t, also nur in einem kleinen Theile des magnetischen Stromkreises auf.

Der ruhende Theil A bildet bei den hier in Frage kommenden Wechselstrommaschinen den Armaturkörper. In Fig. 6 werden die Induktionspulen auf die den Zähnen zugekehrte Fläche von A gelegt.

Unter gewissen Verhältnissen ist es erwünscht, die Induktionspulen über vorspringende Zähne des Induktors zu wickeln oder in Löchern desselben unterzubringen. Die Zackenform ist so zu wählen, dass die Kontinuität für den Uebergang der Kraftlinien erhalten bleibt. Ist das nicht der Fall, wie z. B. für die in Fig. 7 dargestellte Zackenform und Zackenzahl, so müssen beide Theile A und B vollständig lamellirt werden.

Bei der in Fig. 8 gegebenen Anordnung ist dieser Uebelstand vermieden. Die Zahl der Zacken des Induktors ist doppelt so gross wie diejenige von B. Wird über jede Zacke eine Spule geschoben, so erhalten wir zwei Ströme von 50° Phasendifferenz und durch Serienschaltung beider Spulengruppen einen einphasigen Wechselstrom mit 2-facher Spannung. Man kann jedoch die Windungen nur auf die eine Hälfte der Zacken bringen, indem man jede zweite Zacke unbewickelt lässt; in diesem Falle würde aber die Kontinuität der magnetischen Strömung etwas gestört werden, weil

der lamellirte Theil aus Eisenband hergestellt werden. Man gelangt auf diese Art zu den verschiedensten Typen von unipolar gebauten Wechselstrommaschinen.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen will ich zu einigen speziellen nach dem unipolaren Principe gebauten Wechselstromgeneratoren übergehen.

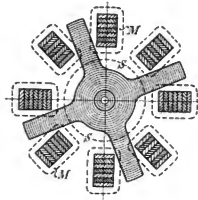


Fig. 10.

Hierher gehört zunächst die bekannte Maschine von Alexander Kilmenko, welche in Wien im Jahre 1883 ausgestellt war. In Fig. 10 ist die magnetische Anordnung dieser Maschine wiedergegeben. Es ist dies die erste Maschine mit feststehenden inducirten (M) und inducirenden Windungen (S). In mancher Hinsicht ist dieselbe aber noch unvollkommen. Die magnetische Strömung ist weder kontinuierlich, noch ist das rotirende Magnetkreuz lamellirt. Der Arbeitsverbrauch dieser Maschine

war daher nach den Versuchsergebnissen der technisch-wissenschaftlichen Kommission der Ausstellung bei normaler Erregung und Leerlauf grösser als bei Vollbelastung, was zugleich auf einen grossen Spannungsabfall zwischen Leerlauf und Volllast hinweist.

Mit der magnetischen Anordnung der Maschine von Klimentko hat der bekannte Mordey-Victoria-Alternator grosse Ähnlichkeit, aber auch nur eine Ähnlichkeit, denn der Wirkungsgrad der Mordey-Alternator ist ein so hoher, dass dieselben zu den besten gezählt werden müssen. Die magnetische Strömung ist bei diesen Maschinen eine vollkommen kontinuierliche, die Armaturspulen enthalten kein Eisen und Hysteresisverluste treten nicht auf. Aus mechanischen Gründen rotirt die Erregerspule mit, und insofern gehört diese Maschine nicht zu der hier zu besprechenden Gruppe.

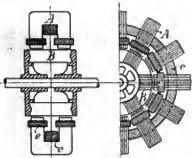


Fig. 11.

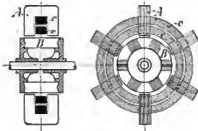


Fig. 12.

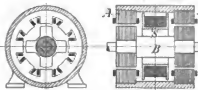


Fig. 13.

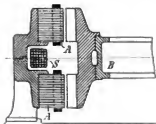


Fig. 14.

Mordey hat in englischen Patente 8962 vom Jahre 1887 verschiedene Formen angegeben, bei denen die inducierende und die inducirte Wicklung feststehen. In den Fig. 11 und 12 sind zwei Anordnungen von Mordey abgebildet. Die erste weicht von derjenigen Klimentko's nur unwesentlich ab; die zweite Anordnung mit nur einer Erregerspule und einer Induktionsspule ist dagegen originell, aber wenig wirkungsvoll.

In Fig. 11 stossen die Hufeisenmagnete am inneren Umfange nahezu zusammen, die totale magnetische Strömung wird daher nahezu konstant sein, aber die örtlichen Schwankungen des magnetischen Feldes erstrecken sich auf die ganze Masse der Magnete oder, was dasselbe bedeutet, die Winkelgeschwindigkeit des Feldes bleibt bedeutend hinter der Winkelgeschwindigkeit des Ankers zurück, weil die Kontinuität des Eisens in der Rotationsrichtung vollständig unterbrochen ist.

Eine wesentlich bessere Gestaltung des magnetischen Feldes zeigt die in Fig. 13 skizzierte Maschine von J. Sohlmann.

Die Kontinuität des Eisens in der Rotationsrichtung ist hier sowohl im inneren als im äusseren Theile des magnetischen Stromkreises erhalten.

Ich lernte diese Maschine etwa vor zwei Jahren aus einem Briefe von J. Sohlmann kennen; demselben lag eine Photographie einer 12-Kilowattmaschine bei mit der Angabe dass dieselbe per 1 kg Kupfer 222 Watt leistete.

Ueber die Grösse des Spannungsabfalles zwischen Leerlauf und Vollbelastung war nichts angegeben.

In der Maschinenfabrik Oerlikon habe ich schon vorher einen Versuch in derselben Richtung angestellt und eine kleine unipolar gebaute Maschine wurde damals ausgeführt, ohne jedoch diese Bahnart weiter zu verfolgen. Abgesehen von den Mängeln, welche dem Modelle noch anhaften, sehen es nicht zweckmässig, für normale Maschinen und kleine Leistungen eine doppelte Armatur anzuwenden.

gebildet. Bemerkenswerth ist, dass die Armatur nicht mit Polwicklung, sondern mit einander übergreifenden Spulen ausgeführt ist. In jeder der beiden Armaturen wird ein Zweiphasenstrom erzeugt.



Fig. 15.

Die Armaturspulen werden auf Schablenen gewickelt, isolirt in die Nuten eingeklebt und befestigt. Das Ersetzen einer Armaturspule ist einfach. Bei den kleineren Maschinen wird die obere Hälfte der Armatur abgehoben, der Anker aus den Lagern entfernt, sodass alle Armaturspulen frei liegen und untersucht werden können.

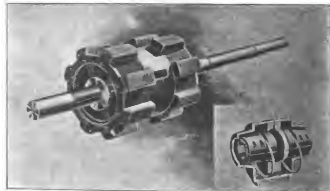


Fig. 16.

Für grosse Leistungen und langsam laufende Maschinen hat sich jedoch die Anordnung eines doppelten Induktors als vorthellhaft erwiesen. Selbst für sehr langsam laufende Maschinen kann noch ein annehmbares Verhältnis zwischen Spulenbreite und Spulenhöhe erreicht werden, ohne den Durchmesser der Maschine übermässig gross zu machen, und der Kupferverbrauch wird kleiner als bei jeder anderen Anordnung.

In Fig. 14 ist der Querschnitt einer solchen von Herrn Kolben und mir gemeinschaftlich projektirten Maschine mit vertikaler, mit einer Turbine direkt gekuppelter Welle skizzirt.

Von Rankin Kennedy sind ebenfalls Maschinen ähnlicher Form entworfen worden.

Vollkommen übereinstimmend mit den Anordnungen Fig. 13 und 14, aber jedenfalls unabhängig davon entstanden, ist die im letzten Jahre bekannt gewordene Zweiphasenmaschine der Stanley Electric Manufacturing Co.

In Fig. 15 ist die doppelte Armatur mit innenliegender Erregerspule und in Fig. 16 der rotirende Theil mit lamellirten Zähnen ab-

Für Maschinen von 240 Kilowatt Leistung an wird die Armatur vertikal getheilt und beide Theile können auf seitlich angeschraubten Schlitzen, wie Fig. 17 zeigt, verschoben werden. Der rotirende Theil braucht nun nicht entfernt zu werden.

Die Firma giebt in ihrem Kataloge folgende Angaben über den Wirkungsgrad

bei Kilowatt	60	120	240
bei voller Belastung	% 91	95	96
bei halber "	% 91	93	94
bei ein Viertel "	% 85	88	90

Die am Anfange erläuterte Thatsache, dass zwei kontinuierliche Flächen des magnetischen Stromkreises sich relativ zu einander bewegen können, ohne dass im Eisen Wirbelströme entstehen, ermöglicht nun verschiedene Anordnungen mit einfachen Spulenkränzen des Induktors. Zu diesen gehören zunächst die Maschine von Eliba Thomson und dann die Maschinen von Thury and der Maschinenfabrik Oerlikon.

Die Maschine von E. Thomson ist in Fig. 18 im Querschnitt und Vorderansicht dargestellt. Das rotirende gezahnte Anker-

rad *B* befindet sich zwischen den Erregerspulen S_1 und S_2 , und die magnetische Strömung theilt sich nach rechts und links. Die Zahl der Induktionsspulen ist gleich der doppelten Zahl der Zacken des Ankerrades, sodass zwei Ströme von 90° Phasendifferenz inducirt werden. Der Magnetkern bewegt sich gegen den feststehenden äusseren Theil des Feldes und der Uebergang der Kraftlinien von dem ruhenden zum bewegten Theil findet zu beiden Seiten der lamellirten Theile der Maschine statt.

die Zähne vertheilt, um dann durch den lamellirten Cylinders zu treten, indem sie die Induktionsspulen schneidet. Die Kraftlinien bilden Büschel, welche an die Zähne gebunden sind, und das ganze magnetische Feld nimmt an der Drehung der Glocke Theil.

Dieser sinnreichen magnetischen Anordnung steht ein wohlgedachter mechanischer Aufbau der Maschine ebenbürtig zur Seite.

Obwohl sämtliche sichtbaren Theile

Dieses gestattet, die Länge der inducirtten Wickelung gegenüber den mehrpoligen Maschinen zu vermindern und deren Widerstand und die Selbstinduktion auf ein Minimum zu bringen. Die Oberflächenwicklung ergibt ausserdem eine kleinere Selbstinduktion als Wickelungen in halb oder ganz geschlossenen Nuten.

Diese Eigenschaften: kräftiges Feld, geringer Widerstand und auf ein Minimum reducirte Selbstinduktion geben der Maschine die Fähigkeit einer leicht auszuführenden und sicheren Parallelschaltung und machen dieselben zum Betriebe von Motoren besonders geeignet.

Die Erregungsarbeit soll 1% der Leistung der Maschine nicht übersteigen, für starke Modelle fällt dieselbe auf $\frac{1}{2}\%$ oder $\frac{1}{3}\%$.

Der Unterschied in der Stärke des Erregungsstromes zwischen leerlaufender und vollbelasteter Maschine übersteigt nicht 5%. Bei starken Maschinen erhält sich der Wirkungsgrad zwischen 93 und 94%.

Im Laufe des Jahres 1894 wurde in der Maschinenfabrik Oerlikon eine 60 Kilowatt-Wechselstrommaschine angeführt, deren magnetische Anordnung im Principe mit den Maschinen von E. Thomson und Thury übereinstimmt, aber in der Ausführung doch wesentliche Abweichungen zeigt. Diese Maschine habe ich gemeinschaftlich mit meinem damaligen Kollegen Herrn Kolben entworfen. Sie ist aus dem älteren Entwürfe Fig. 14 entstanden, indem der eine Spulenkranz durch eine massive kontinuierliche Uebergangsfäche für die magnetische Strömung ersetzt wurde. In Fig. 21 ist der Querschnitt dieser Maschine abgebildet. Die Induktionsspulen liegen in

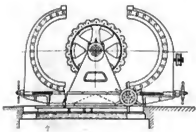


Fig. 17.

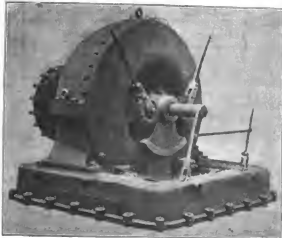


Fig. 18.

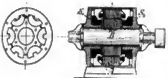


Fig. 19.

Nach Silv. P. Thompson sind einige Maschinen dieser Art für Centralstationen für eine Leistung von 375 Kilowatt erbaut worden. Das Ankerrad besitzt einen Durchmesser von 1,98 m und sind 36 Induktionsspulen vorhanden.

Noch einfacher ist die magnetische Anordnung der Maschine der Compagnie de l'Industrie Electrique in Genf, System Thury.

Die Ansicht einer solchen Maschine ist in Fig. 19 wiedergegeben und in Fig. 20 habe ich an der Hand dieses Bildes und der Beschreibung den Querschnitt gezeichnet.

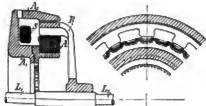


Fig. 20.

Die Maschine besteht aus einem Stahlring mit einem Querschnitt von der Form eines C, auf dem eisernen Fundamentrahmen ruhend mit mittels Ratschhebels verstellbar. Ein beweglicher Theil *B* in Form einer zylindrischen Glocke ist auf der Antriebswelle festgekittet, die von zwei Lagern getragen wird, wovon das eine auf dem Fundamentrahmen und das andere auf dem Hintertheil des Ringes befestigt ist. Die Glocke ist im Inneren gezahnt und aussen vollkommen glatt.

Der Theil *A* des Ringes ist lamellirt und trägt am Umfange die flachen, mittels Bändern befestigten Induktionsspulen. Im Inneren des Ringes befindet sich die Erregerspule *K*.

Die Wirkungsweise der Maschine ist nun sofort ersichtlich. Die Erregerspule erzeugt in der ganzen Ausdehnung des Ringes eine magnetische Kraftströmung, welche durch die Glocke dringend sich in

massiv und die Wickelungen vollständig verdeckt und gegen äussere Einwirkungen geschützt sind, so sind die inducirtten Spulen sowie die Erregerspule doch leicht zugänglich gemacht. Zu dem Zwecke ist der äussere Kranz *A*, wie aus Fig. 19 ersichtlich, zweifelhäufig. Nach dem Lösen der Verbindungsschrauben kann der obere Theil abgehoben werden. Wird nun der übrige Theil des Induktors mit Hilfe des Ratschhebels auf der Fundamentplatte verschieben, so ist die Induktionswicklung frei gelegt; ein zweites Paar Ratschhebel mit Zahnkolben, welche in den innen sichtbaren Zahnkranz eingreifen, erschieben den Induktor um eine halbe Wendung zu drehen und die Wickelung vollständig zu untersuchen.

Die Maschine kann leicht für eine beliebige Periodenzahl gewickelt werden. An den Eisentheilen ändert sich stets nur die Zahnzahl der rotirenden Glocke und auf den glatten Induktortoring *A* kann eine beliebige Spulenzahl gelegt werden. Um eine Wechselstrommaschine in eine Drehstrommaschine zu verwandeln, genügt ebenfalls eine Aenderung der Zahnzahl.

Die Maschine eignet sich ebenfalls für vertikale Aufstellung, indem der Theil *A* zur Fundamentplatte ausgebildet wird. Der Induktortoring *A* könnte in diesem Falle, um die Induktionsspulen zugänglich zu machen, nach aussen verlegt werden.

Das Ankerrad *B* kann auch auf beiden Seiten gezahnt und auf der äusseren Seite ein zweiter Induktor angeordnet werden.

Nach den Angaben der Firma sind die elektrischen Eigenschaften dieser Maschine ganz vorzüglich, dieselben sind durch die günstige magnetische Anordnung auch begründet. Die geringen Verluste durch Hysterese und Wirbelströme gestatten die Anwendung eines sehr kräftigen magnetischen Feldes im Induktionsraume und infolge der einpoligen Anordnung und geringen Streuung bei relativ geringer Erregungsarbeit. Der Kraftlinienweg ist kurz und im Lufttraum zwischen *A* und *B* kann eine geringe Induktion erreicht werden.

halbgeschlossenen Nuten und die Spulenzahl ist gleich der doppelten Zackenzahl des rotirenden Ankerades. Der Induktor ist zweifelhäufig durch Abheben der oberen Hälfte und Entfernen des rotirenden Theiles werden alle Theile der Maschine zugänglich.

Für Aufstellungen mit vertikaler Welle, was häufig vorkommt, ist diese Anordnung besonders gut geeignet. Der Induktor kann in diesem Falle in mehrere Segmente zerlegt und jedes Segment sammt den betreffenden Induktionsspulen entfernt und untersucht werden.

Das Einlegen der Induktionsspulen in Nuten hat sich für Hochspannungsmaschinen als besonders vorthellhaft erwiesen. Man wird dadurch in den Stand gesetzt, die Spulen vorzüglich zu isoliren, und kann den Luftzwischenraum zwischen Pol und Induktor unabhängig von der Stärke der Isolation nur mit Rücksicht auf Rückwirkung und Streuung dimensioniren. Zugleich wird die Leistungsfähigkeit der Maschine pro Gewichtseinheit dadurch erhöht.

Ein Urtheil über die Leistungsfähigkeit der mit unipolarer Anordnung gebauten Wechselstrommaschinen im Vergleich zu den mehrpoligen Maschinen gewinnen wir durch folgende Betrachtungen, die wir zunächst auf Maschinen mit einfachem Induktor beschränken wollen.

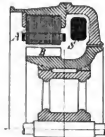


Fig. 21.

G. Kapp giebt in seinem Buche „Dynamomaschinen“ für die effektive EMK von Wechselstrommaschinen die Formel

$$e = k \cdot p \cdot z \cdot N \cdot \frac{\pi}{60} \cdot 10^{-8}$$

Hierin bedeutet:

p die Polzahl,
 z die Zahl der wirksamen Drähte,
 N die Linienzahl pro Pol,
 k einen Koeffizienten, der abhängig ist von der Polbreite und Spulenbreite.
 Bezeichnet d den Abstand der Mitten zweier benachbarten Pole entgegengesetzter Polarität (folgen gleichnamige Pole aufeinander, so ist d der halbe Abstand), s die Breite der Wicklung einer Spule, so hat nach G. Kapp k folgende Werthe

No.	Wenn		so ist
	b	s	
1	1,00	0,00	1,00
2	1,00	1,00	0,88
3	1,00	0,80	0,82
4	0,82	0,80	2,06
5	0,80	1,00	1,04
6	0,80	0,80	2,31
7	0,83	0,83	2,83
8	Sinnskurve		2,22

Um bei unipolarer Anordnung einen einfachen Wechselstrom zu erzeugen, kann auf zweierlei Art verfahren werden. Entweder, wie in Fig. 22 angegeben, mit einer Spulenzahl, welche gleich der Zaekenzahl ist, oder, wie in Fig. 23 dargestellt, mit doppelt so viel Induktionsspulen.

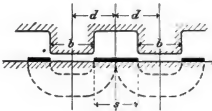


Fig. 22.

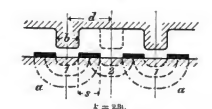


Fig. 23.

In Fig. 22 ist $d = b = s$, daher $k = 0,88$. In Fig. 23 dagegen ist

$$b = 0,5 \quad s = 0,5 \quad k = 2,31$$

Da jedoch zwei um 90° verschiedene Phasen mit $\frac{1}{2}$ Drähten in Serie geschaltet werden, so ist dieser Werth noch mit $\sqrt{2}$ zu dividiren und wir erhalten

$$k = 1,64$$

Dieser Werth stimmt mit No. 5 der Tabelle überein, entsprechend

$$\frac{b}{d} = 0,5 \quad \frac{s}{d} = 1$$

und bedeutet nur, dass die seitlichen Verbindungsdrahte der Spule 2 parallel denjenigen der Spule 1, wie durch die Linien a , angedeutet, gelegt werden können, hne die induirte EMK zu ändern.

Bei derselben Luftinduktion ist in Fig. 23 die Linienzahl N pro Pol um halb so gross als in Fig. 22. Bei derselben Windungszahl z verhalten sich daher die elektromotorischen Kräfte wie $0,68:0,82$.

Die Anordnung nach Fig. 23 ist somit vorzuziehen.

Hätten wir eine gewöhnliche mehrpolige Maschine mit aufeinander folgenden Nord- und Südpolen, so würde in Fig. 23 z. B. zwischen den beiden gleichnamigen Polen noch ein Pol entgegengesetzter Polarität liegen, wie punkirt angedeutet ist. Wir erhalten nun in sämtlichen Spulen einen Strom gleicher Phase.

Bei derselben Luftinduktion würde somit die Leistung einer mehrpoligen Einphasenwechselstrommaschine bei derselben Drahtzahl, Polbreite, Armaturlänge und Umfangsgeschwindigkeit $\sqrt{2}$ mal grösser sein als diejenige einer unipolar gebauten Maschine.

Diese Differenz kann aber bei denselben Verlusten durch eine höhere Luftinduktion, eine etwas grössere Polbreite und stärkere magnetische Beanspruchung des Materials ausgeglichen werden, ausserdem ist eine höhere Umfangsgeschwindigkeit zulässig, sodass für die letztere Maschinengattung mindestens Gleichwerthigkeit eintritt.

Für Mehrphasengeneratoren kehrt sich das Verhältnis um und die Leistungsmaschinen wird bedeutend grösser.

Für eine Zweiphasen- und Dreiphasenmaschine wird z. B. in den Fig. 23 und 24 der Induktionskoeffizient für jede Phase $k = 2,31$, d. h. ebenso gross wie für eine mehrpolige Anordnung. Nehmen wir nun

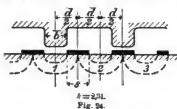


Fig. 24.

ausserdem an, dass die magnetische Beanspruchung des Materials und die Luftinduktion 1,5-mal so gross seien, und dass die Umfangsgeschwindigkeit, welche für Maschinen mit rotirender Wicklung so ziemlich an die Grenze von 30 m gebunden ist, bis 40 m gesteigert werde, so verhalten sich die Leistungen beider Maschinen wie

$$30:40 \times 1,5 \text{ oder wie } 1:2$$

d. h. die Leistungsfähigkeit der unipolar gebauten Mehrphasenmaschine kann bei denselben Wirkungsgrade und derselben Betriebsicherheit auf das Doppelte einer ungefähr gleich schweren mehrpoligen Maschine gebracht werden.

Ich sage, ungefähr gleich schwer, weil die Konstruktion beider Maschinengattungen sehr verschiedene ist, weil ferner eine 1,5-fache höhere magnetische Beanspruchung nicht immer auf alle Theile des magnetischen Stromkreises wird anwendbar sein und weil unter Umständen die Abkühlungsfähigkeit der Maschine für eine so starke Beanspruchung nicht ausreihend sein wird. Die geringere Abkühlungsfähigkeit der ruhenden Wicklungen muss als ein Nachtheil dieser Bauart angesehen werden.

Praktisch wird sich die Sache für den Bau von normalen Maschinen zwar anders gestalten. Man wird mit der Umfangsgeschwindigkeit nicht über 30 m hinankommen, denn entweder würden die Tourenzahlen zu hoch oder die Breite des Induktors im Verhältnis zum Durchmesser zu klein und andererseits wird man geneigt sein,

die Ansprüche bezüglich der Regulirfähigkeit zu steigern, und verlangen, dass der Spannungsabfall zwischen Leerlauf und Vollbelastung bei starken Maschinen und Induktionsfreier Belastung 5 bis 6% nicht überschreite. Das ist aneh erreichbar.

Unter diesen Bedingungen werden die Einphasenmaschinen mit einfachem Induktor im Eisen etwas schwerer, solche mit zweifachem Induktor zwar noch immer leichter, aber für kleinere Leistungen theuer ausfallen. Bei den Mehrphasenmotoren wird in beiden Fällen ein Gewinn an Gewicht resultiren, aber er wird nicht so gross sein, wie in speziellen Fällen, wo eine hohe Umfangsgeschwindigkeit bzw. eine hohe Tourenzahl geboten ist.

Aus den angestellten Betrachtungen geht aber unzweifelhaft hervor, dass die unipolare Bauart einen grossen Fortschritt, sowohl hinsichtlich Einfachheit und Betriebsicherheit als hinsichtlich der Leistungsfähigkeit und allgemeinen Verwendbarkeit bedeutet. Die Anordnung eignet sich sowohl für die höchsten als, insbesondere mit doppeltem Induktor, für die niedrigsten Tourenzahlen, welche im Dynamobau noch vorkommen.

Das elektrische Aichungsmass des englischen Handelsministeriums.

Nach „The Electrician“.

Als Krönung des von der British Association bereits im Jahre 1861 begonnenen Werkes, die elektrischen Einheiten festzusetzen, erschien im August 1891 ein königliches Dekret, durch welches neue Bezeichnungen dieser Normalen für den englischen Handel und die Industrie gesetzliche Gültigkeit erlangten. Das englische Handelsministerium hatte schon 1889 eine Kommission der hervorragendsten Elektriker aus der Royal Society für the advancement of Science, der British Association, dem Post office und der Institution of Electrical Engineers mit der Bestimmung eingesetzt, die Bedürfnisfrage nach einem Laboratorium, in dem die Normalen hergestellt und gemessen würden, zu ventiliren. Als Resultat dieser Beratungen sehen wir das nimmehr in der Richmond Terrace in Whitehall eingerichtete Aichungsammt, und wie es Lord Kelvin war, auf dessen Anregung hin jene nicht zum Mindesten für die Elektrotechnik hoehst fruchtbar und bemerkenswerthe Arbeit im Jahre 1891 unternommen wurde, so sind auch jetzt im Laboratorium fast ausserliesslich Instrumente vorhanden, die er, zum Theil eigens für diesen Zweck, konstruirt und deren Herstellung er überwacht hat.

Sechs Zimmer sind für das Aichungsammt in Gebrauch genommen; zwei davon befinden sich ausserhalb des Hauptgebüdes und enthalten einen Otto'schen Gasmotor von 6 PS, der durch Riemlen mit 2 Kappulatoren Maschinen zur Ladung von Akkumulatoren gekuppelt werden kann, sowie diese Akkumulatoren selbst, welche die ganze bei den Messungen zur Verwendung kommende Energie liefern. Es sind 2 Batterien vorhanden; die eine besteht aus 4 grossen Crompton-Howell-Zellen, jede mit 61 Platten. Gewöhnlich werden die Zellen zu je zweien, zur Erreichung von Stromstärken bis zu 2500 A, parallel geschaltet. Die andere Batterie setzt sich aus 108 E.P.S. Zellen (11 L) zusammen und dient dazu, einen Motor in Betrieb zu setzen, sowie eine konstante Spannung bis zu 200 V aufrecht zu erhalten. Die Ladodynamas aus der Fabrik von Johnson & Phillips sind mit schweren Schwungrädern ausgerüstet und auf Gleitschienen montirt. Die eine giebt 38 A bei 138 V und einer Touren-

handen. Jede fertige Lage liess man 24 Stunden nach dem Firnissen trocknen, ehe die nächste darüber gewickelt wurde. Die Spule ist mit einem vierfachen Ueberzug von Seidenband, das in Schellacklösung gefirnisst wurde, bedeckt; auch hier trug man für ein gründliches Durchtrocknen Sorge. Die Enden der Spule werden dicht bei einander an der oberen Fläche bei 7 herangeführt. Ein längeres Drahtende ist

und mittels Seidenfäden befestigt; die Aufhängedrähte sind durch Schnürleihen aus Messing geführt, die in das Ebonit geschraubt sind. Bei *ddd* befinden sich Vorrichtungen aus Elfenbein, welche die vertikale Justirung der Spule ermöglichen. Die Befestigung der Aufhängedrähte an der Waage geschieht durch Elfenbeinringe, die an einem Drahtstück eingehakt sind, der wieder in den von den Schneiden

Auge so gerichtet ist, dass kein reflektirtes Bild auftritt. Zur feinen horizontalen Justirung ist ein Mittel in den Sätzen des Marmoreylinders vorgesehen, welche aus drei kurzen Schleiferklötzen *kkk* (Fig. 27) mit Vorsprünge an der oberen und unteren Fläche bestehen. Der obere ist excentrisch und passt in eine Öffnung am Boden des Marmoreylinders, die untere, konzentrische, ist passend zu einer radialen Nute in der Marmorplatte angeordnet.

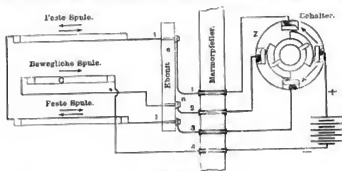


Fig. 26.

herabhängenden Steigbügel eingreift (Fig. 26). Auch die Wiegeschale hängt, wie die Fig. 26 zeigt, an diesem Steigbügel. Endlich ist am oberen Ende jedes Ebonitstückes *b*, gegenüber dem Visirloch *a*, ein Spiegel *m*

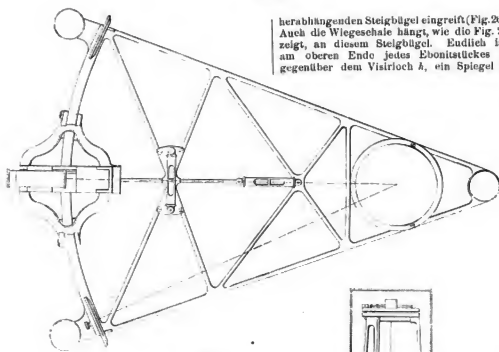


Fig. 27.

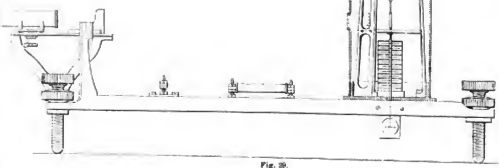


Fig. 28.

an jedem Ende an einer Spirale aufgewunden und am Mittelpunkt der Spule, wo die anbiegsamen Drähte endigen, niedergelegt. Biegsame Verbindungen aus drei Silberdrähten (Normaldraht No. 40) mit Seidenbespinnung vermitteln die Leitung mit den Klötzen *p* und dadurch mit den Klemmen *nn*. Ferner sind 3 Ebonitstücke *b* auf der Mantelfläche der Spule angebracht

befestigt, dessen Mittelpunkt durch den Schnittpunkt zweier Geraden und den Scheitel eines Stanniolquadranten angegeben wird.

Die genaue Justirung der Lage der hängenden Spule wird durch das Zusammenfallen der Scheitel der Stanniolquadranten auf den Spiegel *m* und dem Glase hinter den Öffnungen *a* angezeigt, wenn das

Das Platin-Iridumgewicht, das in Fig. 26 zu sehen ist, kann von der Aussenseite des Gehäuses her durch ein System von Hebeln in die Wiegeschale hinabgelassen und von ihr wieder abgehoben werden; es wiegt genau 33,55 Gramm.

Der Marmoreylinder wird von 3 ebenen Glasplatten eingeschlossen, die in Nuten in den Marmorplatten gleiten und gegen drei der Marmorplatten anliegen, deren Seiten mit Flanel bekleidet sind; der Grundriss des Gehäuses ist ein gleichseitiges Dreieck, in dessen Mitte der Marmoreylinder steht. Die drei Glasplatten sind parallel zu den drei Glasern an der Rückseite der Vorrichtungen, durch die beobachtet wird. Die Waage selbst ist in einen Mahagonikasten mit Glaswänden eingeschlossen und es sind die schon besprochenen Einrichtungen getroffen, um von aussen die Reitorgewichte und das Amperegewicht zu dirigieren. Die ganze Hülle schliesst staubdicht und ist genügend luftdicht, um jede Störung der Waage durch Luftströme zu verhindern.

Der Stromwender *Z* (Fig. 28) ist mit dem Ebonitblock des Marmoreylinders mittels Stäbchen verbunden, welche, wie Fig. 28 zeigt, durch die eine Marmorsäule geführt sind; die Pfeile der Figur zeigen die Stromrichtung in den verschiedenen Theilen des Apparates; die unteren Pfeile über den festen Spulen geben die Richtungsänderung an, welche durch die Drehung des Schalters erfolgt.

Bei der Konstruktion dieser Normalamperewaage war es besonders auf größtmögliche Konstanz und Genauigkeit der Bestimmung abgesehen. Mit Rücksicht auf das langsame Schwingen des Waagebalkens wurde indessen die Anwendung einer Hilfsstromwaage für angezeigt gehalten. Es ist dies eine spezielle Form von Lord Kelvin's Stromwaage; sie ist im Gleichgewicht, wenn bei Anwendung eines bestimmten Gewichtes an einem Ende des Waagebalkens der Strom *I* A durch die Spulen geht. Ebenso ist sie auch im stromlosen Zustande im Gleichgewicht, wenn dasselbe Gewicht am anderen Ende des Balkens wirkt. Man bringt nun Normalwaage, Hilfswaage und die zu ablesenden Instrumente in einen Stromkreis, der einen Regulirwiderstand mit kontinuierlicher Veränderung enthält. Es soll ungefähr 1 A kursiren, und zwar lässt man diesen Strom ununterbrochen mindestens eine Stunde lang dauern. Der durch die Spulen der Normalwaage geführt wird, vergrößert er die Wirkung der Schwerkraft auf die bewegliche Spule und das Gegengewicht in der rechten Wiegeschale ist von Zeit zu Zeit zu justiren. Nach dieser Vorbereitung öffnet man den Strom kurze Zeit, um eine Ablesung der Nulllage an der Hilfswaage und nöthigenfalls eine Korrektur mittels des Reitorgewichtes vorzunehmen. Dann wird der Strom wieder geschlossen und so schnell wie möglich auf die Stärke von 1 A regulirt, wie es die Hilfswaage anzeigt. Das Gegengewicht in der rechten Wiegeschale in der Normalwaage wird auch genaujustirt. Der Stromwender *Z* (Fig. 28) wird dann gedreht, um den Strom in den festen Spulen umzukehren, aus gleichzeitig lässt man das Gewicht auf die linke Wiegeschale niedersinken. Das Gleichgewicht sollte dann

hergestellt sein, wenn der Strom nach einer erforderlichen Justirung genau 1 A an der Hilfswaage beträgt.

In demselben Zimmer befindet sich auch das Normalinstrument zur Messung der elektrischen Spannung. Es ist für 100 V konstruirt und ist ein besonders entworfenen vielzweigliedriger elektrostatischer Apparat.

Das Instrument, welches in Fig. 29 und 30 im Auf- und Grundriss dargestellt ist, besteht aus folgenden Theilen. 10 parallele Metallflächen (a) in ähnlicher Form, wie der bewegliche Theil in W. Thomson's Quadrantenelktromotor, sind an einer Achse befestigt, die durch den Schwerpunkt jedes Flächenbogens hindurchgeht. Die Entfernung zweier solcher beträgt 9 mm. Auf derselben Achse ist der Aluminiumrahmen eines Hohlspiegels (b) von 19 mm Durchmesser und ungefähr 61 mm Brennweite befestigt; der Spiegel wird im Rahmen durch drei leichte Phosphorbronze-federn gehalten. Die ganze Anordnung wird durch einen aus einer Legirung von 10 Theilen Iridium und 90 Theilen Platin bestehenden Draht (c) von 0,65 mm Durchmesser und 18 cm Länge getragen. Er ist am Achsende oberhalb des Spiegels demont befestigt, dass die Achse vertikal hängt und sich oberes Ende am Mittelpunkt einer kreisförmigen Messingscheibe sitzt, in deren Umfang Zähne eingeschnitten sind (d). Diese Zähne passen in die Zähne einer Tangentenschraube und man kann das Drahtende in der Horizontalebene rotiren lassen und damit eine horizontale Justirung der Flächen vornehmen. Ihre vertikale Justirung wird durch das Heben und Senken einer Platte herbeigeführt, auf welche die vorher erwähnte kreisrunde Messingplatte mittels drei Schrauben zum Heben und drei zum Senken gelangt ist (e). Drei Schrauben reguliren die Entferrnung der Platte über einer ähnlichen, welche durch drei Stützen mit dem Gehäuse des Instrumentes verbunden ist. Die Flächen (a) sind so aufgestellt, dass die bei der Nullstellung des Instrumentes liecht in den Raum zwischen zwei Sätzen von 11 dünnen platten Messingplatten eintreten, die die Form von Kreisquadranten haben und einer über dem anderen horizontal an einer vertikalen Stütze angebracht sind (f). Diese beiden Plattenätze stehen untereinander in metallischer Verbindung und sind sorgfältig vom Gehäuse des Instrumentes isolirt. Um eine gute Dämpfung des aufgehängten Systems zu erzielen und scheinbar eine Beobachtung machen zu können, ist unten an der Aufhängungsachse der Flächen mit einem Draht eine dünne horizontale Messingscheibe befestigt, die in raffiniertes Steinöl eintaucht (g).

Das aufgehängte System und die Quadranten mit ihren Stützen sind in ein Messinggehäuse (h) eingeschlossen, welches an der Vorderseite des Spiegels ein Fenster aus planparallelem Glas trägt. In dieses Gehäuse ist zur Einföhrung eines Schließfels, der in die vorn quadratische Welle der Tangentenschraube (d) passt, ein Loch geschnitten. Die Klappen (i), welche zu den Flächen (a) und Quadranten (f) führen, sind auf einem dicken Ebonitblock befestigt, der über die Messinghülle (h) hinansragt. Eine Klemme steht mit dem metallischen Gehäusewerk in Verbindung, die andere ist vollkommen isolirt; eine Messingzunge, die durch ein Metallstäbchen mit den beiden Quadrantenätzen verbunden ist, kann so gedreht werden, dass sie entweder mit der isolirten oder mit der nicht isolirten Klemme Kontakt macht. Die oben beschriebene Anordnung, die den elektrischen Theil des Instrumentes bildet, ist nahe der Spitze eines

Rahmenwerkes aus Messing montirt und zwar in der Form eines Kreisbogens, der an drei Füßen auf einer horizontalen Platte von polirtem Marmor ruht (k). Unter dieser liegt ein grosser Portlandstein in einem festen Fundament. In die Füsse ist ein Schraubengewinde eingeschnitten, um den Rahmen, auf dem sich zwei Wasserwaagen befinden, genau nivelliren zu können. Ferner befindet sich auf einer am Mittelpunkt des gebogenen Theiles vom Rahmen angebrachten Stütze die Visirvorrichtung (l). Sie besteht aus einem Vergöserungsglas, in dessen Fokus ein vertikaler Kupferdraht von 0,65 mm Durchmesser ausgespannt ist. An jedem Ende des Bogens ist eine senkrechte Stütze angebracht, an der ein Messingstäbchen so befestigt ist, dass die Vorderseite nach dem plattirten Spiegel sieht. Auf jeder der Stäbflächen ist eine vertikale Linie eingeschnitten (m). Diese Linien sind die Einstellungsmarken; die zur Linken des Beobachters giebt die Nullage und die zur Rechten die genaue Lage für 100 V Spannung. Die Entfernung vom Spiegel b und diesem Stäbchen, sowie dem Visirdraht l ist so justirt, dass das Bild der Linie auf dem Stäbchen mit dem Visirdraht zusammenfällt, wenn der Spiegel sich in dem richtigen Winkel befindet.

Das Instrument muss sich in genauer Justirung in Bezug auf die Wasserwaage und die Lage des aufgehängten Systems befinden. Die vertikale Justirung des letzteren stellt man durch den Versuch her. Die Flächen (a) sollen sich in gleichen Entferrnungen von den Quadranten oben und unten befinden; diese Lage giebt das Empfindlichkeitsminimum. Die horizontale Justirung des aufgehängten Systems erhellt man, wenn das vom Spiegel erzeugte Bild der Nullmarke (m) genau mit dem Visirdraht (l) zusammenfällt, während die Zunge (i) so steht, dass die Quadranten mit dem Metallrahmen des Instrumentes in Verbindung sind. Dem Nivelliren des Rahmens und der vertikalen Stützen wurde eine besondere Sorgfalt gewidmet, als das Instrument aufgestellt wurde; diese Justirungen sind konstant geblieben.

Es sind Einrichtungen vorgesehen, um kontinuierlich die Spannung von 98–102 V variiren zu können. An diese Spannung werden das 100 V Normalinstrument und die mit ihm zu vergleichenden Apparate angelegt und man justirt, bis das Bild der Einstellungsmarke, welche 100 V anzeigt, genau bei Betrachtung durch das Okular mit dem Visirdraht (l) zusammenfällt.

Neben den oben beschriebenen Normalinstrumenten befindet sich in demselben Saal, bei A, Fig. 25, eine grosse elektrische Waage, die bis zu Stromstärken von 1000 A gebraucht werden kann und unter Lord Kelvin's Aufsicht hergestellt wurde. An ihr mündet die Hauptleitung aus der grossen Akkumulatorenbatterie und zwar besteht die Strombahn aus flachen Kupferstreifen, die zur Vermeidung magnetischer Störung, dicht neben einander geführt sind. Ausserhalb des Zimmers ist eine Lücke zur Einschaltung von Regulirwiderständen, die zum grössten Theile aus Kohlenstäben mit passenden Klappen bestehen, gelassen. Die Anwendung der Kohle in dieser Verbindung hat neben der Handlichkeit den grossen Vortheil, dass der Stromabfall, welcher sonst durch die kleine Polarisation in den Zellen und die Erwärmung im metallischen Stromkreise eintreten würde, durch die Wahl angemessener Längen und Querschnitte der Kohle, deren Widerstand sich mit steigender Temperatur verringert, vollständig vermieden werden kann. Grosse Konstanz selbst der stärksten Ströme ist so eine lange Zeit hindurch erhalten worden. Feite

Justirungen der Stromstärke werden durch die Anwendung von Rheostaten aus Kohleplatten, die unter variabler Spannung entweder in den Hauptkreis oder als Nebenabschluss zu den Messinstrumenten geschaltet werden, erzielt. Rund um zwei Wände des Zimmers herum ist ein konzentrisches Hauptkabel von demselben Muster gelegt, wie die London Electric Supply Corporation es für die hohen Hauptkabel von Deptford verwendete. Der äussere Leiter ist in Zwischenräumen quer durchgeschnitten und an jeder Seite der Lücken sind grosse Klappen angebracht, an welche die Messinstrumente angelegt werden können, während man durch Kupferbügel jedes einzelne kurz schliessen kann. Der innere Leiter ist nur an den beiden Enden freigelegt, wo er in ähnlicher Weise mit dem äusseren verbunden werden kann. So ist ein vollkommen induktionsloses Stromkreis geschaffen. Eine Konsole aus emallirtem Schiefer ist in Nischen, die in der äusseren Mauer des Gebäudes unterhalb der konzentrischen Hauptleitung angebracht sind, als Staud für Messinstrumente befestigt.

Die Ampère-Normalwaage B (Fig. 25) steht auf einem Steinpfeiler in der Nähe der Zimmermitte und die Hilfswaage C auf einer ähnlichen daran grenzenden Stütze. Das Normalvoltmeter D nimmt einen dritten Steinpfeiler ein und ein zweites Instrument von gleicher Bauart befindet sich bei E. Auf den Konsolen rings um die Wand herum sind 5 Nebennormalwaagen, nach Lord Kelvin, von folgenden Messbereichen aufgestellt: 1–5 A (F), 5–30 (G), 30–120 (H), 100–600 (K) und 300–2500 (L). Von diesen haben die beiden ersten Aluminiumwaagebalken. Eine zusammengesetzte Waage steht bei M. Eine von den freigebliebenen Wänden, R, wird von den verschiedenen Spannungsmessern für niedrige Spannungen eingenommen und die vierte Wand zum Theil von solchen für hohe Spannungen (K) und zum Theil von einem Schaltbrett, P, zur Regulirung der Transformator. Eine gut isolirte Platte trägt die Hochspannungsinstrumente bei der Vergleichung. Auf dieser Seite befinden sich ein Paar Cardew-Voltmeter mit 12 Widerstandsröhren. In Wirklichkeit ist jede von diesem ein vollständiges Cardew-Instrument, nur ohne Zeiger und Zifferblatt. Jedes enthält die gewöhnlichen Drähte und Rollen unter genau denselben Lebensbedingungen, wie ein zeigender Apparat. Mittels dieser Widerstände kann man Spannungen bis zu 2150 V messen. Eine Anzahl verschiedener Instrumente liegen auf dem Tische R in der Nähe der Thür. Ein Satz Voltmeter, bei denen der Messbereich jedes einzelnen über den zweier anderer hinübergreift, wird hier aufgestellt. Fig. 31 zeigt einen Theil dieses Zimmers.

Die Hauptarbeit, die in diesem Zimmer ausgeführt worden ist, war die Vergleichung der drei Einheiten: der Stromstärke, der Spannung und des Widerstandes. Ein Ampère, wie es durch verschiedene Bestimmungen mit dem Silbervoltmeter normirt war, wurde den Akkumulatoren entnommen, ging durch die Normalwaage, die Hilfswaage, durch 100 Ω Widerstand (N Fig. 25) und stand unter einer Potentialdifferenz von 100 V, die an dem Normalvoltmeter gemessen wurde. Der Widerstand N ist aus Manganzin hergestellt und wird durch Oel, das man mittels eines kleinen elektrischen Motors kühlren lässt, sowie durch in einen besseren Mantel fließendes Wasser auf einer konstanten Temperatur gehalten. Dieser Widerstand von 100 Ω war mit der Ohmnormale zu vergleichen, die nach den Bestimmungen der British Association angenommen war. Das Volt wurde aus der

¹⁾ Die Buchstaben beziehen sich auf die einzelnen Theile des Instrumentes.



Fig. 21.



Fig. 22.

Besichtigung des Ampère zum Ohm abgeleitet. Die Skala des Normalvoltmeters ist lang genug, um die Spannung von 60, 70 und 71 Clark-Elementen einzuschliessen und so wurde, durch direkte Vergleichung, der Werth des Clark bestimmt. Diese dreifache Vergleichung nahm mehrere Monate in Anspruch. Die Normalwaage durchfliesst beständig ein Strom von 0,8 A., um sie warm und trocken zu halten. Die Dauer einer vollständigen Schwingung des Waagebalkens beträgt ungefähr eine halbe Minute und daher stammt das Bedürfnis für die Hilfswaage, die wie der „Sacher“ eines Teleskops wirkt.

Unter den in Arbeit befindlichen Instrumenten ist ein grosses Cardew Voltmeter von 3 m Länge und von horizontaler Form mit zusammengesetztem Eisen- und Messingrohr. Dieses Instrument wird bei S an der Wand befestigt. Es bekommt kein Triebwerk und wird optisch abgelesen.

Nach diesem Zimmer kommt der Maschinenraum (Fig. 32). In dem ein Motor mit einer Mordey-Wechselstrommaschine direkt und mit einer Hochspannungsgleichstromdynamo durch Riemen gekuppelt ist. Mittels verschiedener Transformatoren wird ein Messgebiet bis 600 V resp. 10 000 V beherrscht. Die verschiedenen Stromstärken und Spannungen erzielt man durch Veränderung des Erregerstromes.

Im daranstossenden Zimmer befinden sich die Widerstandsnormale und die Clark-Elemente; sie sind ständig auf einer Temperatur von 16° erhalten und enthält eine Carey-Poster-Brücke und ein Thomsonsches Spiegelgalvanometer mit transparenter Skala. Die Herren Kahle und Lindbeck arbeiten in diesem Zimmer einige Wochen lang an der Vergleichung der Widerstandsnormale; sie fanden eine befriedigende Uebereinstimmung mit denen der Reichsanstalt. Ebenso machte Herr Garhart Vergleichen für die Normale der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Von hier gelangt man in den Saal für die Prüfung der Instrumente; ein concentrisches Kabel läuft um drei Seiten herum und Schieferplatten tragen die Instrumente. In einem grossen Oasefen von feuerfestem Thon, der an seiner Vorderseite mit einer Glasplatte mit Öffnungen für die Leitungen versehen ist, werden die Instrumente bei verschiedenen Temperaturen untersucht. Der Saal ist mit Normalinstrumenten für die gebräuchlichen Messungsgebiete ausgestattet. Bis jetzt sind noch keine offiziellen Prüfungen angeführt worden; nach einem Rathschlusse werden aber die vorbereitenden Schritte gethan, um die Beglaubigung für Handelszwecke herbeizuführen. Sonstige wissenschaftliche Arbeiten dürfen nicht in dem Laboratorium vorgenommen werden, und wenn es schon wegen der deshalb gezogenen Grenzen nicht angeht, das Aichungsgesetz in eine Klasse mit der Physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg oder dem Centrallaboratorium der Internationalen Gesellschaft der Elektriker zu Paris zu bringen, so kann es um so ungestörter seine Messungen vornehmen, frei von der Verpflichtung über öffentliche elektrotechnische Fragen Entscheidungen fällen zu müssen.

Dr. H. H.

Versuche mit einem Kohlen-Eisen-Element.

Von G. Schmitz, Dresden.

Im Anschluss an die in der „ETZ“ 1894, S. 560 und 630, beschriebenen Versuche von E. E. Brooks und Dr. W. Borchers über die unmittelbare Umwandlung der in der

Kohle enthaltenen Energie in elektrischen Strom dürften die folgenden Angaben über einige neuere Versuche mit einem Kohlen-Eisen-Element von Interesse sein.

Von der bei der Verbrennung der Kohle freiwerdenden Wärmemenge von ca. 8000 Cal. pro Kilogramm machen wir bekanntlich in der Dynamomaschine nur etwa 5% als elektrische Stromenergie nutzbar; die Annutzung der Wärme in Thermoelementen fällt noch viel ungünstiger aus. Dagegen erhalten wir die bei der Verbrennung des Zinks in Schwefelsäure freiwerdende Energie fast vollständig wieder in der Stromenergie des galvanischen Elementes. Eine analoge Ausnutzung der Kohle würde daher von grösstem Vortheil sein, ist aber zur Zeit noch in keiner für die Praxis geeigneten Weise gelungen, obgleich mehrfach Versuche in dieser Hinsicht angeführt worden sind.

Wie schon in dem erwähnten Artikel von E. E. Brooks angeführt ist, schlug Jablotchkoff vor, Kohle durch Salpeter zu verbrennen, während als negativer Pol eine Eisenplatte diente. Ferner datirt vom Jahre 1891 ein Patent der Vereinigten Staaten auf ein Kohlenelement, welches aus Eisen, Kohle und geschmolzenem Kali-Natron als Elektrolyt bestehe soll. Die Erwärmung und Schmelzung des letzteren erfolgt durch einen Bunsenbrenner.¹⁾

In den anfangs erwähnten Versuchen sind andere Wege eingeschlagen worden. E. E. Brooks hält die bei der Verbrennung der Kohle durch Salpeter eintretende heftige Reaktion für unzuverlässig und wendet saures schwefelreiches Kali statt des Salpeters im Schmelzgefäss an. Dr. W. Borchers hat ein Gaselement zusammengestellt, in welchem er in sinnvoller Weise den bekannten chemischen Vorgang der Absorption von Kohlenoxyd und Sauerstoff durch Kupferchloridlösung zur Anwendung bringt. Ob aber jener erste einfache Weg ganz aussichtslos ist, dürfte doch zu bezweifeln sein, wie aus folgenden Versuchen zu ersehen ist.

In einem eisernen Schmelzgefäss wurde über einer Bunsenlampe Kali-Natronsalpeter geschmolzen. In denselben tauchte ein Kohlestab als positiver Pol, während das Eisen des Tiegels als Kathode diente. Als Versuchsmaterial diente 1. Lindenholzkohle, 2. Anthracit, 3. Gaskohle, 4. Dochtkohle, 5. Graphit.

Von diesen erwies sich die Materialien 1, 2, und 3 als unbrauchbar, da diese Kohlen bei gesteigerter Temperatur sich im Salpeter entzündeten. Bei der eintretenden heftigen Reaktion wurde ein Schaum und Solumm von kohlenurem Kali-Natron, durch feine Kohlenpartikelchen schwarz gefärbt, ausgeschieden und hierdurch schliesslich die Reaktion unterbrochen. Es ging hierbei offenbar die Energie der Kohle, welche in starkes Glühew gerieth, zum grössten Theil als Wärme verloren, denn der hierbei auftretende elektrische Strom war sehr schwach und unregelmässig. Die grösste Menge des Salpeters wird auf diese Art nutzlosweise zersetzt.

Von Wichtigkeit ist es, dass die Entzündung der Kohle nicht allmählich eintrat, sondern plötzlich erfolgte. Ferner ist es interessant, dass die Entzündbarkeit derselben durch Zusatz einiger Salze, wie z. B. Borax, nicht unerheblich gesteigert werden konnte.

Das Gegentheil zu diesem Verhalten bildete der Versuch mit dem Graphit. Derselbe zeigte auch bei gesteigerter Temperatur weder eine chemische Reaktion noch einen bemerkbaren Strom.

Der Versuch mit der Dochtkohle war

¹⁾ Bull. El. battery, Engin. Bd. 74, S. 474. Industries, Bd. 18, S. 394.

dagegen mehr versprechend. Dieselbe entzündete sich in reinem Salpeter auch bei höheren Temperaturen (900°) nicht. Es trat jedoch bei 400—500° eine lebhaftige Gasentwicklung aus derselben auf, welche beim Schliessen des Stromes merklich an Stärke zunahm. Der schwache, aber regelmässige Strom von ca. 1 V, welcher hierbei beobachtet wurde, zeigte in seiner Richtung, dass die Kohle dem Zinkpol eines gewöhnlichen Elementes entsprach. Eine Auscheidung von kohlenurem Kali-Natron oder von Kohlenpartikelchen erfolgte nicht, die Lösung blieb auch bei längerer Dauer der Versuche klar. Das Eisen des Tiegels wurde nicht merklich angegriffen, noch zeigte sich auf demselben ein Niederschlag. Die Wärmeentwicklung durch die Zersetzung der Kohle war sehr gering, es musste eine fortwährende Erwärmung des Tiegels durch die Bunsenflamme erfolgen, während bei den Versuchen 1 bis 3 die glühende und verbrennende Kohle für sich allein dem geschmolzenen Salpeter ein genügende Wärmeenergie zuführte, um denselben flüssig zu erhalten.

Aus den angeführten Versuchen geht demnach hervor, dass die Verbrennung der Kohle in Salpeter auf zwei Weisen erfolgen kann.

1. Aebulch der Verbrennung der Kohle unmittelbar durch den Sauerstoff der Luft. Die Kohle entzündet sich und gibt ihre Energie zum grössten Theil als Wärme ab.

2. Aebulch der Verbrennung des Zinks in einem galvanischen Element. Die Kohle wird zersetzt zu CO² und gibt ihre Energie in der Form des elektrischen Stromes ab.

Je nach der Beschaffenheit der Kohle wird die Reaktion mehr nach der ersten oder zweiten Art und Weise vor sich gehen. Da auf die zweite Art die überflüssige Zersetzung des Salpeters vermieden wird und da Salpeter eines der wohlfeilsten Salze ist, so wird doch vielleicht dieser Weg nicht ganz zu verwerfen sein, wenn auch die Praxis noch ganz andere Modifikationen erforderlich macht.

Neues Mikrophon von Mercadier und Anizan.

Lautstärke und Lautreinheit eines Mikrophons hängen im Wesentlichen von der Beschaffenheit seiner Kohlenkontakte ab. Nach der Art der Kontaktbildung kann man die bestehenden Mikrophone in zwei Klassen theilen, nämlich in Kohlenkörner- (resp. Kohlenpulver-) und in Kohlenstiftmikrophone.

Die Kohlenkörnermikrophone zeichnen sich allerdings anfangs durch eine sehr gute Lautwirkung aus; diese dauert jedoch nicht an, weil die Körner (resp. das Pulver), welche anfangs lose aufeinander gelagert sind, sich allmählich setzen. Infolgedessen verlieren sie an Empfindlichkeit der Kontaktänderung, die ihrerseits wieder die Stromänderungen, damit die Induktionswirkung und schliesslich die Lautwirkung im Telephonempfänger bedingt.

Die Kohlenstiftmikrophone hingegen besitzen zwar nicht die Empfindlichkeit, wie die Kohlenkörnermikrophone im Anfang zeigen; aber sie haben den Vortheil, dass ihre Empfindlichkeit dauernd dieselbe bleibt.

Diese Gründe veranlassen Mercadier und Anizan, ihren neuen Geber, den Letzterer in „L'Éclairage Électrique“ eingehend beschreibt, als Kohlenstiftmikrophon zu konstruieren; zugleich haben sie bei dieser neuen Konstruktion die bisherigen Mängel der früheren Form beseitigt.

Bei der früheren Form des Mercadier-Anizan'schen Mikrophons (siehe „ETZ“ 1894

Seite 218 Fig. 18) waren die Kohlenstifte in runden Löchern gelagert. Diese Lagerung bringt zwei Mängel mit sich: einmal lassen sich die Kontakte c (Fig. 33) schlecht regulieren, ausserdem tritt während des Sprechens leicht ein Rollen der Stifte in den Hohlängen ein, welches wieder die lästigen Nebengeräusche im Empfänger hervorruft.



Fig. 33.

Im Gegensatz hierzu besitzt das neue in Fig. 34—36 dargestellte Mercader-Anzeiger-Mikrophon stabile und leicht regulierbare Kontakte zwischen den Kohlenstiften und Stegen.

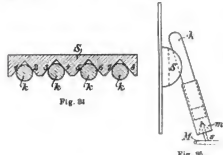


Fig. 34.

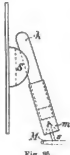


Fig. 35.



Fig. 36.

Die cylindrisch geförmten Kohlenstifte *k*, deren acht parallel neben einander liegen, ruhen wie bei der früheren Ausführungsform mit ihrem oberen freien Ende in geneigter Lage (Fig. 35) auf horizontalen Kohlenquerstegen *S*, welche auf der Mitte der vertikal gestellten Membran befestigt sind, während das untere Ende der Kohlenstifte *k* mit einer Messinghülse *m* versehen ist, welche unten massiv und konisch ausgebohrt ist. Parallel zu den oberen Kohlenstegen *S* sind die Metallstege *M*, welche entsprechend den acht Kohlenstiften *k* mit acht Metallspitzen *s* versehen sind. Diese Spitzen *s* ragen in die konischen Löcher der Messinghülsen *m* hinein und stützen so die Kohlenstifte *k*. Die Kohlenstege *S* (Fig. 35) sind nun halbylindrisch und mit je vier dreieckigen Nuten versehen (Fig. 34), welche senkrecht zur Cylinderrichtung sind. Man stellt diese Stege in einfacher Weise her, indem man einen Vollcylinder aus Kohle auf die Drehbank spannt, in entsprechenden Absänden mit einer Dreikantfeile die Nuten einfeilt und dann die Vollylinder in zwei Halbylinder zersägt.

Infolge der beschriebenen Anordnung liegen die Kohlenstifte *k* in den Nuten der Stege *S* mit je zwei Berührungspunkten (Fig. 34) sicher und ohne Spielraum auf, aber doch für die beansichtigte Wirkung hinreichend lose, und zwar mit einem Druck, der sich durch die veränderliche Neigung der Stifte *k* gegen die Stege *S* genau regulieren lässt; denn als Druck wirkt hier die zum Stege *S* normale Komponente des Gewichtes der Kohlenstifte *k*.

Ausserdem zeigt Fig. 36, dass der bei *e*₁

eintretende und bei *e*₂ austretende primäre Mikrophonstrom für die acht paarweise hinter einander geschalteten Kohlenstiftkreise im Ganzen 16 Kontaktpunkte passieren muss. Der Widerstand der ruhenden Kontakte beträgt 7 Ohm. Ferner haben Versuche ergeben, dass das Mikrophon beim Sprechen die grösste Stromschwankung und damit die grösste Lautwirkung giebt, wenn man einen Strom von 0,3 A hindurchschickt.

Schliesslich seien noch einige Resultate erwähnt, welche auf künstlichen Linien erzielt sind. Die grösste Neigung der Kohlenstifte ergab eine sehr grosse Lautreinheit und dieselbe Lautstärke, wie die bisherigen Mikrophone. Die geringste Neigung gestattet noch eine praktisch hinreichende Deutlichkeit bei einer künstlichen Linie von 400 km Eisendraht (Widerstand pro 1 km = 10 Ω, Kapazität pro 1 km = 0,007 Mikrofaraad) oder bei 1500 km Kupferdraht (Widerstand pro 1 km = 1,2 Ω, Kapazität pro 1 km = 0,007 Mikrofaraad).

H. K.

Ueber Gewinnung von Acetylen und dessen Benützung zur Herstellung von Leuchtgas. Alkohl etc.

Vortrag gehalten im Verein zur Beförderung des Gewerbefortschritts am 4. Februar 1895.

Von Herrn Dr. Frank, Charlottenburg.

M. H. Ich hatte im vorigen Jahr die Ehre, Ihnen über eine auf elektrischem Wege hergestellte Verbindung von Kohlenstoff und Silicium, die eine weitreichende Bedeutung, namentlich dieser neue Stoff auch für die Technik war, so blieb doch seine Anwendung immerhin in engen Grenzen und hatte für die Grossindustrie keine weitreichende Bedeutung.

Mein heutiger Vortrag geht aus einer, jetzt ebenfalls auf elektrischem Wege gewonnenen Verbindung, dem Kohlenstoff oder Calciumcarbid, und dem aus diesem neuen Rohstoff erzeugten Produkte, dem Acetylen (C₂H₂), einem Körper, welcher der weitesten, fast unabweisbaren Verwendung in Wissenschaft und Technik fähig ist, eine Benutzung, die bisher nur aus dem Grunde unterblieben musste, weil die Herstellung von Acetylen ebenso schwierig als kostspielig war. Calciumcarbid und Acetylen sind dem wissenschaftlichen Chemiker alle Bekannte, da bereits 1836 Wöhler durch Erhitzen von Kohle mit einer Legirung von metallischem Calcium und Zink Calciumcarbid hergestellt hat. Noch öfter begegnet uns das Acetylen, welches sich in kleiner aber namentlich bemerkbaren Partien bei mangelhafter Verbrennung von Leuchtgas, z. B. beim Zurückschlagen der Flamme eines Bunsenbrenners bildet. Dass es auch beim Zusammenbringen von Kohlenstoffkalkum, Kohlenstoffnatrium und Kohlenstoffcalcium mit Wasser entsteht, war, wie erwähnt, bereits durch Wöhler und durch Davy festgestellt. An der weitreichenden Verwendung des aus solchen Quellen gewonnenen Materials war aber nicht zu denken, da sich die Herstellungskosten namentlich auch wegen der dabei nöthigen sehr hohen Temperatur sehr theuer stellen.

So blieben diese Beobachtungen in der wissenschaftlichen Literaturkammer des Chemikers, bis man vor einigen Jahren die enorme Wärmeleistung des elektrischen Bogens verwenden lernte und zunächst für die Darstellung von Aluminium benutzte. Etwa 1859 hatten Marquand und Kohler, aus dem Calciumcarbid aus kohlenstoffreichem Barytmagnesiumsilicium und Kohle, letzterer Calciumcarbid aus Chlorcalcium, Natrium und Kohle hergestellt und wissenschaftlich gewonnen. Die enorme Wärmeleistung des elektrischen Bogens wurde von Moissan in Paris und Thomas L. Willson, dem Techniker einer Aluminiumfabrik in Spray, North Carolina, auf den Gedanken, die direkte Reduktion und Kohlung des Calciumoxydes (Calciumoxyd) mittels der Hitze des Bogens im elektrischen Ofen zu versuchen. Beide hatten Erfolg. Während aber Moissan die Sache zunächst wissenschaftlich durcharbeitete, griff sich Willson gleich nach den ersten gelungenen Experimenten vom technischen Standpunkt und im grossen Maassstab an und nahm darauf seinen im Jahre 1858 ein Patent, zu dessen Ausnutzung er unter dem Namen der Electric Gas Company eine besondere Gesellschaft gründete, der er auch die ihm zu Gebote stehenden bedeutenden Wasserkräfte für ihre weiteren Versuche zur Verfügung stellte.

Wenn man nun bei uns die hierüber wie über den neuen Körper eintreffenden Nachrichten Anfangs auch mit einem gewissen Misstrauen aufnahm, so musste doch jeder Zweifel schwinden, als direkte Zahlenangaben vorlagen und in den letzten Wochen auch hier in Berlin die Bereitung und Verwendung des aus Calciumcarbid hergestellten Acetylgases durch ausgedehnte Beleuchtungsversuche demonstrirt wurden. Die Gasestricher, wie die Chemiker mussten sofort erkennen, dass, falls die sonstigen finanziellen Daten stimmten, hier eine Erfindung von nahezu unabherrlicher Bedeutung und Ausdehnungsfähigkeit vorlag und da deren Folgen sich auch über das rein wissenschaftliche Gebiet hinaus Geltung schaffen würden, so glaube ich auch Ihre Aufmerksamkeit für diese Sache in Anspruch nehmen zu dürfen.

Sie wollen mir nun zunächst behufs besserer Verständigung gestatten, ein Paar einfache Formeln und Zahlen zu benutzen. Ein Molekül = 56 Gewichttheile Aetzkalk CaO und 3 Äquivalente = 36 Gewichttheile Kohlenstoff C liefern beim Glühen ein Äquivalent Calciumcarbid CaC₂ und 1 Äquivalent = 28 Gewichttheile Kohlenoxyd CO, welches letztere gasförmig entweicht. Uebrigens ist die erhaltene Schmelze von Calciumcarbid mit Wasser, so findet eine Doppelzersetzung statt, indem aus 64 Theilen Calciumcarbid CaC₂ und 16 Theilen Wasser H₂O entstehen: 56 Theile Aetzkalk CaO und 36 Theile Acetylen C₂H₂. Nach den von Willson und auch von Dr. Wyatt gemachten Angaben entspricht nun das praktische Ergebnis der elektrischen Schmelzung diesem theoretisch berechneten in überraschender Weise, da Willson behauptet, dass er aus 1200 Pfund Kohlenstaub und 200 Pfund gebranntem, gepulvertem Kalk 2000 Pfund Calciumcarbid erhalten habe. Der elektrische Ofen, in dem Willson's Reduktion und Schmelzung vor nimmt, hat ungefähr die Konstruktion des für Aluminiumherstellung benutzten und ist innen mit Kohle gefüttert. Für Erzeugung der zum

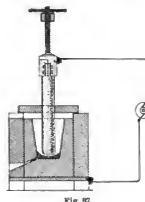


Fig. 37.

Schmelzen von 2000 Pfund Calciumcarbid nöthigen Hitze durch den elektrischen Bogen sind nach Willson 180 elektrische Pferdetröden 12 Stunden erforderlich. Willson rechnet nun für diese Kraft 6 Doll., für 1200 Pfund Koble 2 Doll. 50, für 3000 Pfund Kalk 4 Doll. und für Arbeitslohn 9 Doll. 50, sodass sich nach ihm die Gesamtkosten einer short ton = 2000 Pfund = 907 kg Calciumcarbid auf 15 Doll. = rund 64 Mk kalkuliren. Für einen solchen Preis würde sich aber das Calciumcarbid in unseren Kohlenrevieren in Oberschlesien oder Westfalen herstellen lassen, da die Erzeugung von 180 PS während 12 Stunden auch mit billiger Kohle für den angegebenen Preis von 6 Doll. = 25,50 Mk sehr gut möglich ist.

Die Ausgaben für 1000 kg würden sich danach in Oberschlesien stellen:

für 600 kg Kohlenstaub	12
1000 kg gebranntem, gepulvertem Kalk	15
300 elektrische Pferdetröden für 12 Stunden à 1 kg Kohle per Stunde	18
und Pferdekraft = 2½ t Kohlen nebst Maschinen- und Ofenkosten	28
Arbeitslohn	15
macht im Summe	70 Mk

Nach den weiteren amerikanischen Berichten soll aus die short ton = 907 kg 10000 cb' engl = 297,3 m³ Acetylgas liefern. Aus 100 Theilen reinem Calciumcarbid müssen rechnungsmässig 40,6 Gewichttheile Acetylgas resultiren; da ein Kubikmeter dieses Gas 1,16 kg wiegt, so müsste das theoretische Abgas aus 2000 Pfund engl. = 907 kg 316 m³ Gas er-

*) Diese Zeit ist schliesslich nach dem Experimenten und Mineral Journal in der Fig. 37 dargestellt. Ann. der Pol.

verbindungen, Nachrichten über wissenschaftliche Vereine, Universitäten und höhere Schulen, sowie über die finanziellen Verhältnisse elektro-technischer Industrie-Gesellschaften und eine höchst werthvolle Sammlung von physikalischen Tabellen, wie sie sonst nur in elektrischen Kalendern oder Handbüchern zu finden sind.

Der zweite Theil bildet das eigentliche Adressbuch und besteht aus vier Abtheilungen, der britischen, kolonialen, deutschen und amerikanischen.

Der dritte Theil enthält die Biographien und teilweise die Portraits derjenigen zur Zeit lebenden Männer, welche sich um die Entwicklung theoretischer und praktischer Elektricitätslehre verdient gemacht haben, deren Namen auf dem Gebiete der Elektro-technik erworben haben.

Das Adressbuch kann elektrotechnischen Firmen aus Wärme empfohlen werden.

Hermann von Helmholtz. — Gedächtnisrede, gehalten in der Singakademie zu Berlin am 14. December 1891 von Wilhelm von Bezold. Mit einem Portrait nach einem Oelgemälde von L. Ebnach. Leipzig 1895. Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Bei der Gedächtnisfeier für Hermann von Helmholtz in der Berliner Singakademie schloß Herr Geheimrath W. von Bezold in einfachen Worten das Leben und Wirken dieses Geistesheros. Der Zuhörer — auch derjenige der Helmholtz persönlich nicht näher gekannt — fühlte sich von Bewunderung erfüllt angesichts des entzweiten Bildes eines arbeitsreichen und erfolgreichen Lebens und von stiller Trauer über den Verlust dieses Mannes, der für die Wissenschaft so Vieles geleistet hat. Demjenigen, die bei der genauesten Betrachtung entgegen kommen, hat es die Barthe'sche Verlagsbuchhandlung jetzt ermöglicht, sich nachträglich an dem gehaltenen Gedächtnisrede zu erquickeln. Dieselbe durchsichtliche und äußerlich Jedermann ein Geistes sahn, der sich für die wissenschaftliche Forschung und ihre grossen Männer interessiert.

J. H. W.

Der Weltverkehr. Karte der Eisenbahn-, Dampfer-, Post- und Telegraphenlinien, besammelt von G. Freytag. Wien. G. Freytag & Berndt. Preis 1/2 Sch.

Ausser den im Titel genannten Verkehrsverbindungen enthält die sauber ausgeführte Karte noch eine Anzahl kleinerer Kästchen, welche in Farbendruck ausgeführt, die Welt-Orientierung über die Ausdehnung des Weltpostvereins und den Briefportafix, über die Höhe der Gebühren für Postanweisungen, Telegramme, Postpakete etc. ermöglicht. Ferner sind noch einige ebenfalls in Farbendruck gezeichnete statistische Tabellen angebeugt, welche über die Größe der Staaten der Erde nach Bevölkerungszahl und Flächeninhalt, über die Art der Bodenverwertung in den fünf Erdtheilen, sowie über die Länge der Eisenbahn- und Telegraphenlinien der Erde Aufschluß geben. Eine weitere Karte zeigt die Handelsflaggen der Hauptstaaten der fünf Erdtheile. Die Karte wird sich in jedem kaufmännischen Bureau von Nutzen erweisen.

M.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

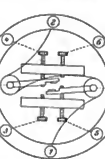
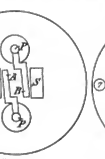
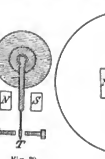
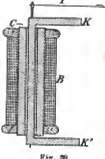
Telegraphie.

Der telegraphische Unfallmeldedienst ist von der Reichspost- und Telegraphenverwaltung im Jahre 1894 bei weiteren 1038 Telegraphenanstalten eingeführt worden. Die Zahl der Orte, in welchen der Unfallmeldedienst im Reichs-Telegraphengebiet besteht, ist durch den von 657 Ende 1893 auf 7812 Ende 1894 gestiegen. Die Unfallmeldestellen sind seitens des Publikums im letzten Viertel 1894 zur Aufgabe von 4229 Unfallmeldungen benutzt worden; von diesen sind 230 durch Erkrankungen von Menschen, 770 aus Anlass von Virekerkrankungen, 99 wegen Feuers, 22 wegen Wasserschaden und 129 aus sonstigen Anlässen möglich geworden. Es haben sonach täglich im Durchschnitt 46 Unfallmeldungen telegraphische Beförderung erhalten.

Polarisirte Relais. Im „Electrician“ bespricht Herr T. H. Lloyd das nachstehend empfindlich sein soll. Die Spule B (Fig. 35) ist gebildet aus einem sorgfältig ausgeglichenen Kautschuck mit zwei Enden aben aus Holz bewegliche Kerne des Relais, der in zwei feinen Spitzen drehabig geformt ist und sich seitlich in die beiden Schenkel A und K' fortsetzt; diesen den Polen einer Stromabgänger N und S, fest mit dem Kerne verbunden ist die nächste Kon-

takzeuge T aus Aluminium, welche zwischen zwei Kontaktschrauben sich bewegt.

Das Prinzip dieser Anordnung ist nicht neu; es beruht auf demselben das polarisirte Relais von Julius Ebel, in welchem die beweglichen Theile nur 4,6 g wiegen, und welches



deshalb namentlich für grosse Sprechgeschwindigkeiten sehr geeignet sein soll (vgl. Zeitschr. d. Hand. III, 599). Wie weit die Konstruktion des Relais von Ebel von der hier beschriebenen ist, ist aus der nur schematischen Beschreibung des „Electrician“ nicht ersichtlich. — Mehr Interesse bietet die in Fig. 40 und 41 dargestellte Kombination zweier solcher Relais, durch welche nach den Angaben des Verfassers eine sehr grosse Empfindlichkeit erzielt wird. Wird dies nicht juristisch, dass die eine Zunge träger ist als die andere, so kann ein als zwei getrennte Relais verwendet werden. Die Zungen mögen bei einer Stromrichtung die in Fig. 41 dargestellte Lage erhalten, bei welcher Klemme 4 mit 7 und 5 mit 8 verbunden ist. Bei entgegengesetzter Stromrichtung kann der Strom durch verschiedene Stärken haben; bei schwacher Intensität wird die empfindlichere, z. B. rechte Zunge umgelegt — die Kontaktverbindung ist dann 4 mit 7 und 6 mit 8 — bei stärkerer Intensität wird die linke Zunge umgelegt und nicht die rechte Zunge in ihre ursprüngliche (die dargestellte) Lage zurück — die Klemmenverbindung ist dann 5 mit 7 und 6 mit 8.

Neue Blitzschutzvorrichtung für Telegraphen- und Signalanlagen. Am 20. Februar l. J. hat der k. k. Telegraphen-Oberinspektor der österreichischen Staatsbahnen H. Gittinger in Wien im Klub der österreichischen Eisenbahnen über Blitzableiter im Allgemeinen und Blitzschutzvorrichtungen für elektrische Anlagen in Besonderen einen Vortrag gehalten und bei dieser Gelegenheit unter gleichzeitiger Verführung von Zeichnung und Muster die Einrichtung einer von ihm erdachten Blitzschutzvorrichtung erläutert. Dieser Apparat, welcher bezüglich der österreichischen Eisen- und Signalanlagen bestimmt ist, wird bereits seit einem Jahre auf verschiedenen Linien der k. k. österreichischen Staatsbahnen mit unterschiedenem Erfolge angewendet und derselbe weist laut Mittheilung des Vortragenden rechenmäßig einen rund tausendfachen höheren Schutz nach, wie die bisher für den gleichen Zweck allgemein in Verwendung stehenden gewöhnlichen Blitzplatten. Wir hoffen demnach in der Lage zu sein, Näheres über diese neue Blitzschutzvorrichtung mittheilen zu können.

Magnetinduktionsradaster für Eisenbahnsignale. Auf der Great Northern Railway wird seit ein paar Jahren für den Betrieb der Sykes'schen selbstthätigen elektrischen Rückstellvorrichtungen an Flügelensignalen — welche „ETZ“, 1895, S. 62 beschrieben sind — der Radcliffe'sche Magnetinduktionsradaster mit dem dazugehörigen Erfolge verwendet (vgl. „Engineering“ vom 19. November 1892, S. 249). Dieser Apparat gleicht im Wesentlichen ganz dem bekannten, seinerzeit vielbesprochenen Ducoisner'schen Magnetinduktor (vgl. „ETZ“, 1888, S. 260) und wird, wie dieser, an geeigneten Stellen des Eisenbahngleises angebracht und durch die darüber verlaufenden Eisenbahnsignale betätigt. Der Haupttheil des Induktors, ein Jarnin-Magnet, auf dessen Polansätzen aus welchem Eisen die dünnwandigen Induktionsspulen von sehr grossen Widerständen aufgesteckt sind, wird jedoch nicht unmittelbar an einer der Eisenbahnschienen des Bahngleises angebracht, wie bei Ducoisner, sondern in der Mitte einer eigenen, 1,8 m langen Scheibe, welche an der Aussenseite des Gleises etwa 30 cm weit von beiden Schienenstrangen parallel liegt und mit ihren beiden bogenförmig abgeboigten Enden durch Schrauben und Muttern an der Eisenbahnschiene befestigt ist. Die Pole des Magneten finden vermöge dieser Anordnung ihren Platz genau

unterhalb des Fusses der Eisenbahnschiene, von der sie einige Millimeter abstehen. Durch dieses Rad der beiden Züge wird die Eisenbahnschiene eingebogen und die letztere wirkt mithin als bewegter Anker des Magnetinduktors, d. h. Radcliffe'sche lässt die durch die Züge in

Schwingungen versetzte Eisenbahnschiene dieselben Aufgabenerfüllen, welche Ducoisner direkt den Eisenmassen, welche Ducoisner erzeugten Magnetinduktionswechselströme, welche übrigens wesentlich kräftiger und gleichmäßiger sein sollen, als jene des Ducoisner'schen Apparates, stark genug sind, um die Auslösung der Sykes'schen Signalrückstellvorrichtung unmittelbar zu bezwecken, oder ein Relais vorgelegt ist, was allerdings die Wahrscheinlichkeit ist, ist aus unseren Quellen leider nicht deutlich ersichtlich.

L. K.

Telegraphenlinie durch das innere Afrika. Diese Linie stößt allmählich auf immer grössere Schwierigkeiten, je weiter ihr Bau fortgeschritten. Kürzlich berichteten wir über die Opposition der Portugiesen, nach neueren Mittheilungen ist diese jedoch fallen gelassen, dagegen stellen sich jetzt dafür der Linie auf deutschem Gebiet Schwierigkeiten entgegen. Die „Times“ berichten über die Befürchtungen der britischen und portugiesischen Regierung, dass zwischen den beiden Regierungen ein Verstandensabkommen gefunden haben, um die letztgenannte Regierung zu bewegen, den Bau einer Linie durch Deutschland zu gestatten. Die Antwort der deutschen Regierung ist nicht günstig ausgefallen. Der Umstand, dass die Linie durch unbewohnte oder von wilden Volksstämmen bewohnte Theile des Landes führen würde, gibt zu manigfachen Bedenken Veranlassung; besonders wurde hervorgehoben, dass es jedenfalls nöthig sein würde, die Linie mit bewaffneter Hand zu verteidigen; der wilden Volksstämme zu begegnen, eine privaten Gesellschaft anderer Nationalität die hieraus resultirende nötige Kapital das Erbauungs- und Betriebsrecht für die Linie auf deutschem Gebiet zu ertheilen. Die deutsche Regierung hat indessen auch dieses Gesuch ablehnd beantwortet.

Kurz nachdem diese Antwort erlangt war, trat ein Delegierter der South West Africa Telegraph Co. an die deutsche Regierung heran mit einem Gesuche, worin die Frage aufgestellt war, ob die Regierung, wenn sie die Herstellung einer von einer englischen Gesellschaft zu erbauenden und zu betreibenden Telegraphenlinie durch ihr Land nicht gestatten würde, dann vielleicht geneigt wäre, einer sich bildenden deutschen Gesellschaft mit englischem Kapital das Erbauungs- und Betriebsrecht für die Linie auf deutschem Gebiet zu ertheilen. Die deutsche Regierung hat indessen auch dieses Gesuch ablehnd beantwortet.

Afrikanisches Telegraphenkabel. Wir berichteten im letzten Heft über die Verhandlungen zwischen Vertretern mehrerer südafrikanischer Regierungen und den beteiligten Telegraphengesellschaften betreffs Ermässigung der Gebühren für Telegramme nach Südafrika. Aus Pretoria wird nun gemeldet, dass diese Verhandlungen zu einem günstigen Resultat geführt haben; die Regierung von Transvaal hat sich verpflichtet, 15 Jahre lang eine jährliche Summe von 200 000 M an die Gesellschaften zu zahlen, wofür diese die Gebühr auf 8 sh. pro Wort nach London ermässigt. Die Taxe für Regierungsdurchsicht dürfte auf 2 sh. 6 d. und für Pressnachrichten auf 1 sh. 3 d. festgesetzt werden.

Die französische Kammer bewilligte am 18. d. M. 180 000 Frs. für ein Kabel zwischen Obok und Djibouti auf der Ostküste Afrikas, am Golf von Aden.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs (Berlin-Sangerhausen). Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Sangerhausen ist eröffnet worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Gespräch bis zur Dauer von drei Minuten beträgt 1 M.

Verstaatlichung der Wiener Telephanalagen. Der österreichische Handelsminister hat dem sechsen wieder zusammengetretenen Reichsrathe einen Gesetzentwurf vorgelegt, welcher die Uebernahme der Wiener Telephanalagen der Wiener Privat-Telegraphengesellschaft in die Staatsverwaltung zum Gegenstande hat. Der Gesetzentwurf gründet sich auf das zwischen der Regierung und der genannten Gesellschaft abgeschlossene Uebereinkommen, über welches wir einzeln ausführlicher berichtet haben, und verlangt derselbe die Ermächtigung, die zur Erwerbung; und Angemessenheit des Wiener Telephonnetzes erforderlichen Geldmittel im Höchstbetrage von 5 Millionen Gulden in der Weise zu beschaffen, dass das aufzunehmende Kapital mit höchstens 4% verzinset und in längstens 20 Jahren getilgt werde. Der Motivenbericht führt aus, dass ausser dem an die Gesellschaft zu entrichtenden Einlöschungsbetrage von 4 Millionen Gulden die Erweiterung und Ausgestaltung des Wiener Telephonnetzes nach technischem Befunde einen Aufwand von rund 2 Millionen Gulden erheischen wird. Von diesem Betrage, welcher erst in zwei bis drei Jahren aufgebraucht werden kann, wird die Hälfte präliminärmäßig durch Einstellung in den jeweiligen Staatsveranschlag gedeckt werden müssen. Für den Betrag von 1 Million Bedarf ergeben kann eine anderweitige Bedeckung zu beschaffen sein. Der durch eine besondere Kreditoperation zu bedeckende Gesamtaufwand stellt sich daher auf rund 5 Millionen Gulden.

Um die ratsame Tilgung dieses Aufwandes zu ermöglichen, würden mit der Ersten Oesterreichischen Sparkasse in Wien Verhandlungen gepflegen und hat sich dieselbe bereit erklärt, den für die vorgennanten Zwecke erforderlichen Betrag in 5 Millionen Gulden, wozu eine 4% procentige Verzinsung und Rückzahlung in 20 Jahresraten von 368 620 fl. der Regierung zur Verfügung zu stellen. Der vorliegende Gesetzentwurf bezieht sich auf die Beschaffung der Geldmittel auf dieser Grundlage.

Das Fernsprechwesen in Norwegen. Das Fernsprechwesen in Norwegen hat sich ausschließlich auf dem Wege privater Initiative entwickelt; der Staat hat bisher dem Fernsprechwesen fern gestanden, nur hat er von drei interurbanen Fernsprechverbindungen eine jährliche Abgabe beansprucht, welche durch den Verlust der dem städtlichen Telephonwesen durch diese Linien erhaltend, begründet wurde. Diese Staatsabgaben haben immerhin die Entwicklung des interurbanen Fernsprechwesens etwas zurückgehalten; im Uebrigen erweist sich das Telephon in Norwegen einer ungewöhnlichen Verbreitung. Es giebt im ganzen Lande kaum ein Dorf, welches nicht dem umliegenden Landdistrick, und der nächsten Stadt noch nicht verbunden wäre. In den Landdistricken ist das Telephon so verbreitet, das sogar ganz kleine Bauernhöfe ihr eigenes Telephon besitzen. Die Ursache zu dieser grossen Verbreitung ist darin zu suchen, dass die sämtlichen Fernsprechnetze von Antheilsgesellschaften hergestellt werden sind. Jeder Districk hat von diesem modernen Verkehrsmittel den grösstmöglichen Nutzen ziehen wollen und von vornherein jede Spekulation verworfen. Die Errichtung von Fernsprechnetzen wurde deshalb überaus rasch, und aus ein der Allgemeinheit zu Gute kommenden Unternehmen betrachtet, welches Jedermann durch Herabgabe von freiem Boden für die Kosten und freien Platz für die Leitungen auf dem Dilehern zu unterstützen hätte; in gleicher Weise erhalten auch die Direktionsmitglieder der meisten Gesellschaften keine Entschädigung für ihre Dienste.

Viele der Gesellschaften, namentlich die kleineren in den Landdistricken, besitzen kein Aktienkapital, indem jeder Theilnehmer die Kosten für seinen eigenen Apparat und für die Linien bestreuten muss. Bei den grösseren Gesellschaften ist dies nicht der Fall, die Gesellschaft in Christiania arbeitet mit einem Aktienkapital von ca. 1 800 000 Nör. jährlich als Maximum aus zwischen 5 und 6% Dividende auszahlen; wenn der Ueberschuss weniger als 5 oder mehr als 6% beträgt, werden die Gebühren für das nächste Jahr im ersten Fall erhöht, im letzteren ermässigt.

Unter diesen Verhältnissen ist es möglich gewesen, die Fernsprechbahnen in Norwegen nach ca. 1 800 000 Nör. jährlich als Maximum aus festzustellen. In kleineren Städten stellen sich dieselben indessen viel niedriger, sodass die niedrigste jährliche Abgabe nur 20 Kronen (ca. 22 Mk) beträgt. In dieser Richtung ist die Ursache der grossen Verbreitung des Fernsprechens in Norwegen zu suchen. Vor etwa einem Jahre regte die Telephonadministration an, dass der Staat das

ganze Fernsprechwesen übernehmen sollte. Hiergegen erlab sich im ganzen Lande eine heftige Opposition; die Männer, welche bisher die Entwicklung des Fernsprechwesens geleitet hatten, beriefen eine Versammlung von Vertretern sämtlicher Fernsprechnetzgesellschaften im Lande, auf welcher gegen die Verstaatlichung energischer Protest erhoben wurde. Man war der Ansicht, dass es für eine Staatsinstitution unmöglich sein würde, das Fernsprechwesen so billig zu betreiben, wie es jetzt der Fall ist, und dass unter solchen Verhältnissen das Telephon nur den grossen Städten nützen, indem der Fernsprecher in kleineren Städten und in den Landdistricken nur unter der Voraussetzung eines ausserordentlich billigen Preises existiren könnte. Die Folge des Protestes der Landesversammlung war, dass die Sache dem Storting im vorigen Jahre, wie beabsichtigt war, nicht vorgelegt wurde.

Eine zweite allgemeine Landesversammlung der Telephoninteressenten wurde kürzlich in den Tagen vom 28. bis 30. Januar in Christiania abgehalten; daran nahmen 100 Repräsentanten der erkrankenden Gesellschaften zugegen. Der Zweck dieser Versammlung war, eine allgemeine Vereinigung sämtlicher norwegischer Fernsprechnetzgesellschaften zur Wahrnehmung der Interessen des Fernsprechwesens im Lande. Es wurde beschlossen, ein Centralbüreau in Christiania zu errichten, welches über tüchtige technische Kräfte verfügen und die Aufgabe haben soll, beizutheilen Gesellschaften in technischen Fragen Rath zu erteilen; mindestens jedes zweite Jahre sollen regelmäßige Versammlungen stattfinden.

Bei dieser Gelegenheit wurde auch das Verhältniss des Staates zu den interurbanen Linien besprochen. Es wurde die Forderung aufgestellt, dass der Staat auf die bisherige Abgabe verzichten soll. Ebenso wurde der Wunsch nach unentgeltlicher telephonischer Uebermittlung von Telegrammen vom Telegraphenamt an die Theilnehmer lebhaft geäussert. Der Minister des Post- und Telegraphendepartements, sowie der Generaldirektor des Telegraphenwesens mit mehreren anderen Anordnungen wohnt der Versammlung bei. Der Generaldirektor sprach sich sehr wohlwollend für ein gutes Zusammenarbeiten zwischen Fernsprech- und Telegraphenwesen aus und versprach, die Frage betreffend unentgeltliche Beförderung von Telegrammen über die Theilnehmerleitungen in Betracht zu ziehen. In Bezug auf die interurbanen Linien sprach sich der Generaldirektor dahin aus, dass es ihm erwünscht wiederholt, dass die wichtigste Frage des Telegraphen- und Telephonwesens die sei, in welcher Weise die Bevölkerung aus diesen Verkehrsmitteln den grösstmöglichen Nutzen ziehen könnte; finanzielle Rücksichten müssten deshalb eine untergeordnete Rolle spielen.

In Verbindung mit der Landestelephonversammlung fand eine reichhaltige Ausstellung von Telephon-Apparaten und Material statt. Die Ausstellung enthielt eine Anzahl von Fernsprechern und Mikrofonen, Centralmischschaltern und Transformatoren von amerikanischen, norwegischen und schwedischen Fabrikanten, die bei der Lieferung für das norwegische Fernsprechwesen bisher ausschliesslich in Frage kamen.

Elektrische Beleuchtung.

Berliner Elektricitätswerke. Die Berliner Elektricitätswerke machen in den Tagblättern bekannt, dass sie anzuheben versuchten, die Leitung des Lichtnetzes, welches Anschluss an ihr Leitungsnetz im Innern der Häuser für eigene Rechnung ausführen und den Abnehmern von Elektricität zur Benutzung überlassen wollen.

Die Bedingungen, unter denen dies geschieht, sind folgende:

1. Konsumenten, welche eine von den Berliner Elektricitätswerke eingerichtete Leitung benutzen wollen, sind verpflichtet, der Gesellschaft eine Beisteuer zu den Herstellungskosten zu entrichten.

2. Diese Verpflichtung erlischt, sobald die Beisteuer für die betreffende Leitung durch zehn Jahre, gleichviel von wem, an die Berliner Elektricitätswerke entrichtet ist.

3. Der Konsument (Abnehmer) verpflichtet sich zur Zahlung der Beisteuer in Raten von 3 Jahren mit der in § 1 Abs. 2 gegebenen Einschränkung, und zwar werden die jeweilig über verbrauchten Strom zu zahlen. Die Berliner Elektricitätswerke sind berechtigt, bei nicht pünktlicher Zahlung die Stromlieferung ganz oder Theilweise einzustellen. Sie sind ausserdem

jedrzelt berechtigt, eine Kaution in angemessener Höhe zu fordern und Mangels Einstellung die Stromlieferung einzustellen.

3. Der Konsument übernimmt die Instandhaltung der gelieferten Gegenstände während der Benutzungsdauer und ist verpflichtet, diese zu dem ihm angegebenen Werthe gegen Feuersfahr zu versichern.

4. Der Abnehmer hat die Genehmigung des Hauseigentümers beizubringen, dass dieser mit der Verlegung der Leitungen, selbst Zubehörs innerhalb seines Grundstücks, sowie mit der eventuellen Wegnahme einverstanden ist und ohne Erlaubnis der Berliner Elektricitätswerke die elektrische Einrichtung weder selbst benutzt, noch andere die Benutzung derselben gestatten wird. Dagegen verpflichten sich die Berliner Elektricitätswerke dem Hauseigentümer gegenüber, die Einrichtung für dieselbe pünktlich entrichtet wird, und die Einrichtung im Hause zu belassen, sobald die Beisteuer durch 10 Jahre bezahlt worden ist.

- a) Für die Leitung pro Bogenlampe 10 M,
- insgesamt jedoch (a + b) mindestens 60 M jährlich.
- c) Für die teilweise Ueberlassung von Bogenlampen nebst Gehängen in einfacher Ausführung pro Stück 10 M.

6. Die Höhe der Beisteuer bei elektrischen Leitungen für Kraftzwecke bleibt jedesmaliger besonderer Vereinbarung vorbehalten. Elektricitätsmesser sind die tarifmässigen Gebühren zu zahlen.

8. Etwaige Kosten und Stempel trägt der Konsument.

Diese Erleichterung des Bezuges von elektrischem Licht und elektrischer Kraft dürfte eine bedeutende Ausdehnung der Benutzung des elektrischen Stromes in Berlin zur Folge haben.

Städtisches Elektricitätswerk in Hannover. Dem von dem Direktor Herrn Dr. O. Gusinde erstatteten Berichte über die Verwaltung und den Betrieb des Elektricitätswerkes Hannover vom dritten Betriebsjahre vom 1. April 1893 bis 31. März 1894 entnehmen wir die folgenden Angaben.

Die Stromlieferungsbedingungen erfuhr am 1. März 1894 einige Änderungen und zwar wurden insbesondere die Grundpreise der elektrischen Energie ermässigt und die Nachlass für grössere Konsumenten grösser gestaltet. Vom 1. April 1894 einigte sich der Konsument auf Beleuchtungszwecken, ausgerüstet durch Elektricitätsmesser, mit 7 Pf. per Hektowattstunde berechnet und bei einem Stromverbrauch in bestimmter Menge von mehr als 50 kwh ein steigender Rabatt von 2 1/2 bis 20% gewährt.

Eine Ermässigung des bestehenden Grundpreises für Kraftzwecke von 24 Pf. für die Hektowattstunde auf 2 Pf. ist in Aussicht genommen. Eine weitere Vergütung wurde dem Abnehmer dadurch gewährt, dass bei Gewährleistung eines Stromverbrauches von mindestens 250 M für das Rechnungsjahr die Herstellung der Hausanschlüsse bis zu einer einfachen Kabellänge von 7 m auf Kosten des Elektricitätswerkes geschieht.

Die Betriebsleistungen des Elektricitätswerkes, die zur Zeit der Inbetriebnahme, am 1. April 1891, in Rücksicht auf weiten Rückhalt für etwa 5000 gleichzeitig an betrieblende Hektowatt ausreichten und durch die im Jahre 1892/93 ausgeführte Erweiterung die gleichzeitige Benutzung von etwa 5000 Hektowatt ermöglichten, haben im Betriebsjahre 1893/94 keine Veränderung erfahren. Die Leistungsleistung des Leitungsnetzes ist seit der Betriebsöffnung wesentlich erhöht worden. Dasselbe reicht daher aus für etwa 7000 gleichzeitig an benutzende Hektowatt.

Zur Dampferzeugung dienen, wie im Vorjahre drei Wasserröhrenkessel von Steinmüller in Gummersbach von je 181 m wassererfüllter Heißeife und 42 m² Restfläche sowie vierzehn ähnliche Kessel von je 217 m wassererfüllter Heißeife und 624 m² Restfläche, sämtlich für 12 Atm. Ueberdruck gebaut.

Die Kessel waren zusammen im Betriebe 4275 (1892/93 3741) Stunden, es erzielten also auf den Tag durchschnittlich 12 (10,3) Stunden. An Kohlen wurden verbraucht zum eigentlichen Betriebe 838 514 (763 101) kg und hierzu 100 000 kg Ankerkohlen, zusammen etwa 204 202 1/2 % nämlich 167 005 (154 310) kg d. h. insgesamt 991 119 (917 411) kg Die verfeuerteten Kohlen waren rheinisch-westfälische Anthracitkohlen Nuss III und eol-

stammen fast ausschließlich der Zeche Ludwig. Der Preis betrug frei Elektricitätswerk und einschließlich Abfuhren und Aufstapeln in die Kohlenbatterie 100 000 kg. Die Kohlen hatten einen mittleren Heizwerth von etwa 7000 Calorien, dabei verdampt 1 kg Kohle etwa 7-8 kg Wasser. Die Kohlen verbrannten fast glühend rauchfrei und hinterließen 6,5 bis 11% und im Jahresdurchschnitt 9,2% Asche und Schlacke.

Eine Reinigungsanlage für das Kessel-Speisewasser auf deren Nothwendigkeit schon im Bericht für 1891/92 (vgl. ETZ, 1894, S. 183) hingewiesen wurde, ist im November aufgestellt, und zwar wurde das Reichlichste System gewählt. Die von dem Unternehmer über-sommene Gewährleistung, dass die Kessel auch nach 100 Betriebsstunden völlig frei von Kesselstein und Schlamm sein sollen, ist in jeder Hinsicht eingetroffen.

Als Kräftezeuger dienten, wie im Vorjahre, zwei stehende Dreifach-Expansions-Dampfmaschinen mit Einpreis-Kondensation von F. Schleich in Ertrag von je 300 bis 400 PS bei 10 Atm. Ueberdruck im Schleibekasten und bei 120 Minutenndrehungen und eine dritte ähnliche Maschine von 500-600 PS.

Die Stromerzeugung geschah, wie im Vorjahre durch zwei mit den Dampfmaschinen gekuppelte Schuckert'sche Flachring-Dynamomaschinen von je 2000 bis 2700 Hektowatt, und eine ähnliche dritte von einer Leistung von 330 bis 400 Hektowatt.

Ausser über den Betrieb der Dampf-dynamas aufgestellten Tabelle geht hervor, dass die drei Dampf-dynamomas zusammen im Jahre 1894/95 d. h. an jeden Tage durchschnittlich 6,9 Es betragen hierbei die im Hektowattstunden erzeugten Hektowattstunden 491 500

und im Durchschnitt täglich 1 350 Hierbei war beansprucht durchschnittlich in der Betriebsstunde Dampf-dynamo I für eine normale Leistung von 2000 Hektowattstunden mit rund 75%, nämlich 1 496

Dampf-dynamo II (für eine normale Leistung von 2000 Hektowattstunden) mit rund 71%, nämlich 3 377

Die grösste tägliche Erzeugung, am 23. December, betrug 32 100 und die geringste tägliche Erzeugung am 8. Juni 3 617

Über Zugerzeugung eines Wirkungsgrades von 90% für die Dynamomas wurden im Jahre 1893/94 die drei Dampfmaschinen effektive Pferdekräftenstunden 740 000

und es wurden verbrannt durchschnittlich für eine Pferdekräftenstunde ein Kohle ein-schliesslich Anheizen 1,34 kg

und ausschliesslich Anheizen 1,11 kg Hektowattstunden 4,96

und ausschliesslich Anheizen 5,96 Mark Der Oelverbrauch betrug 1916 (1720) kg d. h. es entfielen auf eine Dampf-dynamo-Betriebsstunde 1 410 Pfennig 56,9

und auf die erzeugte Hektowattstunde 0,029

Wie aus einem Vergleich der Ergebnisse für die beiden Betriebsjahre 1893/94 (vgl. ETZ, 1894, S. 154) und 1894/95 hervorgeht, ist die Wirtschaftlichkeit der Stromerzeugung in Rücksicht auf Kohlenverbrauch nahezu dieselbe geblieben, wie im Vorjahre, in Rücksicht auf Oelverbrauch aber günstiger geworden.

Die zum elektrischen Theile des Elektricitätswerkes gehörige Apparat- und Schaltanlage ist durch die Bewältigung zweier neuer Zellen-schalter mit Funkenstreichverrichtung unter Berücksichtigung der eintägigen Vergrößerung der Elektricitätswerke eine nicht unwesentliche Umänderung erfahren.

Was den Betrieb der Akkumuliranlage betrifft, so erwähnen wir, dass der Wirkungsgrad im Jahresdurchschnitt in Ampere-stunden 92% und in Wattstunden 78,6%, also etwas weniger als im Vorjahre betrug, was durch den Umso der Batterie in der Mitte des Jahres bedingt ist.

Die von den Akkumulatoren abgegebenen Ampere-stunden betragen 34,2% der gesammten nutzbaren Stromabgabe.

Die stundeweise tägliche Entladung der Akkumulatoren in Procenten der normal-gewähr-lebsten Leistung in Ampere-stunden betrug im Jahresdurchschnitt 3570, d. s. 69% im Maximum, am 28. December 6410, d. s. 122% d. im Minimum am 31. August 1590, d. s. 30%.

Im Laufe des Sommers nahm die Zahl der vorseitig spannungslos werdenden Elemente in der ganzen Batterie - nicht nur in den Zellen-schalterelementen - beständig zu, sodass eine Auswech-selung aller negativen Platten in den genannten Monaten im September 1893 vor-genommen werden musste. Eine Verunreinigung der Säure durch Kupfer, was bei der im Vorjahre berichteten Kaincitatabnahme vermuthet werden konnte, trat nicht ein, sodass die Unterhaltung der Akkumulatoren gegen eine jährliche Vergütung von 4% der Anlagekosten der Unternehmern besorgt, durch die Firma Schuckert & Co. in Nürnberg durch die Akkumulatorenfabrik Aktiengesellschaft in Hagen i. W. ausgeführt.

In den Spis-leitungen ist gegen das Vor-jahr keine Änderung eingetreten. Die Gesamm-tlänge der Netzleitungen betrug am 31. März 1894 26 343 m, ist also im verflorenen Jahre um 1135,5 m gewachsen. Das Kupfer-gewicht der Netzleitungen betragt insgesamt 30 854 kg, das des ganzen Kabelnetzes mit Ansch-luss der Hausanschlusskabel 49 976 kg.

Da das Kabelnetz für 7000 gleich-zeitig zu benutzende Hektowatt reichte, entfielen somit auf ein solches Hektowatt Spis-leitungs-kupfer etwa 2,96 kg und Netzleitungs-kupfer 4,34 „ d. h. insgesamt Kupfer etwa 7,14 „ während auf ein am Ende des Betriebjahres angeschlossenes Hektowatt, insgesamt 9245, ent-fallen Spis-leitungs-kupfer etwa 3,12 kg und Netzleitungs-kupfer 3,97 „ d. h. insgesamt Kupfer etwa 6,99 kg

Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Netzleitungen theilweise schon in Rücksicht auf später noch zu verlegende Spis-leitungen be-rechnet, d. h. für mehr als 7000 gleich-zeitig zu benutzende Hektowatt ausreichend sind.

Die Länge der Häuserfront (doppelte Strassenlänge), die am 31. März 1894 an das ver-handene Leitungsnetz angeschlossen werden konnte, betragt insgesamt 10 625 m. Auf 1 m Häuserfront können also etwa 0,656 gleichzeitig zu benutzende Hektowatt angeschlossen werden, während thatsächlich am 31. März 1894 etwa 0,871 Hektowatt angeschlossen waren.

Die am 31. März 1894 vorhandenen Spis-leitungs-kabel, die im 18 625 m Graben verlegt sind.

Die entfernteste Verbrauchsstelle ist vom Elektricitätswerk etwa 1200 m, in Luftlinie gemessen etwa 1050 m entfernt.

Die Zahl der ausgeführten Hausanschlüsse ist im verflorenen Jahre von 900 Stück mit 6022 m Kabel auf 346 Stück mit 1115 m Kabel zurückgegangen, von denen am 31. März 1894 307 Stück angeschlossen bzw. in Benutzung und 39 subnutzt waren.

Störungen im Betriebe des Leitungsnetzes sind nicht vorgekommen. Aus der Zusammen-stellung über den Betrieb des Leitungsnetzes ist Folgendes hervorzuheben:

Zahl der Abnehmer	An-geschlossene Hektowatt	Auf diesen Abnehmer entfallende Hektowatt
1. Ladungsgeschäfte	207	2630 39,2
2. Gasthöfe, Restaurants, Cafés	32	1396 15,0
3. Banken und sonstige Geschäftsräume	54	935 10,1
4. Theater, Gesellschafts- und Vergnügungsestale	7	414 4,5
5. Wohnungen	26	430 4,6
6. Kirchen, Schulen und Museen	—	375 4,1
7. Heil- und Pflegeanstalten	—	—
8. Fabriken, Werkstätten und Lagerräume	18	756 8,2
9. Straßen	9	207 2,2
10. Für meterische und sonstige Zwecke	26	1000 10,6
11. Selbstverbrauch des Elektricitätswerks	1	116 1,3
Summa im Jahre 1893/94	332	9:59 100,0
Summa im Jahre 1894/95	351	7889 100,9

Die den Abnehmern zugeführte Nutzenergie in Hektowattstunden betrug:

a) im ganzen Jahre	Hektowatt-stunden
1. für Privatbeleuchtung, ein-schliesslich Selbstverbrauch	3 449 370
2. für öffentliche Beleuchtung	2 922 270
3. für gewerbliche und sonstiger Zwecke	179 572

b) im Maximum in 24 Stunden, am 23. December	99 340
c) im Minimum in 24 Stunden, am 18. December	2 330
d) in der Stunde des grössten Ver-brauches um 6 Uhr Abends am 23. December	1 000

Die Benützung jedes angeschlossenen Hektowatt betrug in Stunden:

a) durchschnittlich jährlich	510
b) am Tage des höchsten Verbrauchs, am 23. December	8,48
c) am Tage des geringsten Ver-brauches, 18. Juni	0,31

Die höchste Abgabe an nutzbaren Hektowatt betrug in Procenten der angeschlossenen Hektowatt

a) am Tage des höchsten Verbrauchs, Abends gegen 6 Uhr	51,0%
b) durchschnittlich täglich	28,0%

In Rücksicht auf den Kohlenverbrauch wurden durchschnittlich nutzbare Hektowattstunden auf 1 kg Kohlen abgege-ben:

a) einschliesslich Anheizens	296
b) ausschliesslich Anheizens	478

Im ganzen Jahre wurden erzeugt davon wurden den Abnehmern nutz-bar geliefert 3 921 356

Es betragen also die gesammten jährlichen Energieverluste in Hektowattstunden 960 144

wovon entfallen auf die Akkumula-toren 412 156 und auf das Leitungsnetz, einsch-liesslich Verwerbe, unentgeltlicher Stromlieferung u. dgl. 577 984

Die Energieverluste in Procenten der von den Dynamas erzeugten Energie betragen insgesamt 30,3 % und zwar in den Akkumulatoren 8,4 % im Leitungsnetz, einschliesslich Ver-erbe, unentgeltlicher Stromlieferung u. dgl. 11,72%

Die Zahl der angeschlossenen Hektowatt bzw. Verbrauchs-Gegenstände (GHH-lampen, Bogenlampen, Elektroinotren u. dgl.) hat eine besündliche Zunahme erfahren, sie ist von 7289 auf 8245, d. h. um 28%, gegen 18%, im Vorjahre gestiegen. Die Zahl der Abnehmer ist von 331 auf 431, d. h. um 15%, gewachsen. Beachtens-worth ist die Zunahme der für gewerbliche Zwecke abgegebenen Energie um das 4 1/2-fache im Vorjahre war diese Energieleistung nur ca 14%, in diesem Jahre beträgt sie dagegen schon 18,5% der für Beleuchtungszwecke gelieferten Energie. Nach den bisherigen Er-fahrungen ist eine zunehmende Benützung elektrischer Energie für gewerbliche Zwecke auch ferner zu erwarten. Die Zahl der angeschlos-senen Elektromotoren ist von 7 Stück für ins-gesamt 238 Hektowatt Kraftbedarf auf 26 Stück für 1000 Hektowatt Kraftbedarf angewachsen.

Die am 31. März 1894 vorhandenen 432 Ab-nehmer mit 9249 angeschlossenen Hektowatt vertheilen sich wie folgt:

Zahl der Abnehmer	An-geschlossene Hektowatt	Auf diesen Abnehmer entfallende Hektowatt
1. Ladungsgeschäfte	207	2630 39,2
2. Gasthöfe, Restaurants, Cafés	32	1396 15,0
3. Banken und sonstige Geschäftsräume	54	935 10,1
4. Theater, Gesellschafts- und Vergnügungsestale	7	414 4,5
5. Wohnungen	26	430 4,6
6. Kirchen, Schulen und Museen	—	375 4,1
7. Heil- und Pflegeanstalten	—	—
8. Fabriken, Werkstätten und Lagerräume	18	756 8,2
9. Straßen	9	207 2,2
10. Für meterische und sonstige Zwecke	26	1000 10,6
11. Selbstverbrauch des Elektricitätswerks	1	116 1,3
Summa im Jahre 1893/94	332	9:59 100,0
Summa im Jahre 1894/95	351	7889 100,9

Ebenso wie im Vorjahre sind an den reiche Elektricitätsmesser in Verwendung gewesen, deren Zahl von 388 im Vorjahre auf 438 ge-siegen ist.

Hinsichtlich der geschäftlichen Ergebnisse sei Folgendes mitgetheilt. Die Reineinnahme betrug 260 964,28 M.

Die reinen Selbstkosten für die Abgabe von 3 921 356 nutzbaren Hektowattstunden sind nach-stehend auszumitteln:

	Insgesamt Mark	Für 1890 bis 1894 Mark	In Prozenten der Selbst- kosten
Die Betriebs-Ausgaben betragen:			
1. Steuern und Abgaben	1076,49	2,75	2,1
2. Allgemeine Verwaltungs- und Betriebskosten	47 094,97	119,92	96,4
3. Besondere Betriebskosten	16 920,25	45,15	33,6
4. Unterhaltungs- und Ergänzungs-kosten	11 136,48	28,57	23,1
5. Verschiedene Ausgaben	682,91	2,25	1,8
Summe	77 091,-	196,44	153,0
An Neben-Einnahmen gehen hiervon ab:			
1. Von Gebäuden und Grundstücken	8 166,-	20,82	16,2

Dem Gesamtanschaffungswert des Elektrizitätswerkes am 31. März 1894 in Höhe von . . . 2 125 051,12 M. steht also ein Buchwert gegenüber von . . . 1 835 261,66 M. indem bisher auf Abschreibungen bzw. zur Bestreitung der Erweiterungen an den planmäßigen Abschreibungen verwendet sind . . . 292 789,46 M. Die ursprünglichen Schulden des städtischen Elektrizitätswerkes in Höhe von . . . 1 941 000,00 M. sind vom 1. April 1891 bis 31. März 1894 durch Tilgung bzw. Kapitalrückzahlung auf . . . 1 815 976,67 M. zurückgegangen. Die Reservekasse ist am 31. März 1894 auf 79 865,77 M. angewachsen. Unter Anrechnung dieser Summe würde sich die abgegangene am 31. März 1894 auf dem Elektrizitätswerk lastende Schuld auf 1 780 010,90 M. ermäßigen. Schliesslich bringen wir noch in nachstehender Tabelle eine Uebersicht über die Betriebsergebnisse.

Elektrizitäts-Gesellschaft die Einrichtung des elektrischen Betriebes auf der Strassenbahn in Bilbao und den Vortraben übertragen worden, die den Verkehr mit den Seebädern Portugalete und Las Arenas an der Mündung des Nervion in den Golf von Biscaya vermitteln. Die Gleise der letzteren Bahnen laufen zu beiden Seiten des breiten und tiefen Flusses, der den Verkehr der grossen Seeschiffe bis nach Bilbao gestattet. Die Bahnen besitzen eine Länge von 21 km, die Anrüstung für den elektrischen Betrieb erfolgt mit oberirdischer Stromauführung. Ewa in der Mitte der Strecke auf der linken Seite des Stromes liegt die elektrische Centralstation zur Speisung des Gesamtnetzes, das Leitungskabel für die Strecke am anderen Ufer wird, um den Verkehr der hochmastigen Seeschiffe nicht zu behindern, auf Thürmen von mehr als 50 m Höhe über den Fluss gespannt.

Elektrochemie.

Die Elektrizität im Dienste der chemischen Industrie. Herr Prof. W. Hüssnermann in Stuttgart hielt am 25. v. m. zur Geburts-

Betriebsergebnisse.

Betriebsjahr	Am Ende des Jahres abgelaufene		Nutzbare Energie-Abgabe in Hektowattstunden		Durchschn. Verkaufspreis einer Hektowattstunde in Rücksicht auf Nechasse			Gesamtwert (einschl. 5% Ver- loren der Rücklagen)	Gesamt- einnahmen	Betriebs- Ueber- schuss- gesamt	Ab- schreibg.	Rein- gewinn		
	Abnehmer	Hekto- watt	für Privat- beizuchg.	für ge- w. z. w. städt. Zwecke	im All- gemeinen	für Be- zuchg.	für ge- w. z. w. städt. Zwecke							
Bei Betriebsöff- nung am 1. April 1891	510	4900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
1891/92	351	6184	3 245 918	927 167	655	3 553 040	7,06	7,06	2,78	154 176,11	204 872,15	140 086,09	90 886,08	50 000
1892/93	381	7289	3 298 969	322 065	39 196	3 651 143	6,91	6,96	2,4	161 553,13	296 914,48	153 291,35	95 391,35	40 000
1893/94	432	9249	3 449 370	292 114	179 872	3 291 356	6,56	6,57	2,17	166 258,37	312 970,40	146 712,03	106 712,03	40 000
Summe	26 651,24	65,05	55,0											130 000

Betriebsjahr	Am Ende des Jahres abgelaufene	Nutzbare Energie-Abgabe in Hektowattstunden	Durchschn. Verkaufspreis einer Hektowattstunde in Rücksicht auf Nechasse	Gesamtwert (einschl. 5% Ver- loren der Rücklagen)	Gesamt- einnahmen	Betriebs- Ueber- schuss- gesamt	Ab- schreibg.	Rein- gewinn
2. Niehe für Elektrici- tatzähler	9 355,14	22,85	18,6					
3. Aus d. Installationen	7 966,35	20,32	15,8					
4. Verschiedene Ein- nahmen	1 198,73	3,06	2,4					
Summe	26 651,24	65,05	55,0					

Es betragen daher die reinen Selbstkosten ohne Rücksicht auf Zinsen und Abschreibungen . . . 50 346,76 198,39 100

Die Gesamteinnahmen für die abgegebene Nutzenergie betragen 290 914,48 685,50

Es bleibt also ein Ueberschuss von 210 618,12 537,11

Hiervon entfallen:

1. Auf Zinsen . . . 63 906,09 162,97
2. Auf Abschreibungen 106 712,03 272,12
- d. h. insgesamt 170 618,12 435,10

so dass ein Reingewinn v. 40 000,- 102,01 übrigbleibt.

Es betragen hiernach im 3. Betriebsjahre die Selbstkosten für eine nutzbar den Abneh- mern zugeführte Hektowattstunde:

1. ohne Rücksicht auf Zinsen und Abschreibungen . . . 1,28 (1,41) Pf.
2. mit Rücksicht auf Zinsen . . . 2,91 (3,2) „
3. mit Rücksicht auf Zinsen und Abschreibungen . . . 5,63 (5,81) „

Die Selbstkosten haben also gegen das Vor- jahr etwas abgenommen.

Bezüglich der Kosten des Elektrizitätswerkes bringt der Bericht folgende Anstellung:

Elektrische Bahnen.

Elektrische Bahn Hamburg-Altona. Die Altonaer Stadtverordneten haben den Vertrag mit der Hamburg-Altonaer Pferdebahngesellschaft betreffend die Einführung elektrischen Betriebes mit oberirdischer Stromauführung abgelehnt.

Bezüglich dieses unerwarteten Beschlusses wird der „Frankf. Zig.“ geschrieben:

„Die Verwirklichung der beabsichtigten Einführung des elektrischen Betriebes mit oberirdischer Stromauführung scheitert an dem Widerstande der Altonaer Stadtverordneten. Mit den Hamburger Behörden und dem Altonaer Magistrat sind die diesbezüglichen Verträge schon abgeschlossen worden, auch die Generalversammlung hat dieselben gutgeheissen, die Altonaer Stadtverordneten widerstehen jedoch der oberirdischen Stromauführung und wünschen den Akkumulatorenbetrieb. Sie haben deshalb Sachverständige zur Prüfung derselben nach Hagen i. W. entsandt, diese Sachverständigen erklärten aber nach ihrer Rückkehr, dass sie die Einführung des Akkumulatorenbetriebes in Altona zur Zeit für sehr riskant halten, weil derselbe noch in den Kinderschuhen der Entwicklung stecke und sehr kostspielig sei. Trotzdem stimmen die Stadtverordneten dem Betriebe mit oberirdischer Stromauführung nicht zu, sondern sie lehnten den ganzen Vertrag betreffs Umwandlung des Pferdebahn- betriebes in elektrischen Betrieb ab, sodass dieser letztere seitens der Gesellschaft vorerst nicht eingeführt werden kann.“

Elektrische Strassenbahn in Bilbao. Wie die „Kön. Zig.“ berichtet, ist der Allgemeine

feier des Königs von Württemberg in der Aula der technischen Hochschule zu Stuttgart einen Vertrag über abiges Thema, den wir seines interessanten Inhaltes wegen nachstehend zum Abdruck bringen. Nach einigen einleitenden Worten bemerkte der Vortragende:

„Die Thatsache, dass das elektrische Findum Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung einzelner Substanzen hervorzurufen vermag, ist bereits in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in einwärts- reicher Weise festgestellt worden; doch war ein Einblick in das Wesen der betreffenden Ver- gänge nicht möglich, so lange die Geister im Innern der Pflanzenthorie standen. Erst nach dem Sturze dieser Lehre und nach den epochenmachenden Entdeckungen Galvani's und Volta's war der Boden geebnet, in welchen durch Davy und durch Berzelius der Grund- stein des elektrochemischen Lehrgebäudes ge- legt werden konnte.

Diese Forscher erkannten nicht nur, dass der elektrische Strom chemische Verbindungen in ihre Bestandtheile zerlegt und diese je nach ihrer Natur am positiven oder am negativen Pol abscheidet, sondern sie zeigten auch, dass der Chemismus der Zerlegung von der Ver- wandtschaft der Bestandtheile zu einander und zu dem Material der Poldrähte beeinflusst wird.

Von den besonderen Ergebnissen der Untersuchungen Davy's ist die von ihm im Jahr 1807 zuerst ausgeführte Spaltung der Al- kalien in Metall und Sauerstoff durch den Strom zu nennen; die Arbeiten von Berzelius bewegen sich dagegen mehr auf spekulativem

Kosten des städtischen Elektrizitätswerkes Hannover.

Zeit	Grundnetz (30 000 M.) und Gebäude- anschlüsse zusammen	Ma- schinen- anlage	Akkumu- latoran- lagen	Leitungs- netz	Wasser- leitungs- anlage	Einrich- tungs- gesch- wände	Elektri- ci- tatz- messer	Strassen- leitungs- anlage	Lauch- bestände, Reser- vethalle	Gesamt- ansehungs- wert	Schuld- betrag zu diesem Zeit- punkt
Bei Betriebsöff- nung 1. April 1891	679 000,00	321 000,00	135 000,00	592 000,00	40 000,00	32 000,00	66 000,00	17 000,00	17 485,70	1 897 815,70 (1. 4. 91)	1 941 000,00
Zugang in 1891/92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 897 215,70 (31. 3. 92)	1 926 000,00
Zugang in 1892/93	12 560,10	134 350,48	—	18 300,76	5 040,07	—	6 745,50	—	4 695,00	2 079 078,01 (31. 3. 93)	1 890 000,00
Zugang in 1893/94	1 565,80	33 410,30	—	7 767,41	—	—	5 931,00	—	291,80	2 128 051,12 (31. 3. 94)	1 815 976,67
Buchwert 31. März 1894	683 126,70	487 806,78	135 000,00	608 068,17	54 040,07	32 000,00	78 076,50	17 000,00	22 382,50	2 128 051,12	1 815 976,67
1894	609 994,28	369 577,39	94 500,00	554 748,13	50 048,87	12 800,00	57 568,46	12 923,00	11 801,58	1 835 261,66	
Abschreibungen bis 31. März 1894	23 132,47	117 829,39	40 500,00	53 320,04	3 091,20	19 300,00	21 105,41	4 080,00	10 527,92	292 789,46	

Gebiet und fñhrten ihn zu einer Hypothese ùber die elektrische Natur der Elementaratome, welche Jahrzehnte lang die theoretische Chemie beherrscht hat.

Unter denselben, welche das begonnene Werk fortgesetzt und mñchtig gefòrdert haben, rñhrt Faraday als der Bedeutendste hervor. Dessen glanzvolle Experimentator war es vorbehalten, das Wesen der Elektrolyse, wie nach ihm der bei der Zerlegung eines Stoffes durch den elektrischen Strom stattfindende Vorgang, ebenfalls bezeichnet wird, aufzufassen und die zwischen der Stromstärkte einerseits und der chemischen Leistung andererseits bestehenden Beziehungen klar zu erkennen. Arbeiten, die dem weiteren Ausbau der elektrochemischen Theorien haben sich dann hauptsächlich Rñtter, Grothuis, Hittorf, Kohlrausch und neuerdings namentlich Arrhenius, Nernst und Ostwald erfolgreich bethätigt.

Merkwñrdigerweise ist jedoch von keinem der erstgenannten Forscher der Anstoß zur Verwertung der zerlegenden Kraft des Stromes für technische Zwecke ausgegangen; ja man kann sogar die Behauptung aufstellen, dass ausser wenigen ihrer zahlreichen Arbeiten, eines unmittelbaren Einflusses auf die Entwicklung der praktischen Elektrochemie ausgebt haben.

Hinsaus darf nicht geschlossen werden, dass die rein wissenschaftliche Behandlung eines Nutzen für den gewerblichen Fortschritt geniesse sei; im Gegentheil ist auf diesem Gebiete, wie sich später zeigen wird, die Theorie der Praxis so sehr vorausgeleitet, dass die letztere nur mühsam folgen konnte.

Die Ursache der langsamen Entwicklung der ersten Art der galvanischen Zelle, deren Linie auf den früher zu hohen Preis der elektrischen Energie und weiterhin auf die Schwierigkeit der Beschaffung einer geeigneten Apparatur zurückzuführen ist, liegt in dem folgenden.

Die technische Elektrolyse tauchte zu Anfang der vierziger Jahre in kunstgewerblichen Werkstätten auf, nachdem kurz zuvor Jacobi und Seebeck ein Patent erlangt hatten, dass sich Gegenstände von beliebiger Gestalt mit der Treue des Originals abformen lassen, wenn sie in Kupfer-Vitriollösung eingehängt und mit dem negativen Pol eines Hatteries verbunden werden, während der positive Pol in eine Platte von reinem Kupfer endet.

Die auf dieser Grundlage beruhende Galvanoplastik hat sich seitdem allmählich in mehreren Richtungen bis weiter entwickelt und beschrñkt sich heute nicht mehr auf die bloße Reproduktion von Gebilden der plastischen Kunst, von Holzschneitten und von Kupferstichen.

Indem man auch den Patente von Kùmm, Kleis, oder Elmors Kupfer auf einen aus einem geeigneten Material bestehenden und in dem elektrischen Bad rotirenden Kern oder Dorn niederschleibt und aus dem so erhaltenen Objekt abschneidet den Kern entfernt, kann man jetzt in einfacher Weise glatte und polirte kupferne Hohlkörper herstellen, welche durch ein passendes Walzverfahren einen sehr hohen Festigkeitsgrad erlangen und unswiefelhaft mit der Zeit die erzeugten oder gelòsteten Böden und Cylinder ziemlich vollständig verdrängen werden.

Auch zu Veredlungszwecken wird der elektrische Strom seit ca. 40 Jahren und zwar in der Art benutzt, dass man mit seiner Hilfe Gebrauchs- und Schmuckgegenstände aus geringwertigen Metallen mit einem dünnen Belag von Edelmetall ùberzieht. In dieser gròßeren Erfolge in dieser Richtung — in der sog. Galvanostegie — hatte Christoffe in Paris aufzuweisen; seitdem hat die galvanische Veredlung und Vergoldung erheblich an Umfang zugenommen und erfreulicherweise auch in unserem engeren Vaterland zur Entstehung eines sehr bedeutenden Etablissements dieser Branche gefñhrt, dessen Leitung in dem geschickten Hñnden eines früheren Schùlers unserer Anstalt ruht.

Einen bestimmten Zweig der Galvanostegie bildet die seit einigen Jahren im gròßten Maassstab betriebene Nickelplattirung guss- und schmiedeeiserner Waaren auf nassem Weg und endlich ist im Anschluss an die Galvanoplastik noch zu erwñhnen, dass neuerdings von der Fñhbarkeit der Schwermetalle aus dem Lòsungen ihrer Salze durch den Strom auch in den analytischen Laboratorien angewandter Gebrauch gemacht wird.

Von dem Augenblicke an, als es gelungen war, zu Stelle der metall- und stromerzeugenden Batteries Dampf- oder Wasserkraft zur Stromerzeugung zu verwenden, trat die schon in der zweiten Hñlfte der dreissiger Jahre von Becquerel angeregte Frage der Benutzung der Elektrizitñt für metallurgische Prozesse in ein neues Stadium. Haben sich nun auch gerade auf diesem Gebiete manche allzuweit-

gehende Hoffnungen blaugelb nicht realisieren lassen und kann insbesondere nach dem heutigen Stand der Erfñhrung der elektrischen Metallurgie die Frage, ob die Zeit der Eisen-, der Kupfer-, der absehbare Zeit nur ein unglückliches Prognostrum gestellt werden, so darf man dagegen auf der andern Seite nicht ùbersehen, dass wenigstens einzelne elektrometallurgische Verfahren rasch eine ungeheure Bedeutung erlangt haben. Ich erinnere hier an das Aluminium, welches sich ùberhaupt nur mit Hilfe des Stromes direkt aus der leicht rein erhaltlichen Thonerde abscheiden lässt; an das Kupfer, welches nach den Patenten von Siemens und Halske aus den Hòpfen aus abgeròsteter Erze extrahirt und gefasst werden kann; an das Chrom, dessen Abscheidung aus dem Oxyd in dem elektrischen Ofen von Molthan ohne Schwierigkeit gelingt, wñhrend es auf anderem Weg kaum erlanglich ist; an das Magnesium, welches auch der Methode von Bunsen — allerdings in bescheidenem Maassstab — heute fabrikmässig gewonnen wird. Auch Alkalimetalle, insbesondere Natrium, werden auf elektrolytischem Wege erzeugt; doch stellt sich dem Arbeiten im Grossen vorwiegend der Umstand erschwerend entgegen, dass das Material der Gefässe, in welchen das geschmolzene Chloramalgam elektrolytirt wird, nur kurze Zeit hindurch der aggressiven Einwirkung des Zerkleinerungsproduktes widersteht. Dass weiterhin im Hüttbetrieb elektrolytische Verfahren schon seit einer Reihe von Jahren mit Vertheil aus Raffinieren einiger Auswaich unter gewissen Umständen angewandt werden, mòchte ich nur beiläufig erwñhnen haben.

Wñhrend nun die angewandten, vorausgedachten Art der Elektrolyse, welche die Gewinn- und die Hüttmannschaft beherrschende Fortschritte gròßentheils älteren Datums sind, beanspruchen die Errungenschaften der Elektrolyse im Bereich der Fabrikation chemischer Produkte im engeren Sinne des Wortes mehr das aktuelle Interesse.

Um dies Ueberliche über das bis jetzt in dieser Richtung Geleistete zu erschieren, theile ich die zunächst in Betracht kommenden anorganischen Chemikalien in zwei Gruppen ein. Die eine dieser Gruppen besteht aus solchen Substanzen, welche bis jetzt nur unter Mitwirkung des Stromes in gròßerer Menge hergestellt worden sind und welche ich deshalb wohl als spezifisch elektrochemische bezeichnen darf, wenigleich einzelne derselben auch auf anderem Wege erzeugt werden können. Die andere Gruppe besteht aus solchen Substanzen, welche bis jetzt nur unter Mitwirkung des Stromes in gròßerer Menge hergestellt worden sind und welche ich deshalb wohl als spezifisch elektrochemische bezeichnen darf, wenigleich einzelne derselben auch auf anderem Wege erzeugt werden können. Die andere Gruppe besteht aus solchen Substanzen, welche bis jetzt nur unter Mitwirkung des Stromes in gròßerer Menge hergestellt worden sind und welche ich deshalb wohl als spezifisch elektrochemische bezeichnen darf, wenigleich einzelne derselben auch auf anderem Wege erzeugt werden können.

Was zunächst die erste Gruppe anbelangt, so tritt dieselbe weniger durch die Mannigfaltigkeit der ihr zuzuschreibenden Individuen, als vielmehr durch deren Eigenart hervor. Der gròßten Anspruch auf Beachtung machen hier die aus Kohlenstoff einerseits und aus Silicium bzw. aus einem Erdalkalimetall andererseits bestehenden Verbindungen, welche sich verhältnismässig leicht durch Erhitzen von Wasserstoffgas erhalten. Hitzegraden (ca. 1800°) nicht erweihen und deshalb früher als absolut feuerbeständig angesehen wurden.

Im flüssigen Zustand vereinigen sich nun die Oxyde des Siliciums bzw. der Erdalkalimetalle mit dem damit in Berührung befindlichen, für sich unsmelzbaren Kohlenstoff (Koks) unter Sauerstoffabgabe zu den neuen Präparaten, welche hinsichtlich ihrer Zusammensetzung den schon lñnger bekannten Verbindungen des Kohlenstoffes mit einzelnen Schwermetallen nahe stehen und wie diese als Carbide bezeichnet werden.

Die technische Verwerthbarkeit der genannten Carbide beruht entweder wie bei dem von Achewson erfundenen und von Mühlhuser untersuchten Siliciumcarbide, dem sog. Carborundum, auf der grossen, edelsteingleichen Harte oder wie bei dem von Moissan genauer studirten Calciumcarbide auf der ausserordentlichen Reaktionsfñhigkeit der mit dem Metall verbundenen Kohlenstoffatome. Es bedarf keiner besonderen Divinationen, um vorherzusehen, dass speziell das Calciumcarbide in der Zukunft eine gròßartige Bedeutung erlangen wird; lässt sich doch mit seiner Hilfe die Synthese zahlreicher organischer Verbindungen, unter anderem des Alkohols, aus rein anorganischen Materialien auf technisch gangbarem Weg realisieren.

Weiterhin sind als spezifisch elektrochemische Präparate auch die durch Elbs genauere bekannt gewordenen und durch ihr energisches Oxydationsvermögen ausserordentlich werthvolle Salze der Perschwefelsture zu nennen, deren Bildung aber Reaktionen zu Grunde liegen, welche nur bei niedriger Temperatur im gewünschten Sinne verlaufen.

Sonstige Repräsentanten von Wichtigkeit weist die erste Gruppe im gegenwärtigen Augenblicke nicht auf; doch kann ihr mit einem hohen Grad von Wahrscheinlichkeit schon für die nächste Zukunft ein ansehnlicher Zuwachs in Aussicht gestellt werden, indem das neu erschlossene Gebiet zu den fruchtbarsten Gebieten und von vielen fleissigen Arbeitern bebaut wird.

In Bezug auf die zweite, weit gròßere Gruppe von Chemikalien, welche sich ebenfalls voraussichtlich, dass die viel ventilirte Frage ob die elektrochemische Arbeitsweise an sich der rein chemischen ùberlegen ist, nicht allgemein, sondern nur von Fall zu Fall beantwortet werden kann.

Der primäre Effekt, welchen die strömende Elektrizitñt in gelòsten oder geschmolzenen Substanzen oder in der Elektrolyse hervorruft, ist immer darin, dass die Jansen, d. h. die Atome resp. die Atomgruppen, durch deren Vereinigung man sich die betreffende Körper entstanden denken kann, durch die Elektrolyse theils nach der Austrittsstelle des Stromes, des sogenannten Elektroden wandern. Dort scheiden sich die Jonen ausnahmslos ab und können unter gewissen Umständen in molekularer Form gewonnen werden. Unter anderen Voraussetzungen wirken aber die Jonen im Moment ihrer Abscheidung sofort auf den Lòsungsprozess ein und bewirken durch die Elektrolyse oder endlich auf sonstige mit ihnen in Berührung kommende Substanzen ein, wobei dann Endprodukte von der verschiedenartigen Zusammensetzung entstehen. Durch die ununterbrochene Benutzung derartiger sekundärer Wirkungen des Stromes lassen sich nun manche Reaktionen leichter und mit geringeren Verlusten, als auf dem sonst bekannten Wege durchfñhren, was in der Regel mit einer Herabsetzung der Herstellungskosten der betreffenden Reaktionsprodukte gleichbedeutend ist.

Hand in Hand mit der billigeren Produktion sinken naturgemäss auch die Verkaufspreise und so kommen die Vortheile, welche die Aufnahme der elektrochemischen Arbeitsweise zunächst nur den Fabrikanten bietet, mit der Zeit auch dem konsumirenden Publikum zu Gute.

Oben Zweifel wird sich eine hierauf zurückzufñhrende Preisherabsetzung am frühesten an den Produkten der Alkaliindustrie, insbesondere an den caustischen Alkalien, aus dem Chloralkali sowie an dem chlorsauren Kali bemerkbar machen.

Diese Präparate, welche theils in der Seifen- und Farbenfabrikation, theils in der Baumwollbleicherei, theils in der Pyrotechnik in sehr bedeutenden Quantitäten verwendet werden, lassen sich schon jetzt erheblich vortheilhafter auf elektrolytischem Wege, als auch dem älteren rein chemischen Methoden herzustellen. Das in Princip schon bekannte, bis vor kurzem jedoch nicht praktisch durchfñhrbare Verfahren zur elektrolytischen Erzeugung der caustischen Alkalien und des Chloralkalis besteht darin, dass man einen Strom von entsprechender Stärke durch eine Lòsung von Chloralkali resp. Chlorammonium leitet, und das an der einen Elektrode sich abscheidende Chlorgas mit gelòstem Kalk in Berührung bringt, während die an der andern Elektrode sekundär entstehende Lauge in gròßester Weise auf festes Alkalihydrat verarbeitet wird.

Eine unerlässliche Bedingung für die Durchfñhrbarkeit der betreffenden Verfahren im Grossen ist jedoch der Besitz eines Diaphragmas oder einer Scheidewand, durch welche die die Elektrode umgebenden Lòsungen auseinandergehalten werden, ohne dass der Durchgang des Stromes einen erheblichen Widerstand erfñhrt. Erst nachdem das lange vergeblich in Angriff genommene Problem der Erfindung eines haltbaren Diaphragmas gelòst war, ist die elektrolytische Zerlegung wässriger Salzlòsungen über das Verruchstadium hinausgelangt und sind dann zum Zweck der Ausbeutung der bezüglichen Patente in rascher Folge mehrere bedeutende Werke entstanden, welche bereits umfassen Mengen von elektrolytisch erzeugten Alkalien und von Chloralkali in den Handel bringen.

Noch einfacher gestaltet sich nach den Patenten von de launay & Gall die Gewinnung des chlorsauren Kalis, an dessen Beispiel sich zeigen lässt, in wie tieferer Weise die seitherigen Produktionsverhältnisse einer rein technischen Chemikalien durch die Einführung der elektrochemischen Arbeitsweise verändert werden.

zu 10 m in einem Stück hergestellt werden, sodass sich einerseits leicht Unterstützungs- bzw. Aufhängepunkte für sie finden lassen, andererseits aber große Längen unter Anwendung einer geeigneten Veranastung freigelegt angeordnet werden können. Fig. 42 zeigt die äussere Ansicht eines solchen spiralgeschweissten Rohres, Fig. 43 die zur Herstellung derselben verwendete Maschine. Diese Maschine ist für

auch von selbst gegen die Fälsche des Papiers gedrückt, und zwar einfach dadurch, dass die innere Seite der Führungselektrode / schräg abgehobelt ist (Fig. 44). Die hierdurch erzielte Keilform bringt eine Zugkomponente hervor, welche die Schiene immer auf das Zeichenbrett zu

Haiske, Berlin SW., Markgrafstrasse 94. 21. 12. 94.
 Kl. 11. 15590. Vorrichtung zur periodischen Summierung der Anschläge elektrischer Messinstrumente. — Hartman & Braun, Bockenheim-Frankfurt a. M. 2. 1. 95.

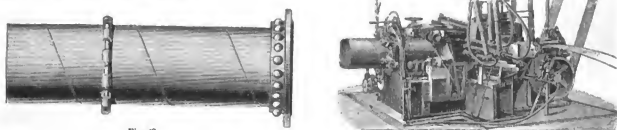


Fig. 42

Fig. 43

den in Frage stehendes Zweck besonders kennzeichnet; die Erhitzung des Materials erfolgt in derselben durch Wasserdampf. In direkter Verbindung mit dem kleinen Ofen, in dem das Gas zur Verbrennung gelangt, arbeiten die Biege- und Schweissvorrichtungen, sodass das Rohr fertig die Maschine verlässt. Der ganze Process vollzieht sich fast ganz automatisch prompt und exakt. Derselbe erfordert jedoch die Verwendung eines durchaus gleichmässigen Materials, sodass für die Herstellung der spiralgeschweissten Rohre nur beste Qualität Siemens-Martin-Flusseisen, resp. erste Qualität Schweisseisen in Frage kommt. Die spiralgeschweissten Rohre wurden in 10 Abtheilungen mit äusseren Durchmesser von 157 bis 622 mm geliefert, bei Wandstärken von 2, 2 1/2, 3 und 3 mm bei den engeren Resen. von 3, 3 1/2, 4, 5 und 6 mm bei den weiteren Resen.

drücken besteht ist, sodass als bei einer guten Planfläche sicher anliegt, und ein Aufdrücken kaum noch erforderlich ist. Dabei lässt sich die Schiene doch sehr leicht verschieben, sodass auch die letzte Einstellung gemacht werden kann. Man kann um den Winkel, ohne die Reisschneide festhalten zu müssen, an der Schiene entlang gleiten lassen, was eine ungemeine Vereinfachung beim Zeichnen bedeutet.

— St. 424. Diebstahlsicherer Stromschlüsselpf. — Dr. Alexander Steinboff, Berlin NW., Brückenallee 17. 16. 10. 94.
 — 4257. Sparvorrichtung für Bogenlichtkathoden. — Ernst Tausch, Berlin NO., Landsberger Allee 16. 6. 10. 94.
 Kl. 75. T. 4030. Elektrovisirer Apparat. — Hermann Thofehn, Paris, 11 Rue Boudi; Vertr.: Carl Heurich Knoop, Dresden. 3. 2. 94. (Reichsanzeiger vom 25. Februar 1905.)
 Kl. 20. K. 11321. Strommessvorrichtung für elektrische Bahnen mit Theilleitertrieb. — A. F. W. Kreinsen, Berlin SW., Telowstr. 29. 18. 1. 95.
 Kl. 21. 93. 2280. Verfahren zur gleichzeitigen Lade- und Vorellung elektrischer Leiter. — J. Obermaier, Nürnberg-Lichtenhof. 18. 1. 95.
 — S. 7416. Verfahren zur Herstellung von Platten oder Elektroden für Sekundärbatterien oder elektrische Sammler. — Arthur James Smith, Kingston-on-Thames, u. Henry John Wright, Chelsea, London, Engl.; Vertr.: C. Fehler u. G. Leubler, Berlin NW., Dorotheenstr. 22. 13. 7. 93.
 Kl. 42. F. 4315. Selbstkassierende Vorrichtung zum Ein- und Auswechseln von elektrisch betriebenen Musikwerken. — Jakob Erbe, Ebnach. 14. 9. 94.
 Kl. 75. H. 14193. Elektrolyse von Salzen unter Anwendung von Filterelektroden. — Paul Léon Hulin, Modane, Savoien; Vertr.: C. Fehler u. G. Leubler, Berlin NW., Dorotheenstr. 22. 11. 13. 93.
 Kl. 85. H. 15106. Spülvorrichtung mit auf elektrotischen Wege hergestellten Desinfektionsflüssigkeiten. — Eugene Hermitte, Edward J. Paterson und Charles Fred. Cooper, Paris; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. 22. 8. 94.

Ein praktischer Reisschneidhalter. Eine praktische Neuerung von Reisschneidhaltern, welche Zeichnern und Konstrukteuren unbekannt sein dürfte, hat Herr Dr. A. Rapp zu Berlin erfunden. Dieselbe ist durch die Firma Schäfer Söhne in Schkeuditz zu beziehen und dient dazu, die Reisschneide auf dem Reisschneidapparat jedoch in freier Beweglichkeit zu befestigen. Wir entnehmen darüber der „Zeitschr. f. Instrumentenkunde“ die folgenden Angaben.

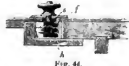


Fig. 44

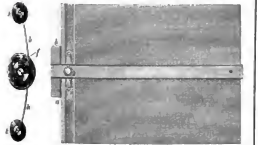


Fig. 45

Die Vorrichtung, Fig. 44 und 45, besteht aus einer T-förmigen Platte f, welche mittels Nutze und Unterzacke in dem Schlitze der Reisschneide befestigt wird. An der rechteckigen Fläche der Platte f ist eine Blattendle h angebracht, welche zwei leicht bewegliche Rollen k trägt. An dem Zeichenbrett ist ferner eine L-förmige Leiste l befestigt, deren obere Kante genau in der Ebene des Reisschneides liegt. Durch die Federverstellung wird der Kopf der Reisschneide sanft gegen die Leiste angedrückt, sodass ebenfalls immer eine genaue Lage der Schiene vorübergeht und andererseits ein Heruntergleiten der Schiene auch bei schiefer Lage des Reisschneides ausgeschlossen ist. Sucht man die Schiene aus ihrer Lage zu bringen, so federt sie stets wieder in die richtige Stellung zurück, denn es bilden dann die Ecken o, a (Fig. 46) der Reisschneide Drehpunkte, und der Blattendle sammt Rolle drückt die abgesperrte Kante wieder an. Ebenso wird die Reisschneide

elektrischer Krankenwagen in St. Louis. Seit Anfang dieses Jahres verkehrt auf den elektrischen Straßenbahnen in St. Louis ein nach den Angaben des Dr. Haman von der südlichen Sanitätskommission von der St. Louis Car Company gebauter und russischer den Straßenbahnwagen ähnlicher Krankenwagen, der bestimmt ist, Kranke und Verunglückte nach dem Hospital zu schaffen. Der Wagen verkehrt in regelmäßigen Zwischenräumen nach einem öffentlich bekannt gegebenen Fahrplane, sodass das Publikum genau weiss, um welche Zeit der Wagen in einer bestimmten Strasse sich befindet. Die Länge des Wagens beträgt einschliesslich der beiden Plattformen an den Enden 10 m, die Innenräume sind 7,5 m Länge und 2,2 m Breite. Die Plattformen nehmen nur je die halbe Breite des Wagens ein und befinden sich an der linken Seite, während die rechte Hälfte jeder Stirnseite von einer Thür eingenommen wird, zu welcher eine aufklappbare Stiege führt, die durch ein teleskopartig zusammenschließbares Geländer geschützt ist. Der Wagen besitzt sieben Fenster an jeder Seite und an der Decke sind Ventilationsöffnungen vorgesehen. In der Mitte ist der Wagen durch eine hölzerne, mit zwei Thüren versehene Wand in zwei Abtheilungen getheilt, von denen die eine für Männer, die andere für Frauen bestimmt ist. An den Seitenwänden sind an geeigneter Stelle Klappen oder Thüre angebracht, auf denen Instrumente und Verbandzeug niedergelegt sind. Ebenso sind Aborte und Waschlöffeln vorgesehen, deren mittels einer Pumpe aus einem unter dem Boden des Wagens angebrachten Reservoir Wasser angeführt werden kann. Für die Kranken sind in zusammenklappbare Krankentische vorhanden, 12 mit Lehnen, und 6 ohne Lehnen. Die Bedienung der Kranken wird von einem Anseher und einem Krankenwärter besorgt, der Wagen selbst von einem Schaffner geleitet. Die Beleuchtung des Wagens geschieht durch 10 elektrische Glühlampen à 16 NK, von denen 4 in jeder Abtheilung und je 1 auf jeder Plattform angebracht sind. Die Heizung erfolgt ebenfalls mittels Elektrizität. Durch die besondere Konstruktion des Untergestells ist jede Erschütterung des Wagens sowie jedes Geräusch ans Sergfältigste vermieden. Die Entrennung des Wagenkörpers von den Schienen beträgt 1 m. Unterhalb des Wagenkastens zwischen den beiden Motortrucks befinden sich ausser dem schon vorher erwähnten Wasserreservoir noch ein Eiskasten sowie ein Raum zur Aufbewahrung einer Tragbahn. Ausser einer Handbremse ist an den Rädern noch eine elektrische Remse angebracht.

Ertheilungen.
 Kl. 20. 86684. Vorrichtung zum Anzeigen der Fabrikation und Abfahrzeit für Eisenbahnzüge, Schiffe etc. — Allgemeines Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Vom 1. 5. 94 ab.
 Kl. 21. 80333. Zünder für magnetoelektrische Zündvorrichtungen. — J. Drach, Wism II, Caevingasse 2-3; Vertr.: R. Deissler, J. Maemcke u. Fr. Doissler, Berlin C., Alexanderstr. 26. Vom 22. 9. 93 ab.
 — 80339. Elektrische Ausgleichvorrichtung für die Kompressions- und Expansionsarbeit von Wärmestrommaschinen. — Kolbe, Frankfurt a. M., Zell 67. Vom 2. 3. 94 ab.
 — 80363. Schaltungsweise der Zusatzmaschinen in Mehrleiteranlagen mit Betriebsmaschinen von mehrfacher Gruppenpannung und hinter einander geschalteten Sammelbatterien. — Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. Vom 5. 7. 94 ab.
 — 80610. Selbstthätiger Stromverteiler für telegraphische Vielfachübermittlung zwischen zwei und mehreren Stationen. — J. Bielski, Odessa, Karatnagasse 15; Vertr.: F. C. Glaser u. J. Glaser, Berlin SW., Lindendamm 30. Vom 22. 4. 94 ab.
 Kl. 74. 80535. Selbstthätiger elektrischer Ein- und Ausschalter für Lautwerke. — E. Spire, Charlottenburg, Schlüterstr. 9. Vom 16. 11. 93 ab.
 — 80665. Kommandotelegraph für Dampfschiffe. — H. Gottwaldt, Kiel, an Bernd S. M. S. „Prinzess Wilhelm“. Vom 2. 9. 94 ab.
 Kl. 16. 80617. Apparat zur Elektrolyse von Lösungen mittels doppelpoliger Elektroden. — Dr. O. Knöfler und F. Gebauer, Charlottenburg. Vom 21. 5. 92 ab.
 Kl. 82. 80168. Elektrisches Pendel. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstr. 48. Vom 7. 1. 94 ab.

PATENTE.
 Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 21. Februar 1896.)
 Kl. 20. S. 8431. Vorrichtung zur Verhinderung einer mehr als einmahligen Benutzung eines unter elektrischen Verschluss stehenden Schlüsselwerkes: Zus. z. Pat. 68947. — Siemens &

Versagungen.

Kl. 21. St. 9116. Federne Polklemme für Elementkohlen. — Vom 4. 2.

Uebertragungen.

Kl. 20. 78784. Max Jüdel & Co., Braunschweig. — Streckenstromschlüssel. Vom 6. 2. 94 ab. — 79349. Max Jüdel & Co., Braunschweig. — Durch einen fahrenden Zug beeinflusste elektrische Meldevorrichtung. Vom 6. 2. 94 ab. — 80162. Max Jüdel & Co., Braunschweig. — Neuerungen an Blockeinrichtungen. Vom 4. 7. 93 ab.

Erlösungen.

Kl. 21. 29743. 43893. 71114. 71676. 77501.

Auszüge aus Patentschriften.

Nr. 78001 vom 9. Januar 1894.

Claude Theodore James Vautin in London. — Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von kautschukem Alkali.

Ein Alkalilauge wird in geschmolzenen Zustände über einem als Kathode dienenden, von einem Platinblech A aufgenommenen Blei- oder Zinnblech der Elektrolyse unterworfen. Die hierdurch gebildete und nach einem mit dem Platinblech kommutierenden Hilfskessel N überfließende Legung des Alkalimetalls mit dem Blei bzw. Zinn wird mit Wasserdampf behandelt behufs Abcheidung des Alkalimetalls als Hydrat. Die Alkalimetalllegung kann in



Fig. 17.

abgederter Weise auch von Zeit zu Zeit auf dem Platinblech in ein Wasserbad abgesehen werden, indem zugleich das verbrauchte Blei bzw. Zinn aus einem besonderen, mit dem Heerd in Verbindung stehenden Kessel wieder ersetzt wird. Die als Anoden dienenden Kohlenstäbe F sind zum Schutz gegen die Einwirkung der oberhalb der Salesschicht hinfließenden Restflamme und behufs Ableitung der entwickelten Gase von Ischältern aus feuerfestem Ton umgeben.

Nr. 77782 vom 30. November 1892.

Albert David Neal und Howard French Eaton in Boston, V.St.A. — Elektrische Typenschreibmaschine mit Einrichtung zum Fernschreiben.

Die Maschine kann sowohl als einfach wirkende Schreibmaschine, als auch unter gewissen Modifikationen in Stromleitender Verbindung mit einem oder mehreren Apparaten der veränderten Art als Geber bzw. Empfänger dienen.

Durch Niederdrücken einer der an der Vorderseite der Maschine liegenden Tasten wird durch eine Kombination von Kontaktschlüssen Strom zum Anker einer verbundenen Schreibmaschine übertragen, welches um eine vertikale Segment drehbar angebracht ist und die Schriftzeichen in mehreren waagerechten und senkrechten Reihen angeordnet trägt, das der gedrückten Taste entsprechende Schriftzeichen vor die Druckstelle bringt und bei Beendigung der Einstellung durch einen Kontaktschluss ein Elektromagneten in Tätigkeit bewirkt, welcher den Abdruck des Schriftzeichens aus dem Papierrohrmechanismus in Wirkksamkeit zu setzen.

Bei Benutzung der Maschine als Fernschreiber werden paarweise angebrachte Stromwender angewandt, mittels welcher zwei elektrische mit einander verbundene Schreibmaschinen zusammen arbeiten. Bei der gebenden und der empfangenden Maschine tritt der Stromwender in Bezug auf die zur Erzeugung der Elektromagnete erforderliche Stromverteilung in Wirkksamkeit, und die anderen Stromwender nehmen eine isolierende Stellung ein, während bei der Einzelverwendung der Schreibmaschine umgekehrt die erstere Stromwender eine isolierende und die letztere eine derartige Stellung einnehmen, dass in Bezug auf die Zweigströme die Wirkung als Einzelschreibmaschine erforderlichen Stromschlüsse zu Stande kommen.

Nr. 78164 vom 23. December 1893.

Jul. H. West in Friedenau bei Berlin. — Gleichlaufvorrichtung für Motoren, deren Drehungsgeschwindigkeit mittels eines Elektromagneten geregelt wird.

Bei dieser Gleichlaufvorrichtung werden im Falle von Nichtübereinstimmung in der Drehungsgeschwindigkeit zweier an entfernten Orten befindlicher zusammen arbeitender Motoren durch abdann selbstthätig erfolgende elektrische Vermittlung ein Widerstandsdrabt und eine zugehörige Stromschlüssel, die zusammen im Stromkreis des Regulir-Elektromagneten liegen, gegen einander verschoben.

Hierdurch wird die betreffende Stromstärke und damit der Magnetismus im Kern dieses Elektromagneten, von dem die Drehungsgeschwindigkeit abhängt, derart dauernd verändert und justirt, dass ein vollkommener Gleichlauf erreicht wird.

Zwecks Erhöhung der Wirkung einer gegenseitigen Verschiebung des Widerstandsdrabtes und der zugehörigen Schleifer kann ferner die Anordnung so getroffen sein, dass der Regulir-Elektromagnet mit zwei differential geschalteten Wickelungen von wesentlich verschiedenem Widerstand oder wesentlich verschiedener Windungszahl versehen ist.

Nr. 78290 vom 23. Januar 1894.

L. Schröder in Hagen i. W. — Elektrizitätszähler als Ladungs- und Entladungszeiger bei Akkumulatoren.

Der Elektrizitätszähler, welcher Vorwärts- und Rückwärtsgang gestattet, besitzet einen auf der Zeigerwelle nur durch Reibung festgehaltenen sonst aber frei drehbaren Zeiger a. c. Ein Anschlagszif g bzw. f hält den Zeiger fest, sobald die Ladung bzw. Entladung einen bestimmten Betrag erreicht hat. Man kann so an



Fig. 48.

dem Stande des Zeigers den jeweiligen Ladungsstand eines Akkumulators in Bruchtheilen seiner Kapazität unabhängig von etwa vorausgegangenen Ueberladungen erkennen. Hierzu kann nun noch ein zweiter Zeiger b c treten, welcher ebenfalls in einer bestimmten Stellung durch eine Sperrvorrichtung m n festgehalten wird. Diese Sperrung wird jedoch beim Erreichen einer bestimmten oberen oder unteren Ladungsgrenze ausgelöst und zwar durch Stift s des ersten Zeigers. Der zweite Zeiger a c zeigt abdann den Betrag der Ueberladung bzw. der unterhalb der normalen Grenze fortgesetzten Entladung an. Die Vorrichtung kann noch mit einem Signale Registerapparat oder mit beiden verbunden werden.

Nr. 78310 vom 6. Juni 1894.

(Zusatz zum Patente Nr. 61219 vom 21. April 1891.)

Hartmann & Braun in Hockenheim-Frankfurt a.M. — Miltzdraktesgeräth.

Dies Miltzdraktesgeräth nach Patent Nr. 63219 wird in der Weise angeführt, dass die

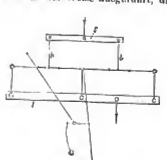


Fig. 61.

Stromru- und Ableitung an mehreren über die ganze Länge des Messdrahtes vertheilten Stellen erfolgt, um den Spannungsverlust in Messgeräth möglichst klein zu machen. Von der Eintrittsstelle a führen dünne Silberbänder b an mehrere Punkte des Drahtes, wo der Strom wiederum sich mehrfach vertheilt, bevor er zur Ableitungsbatterie f gelangt.

Nr. 78296 vom 10. Mai 1894.

Georg Vortmann in Wien. — Trennung von Nickel und Kobalt durch Elektrolyse.

Eine leichte und sichere Trennung von Nickel und Kobalt bewirkt man durch Elektrolyse ihrer neutralen, mit schwefelsaurem Alkali oder Erdalkali versetzten Sulfatlösungen mit oder ohne Zusatz von Chloriden dadurch, dass die Stromrichtung von Zeit zu Zeit umgekehrt wird, wodurch das an der Kathode abgeschiedene Kobaltdihydroxydul zu Kobaltdihydroxyd oxydirt wird, während das gleichfalls abgeschiedene Nickeldihydroxydul wieder in Lösung geht.

Nr. 77745 vom 4. März 1894.

Elmore's German & Austro-Hungarian Metal Company in London und Paul Ernst Preschin in Schluders a. d. Sieg. — Verfahren zur elektrolytischen Herstellung von Kupfertrümmeln mit Vertiefungen.

Auf dem als Kathode dienenden Dorn, der mit ringsumlaufenden Vertiefungen versehen ist und als leicht schmelzbarer Masse besteht, wird zunächst ein Kupfermetall F niedergeschlagen, worauf die Vertiefungen mit einer isolirenden Masse ausgefüllt werden. Nach dem



Fig. 50.

Leitendmachen derselben wird von Neuem Metall niedergeschlagen und hierdurch die mit dem Vertiefungsmautel V fest verbundene Trommel T erzeugt.

Nr. 78250 vom 25. November 1893.

Charles Hamlin Bradrick und Burton Aldret Karr, beide in Omaha, Gracelob. Douglas im Staate Nebraska, V. St. A. — Stellvorrichtung für die Stromschlüssel bei Zugdeckungs-signalvorrichtungen.

Die Stromschlüsselvorrichtung besteht aus zwei Rädern a, deren gemeinsame Achse in einem rechtwinklig gekrümmten Träger b lagert. Durch Feder c wird die Vorrichtung nachgiebig in die Mittelschleife angetrieben. Oberhalb des Drehpunktes d hat der Träger einen Einschnitt, in welchen behufs Abhebens der Schlüsselräder ein durch Handhebel e zu bewegender, um f drehbarer Knaggen g eintritt. Gleibt der

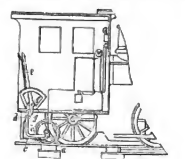


Fig. 51.

letztere den Träger A frei, dann ist die Stromschlüsselvorrichtung in Tätigkeit. Die patentierte Einrichtung ist für Zugdeckungs-signale mit Signalgebung auf der Lokomotive bestimmt.

Nr. 78072 vom 17. Januar 1894.

Fernando Jason Dibble in Peabody, Mass., V. St. A. — Formeldevorrichtung zum Anzeigen der Umdrehungsgeschwindigkeit und Bewegungsrichtung einer Welle.

Die Welle, deren Umdrehungszahl und Richtung nach einer entfernten Station selbstthätig gemeldet werden soll, kann mit einer Welle e gekuppelt, wenn die Uebertragung von dieser vermittelt Zahnradübertragungen, ihre Be-

wegung auf eine Welle *h*, die mit einem Centrifugalregulator angeschlossen ist. Letzterer ist an seinem einen Ende an einer auf der Welle *h* gleitenden Muffe *i* befestigt und betätigt vermittelst eines in einer Ringnut der Muffe geführten Armes *e* eine Welle *c*, die an einem Ende einen Schaltarm *e* trägt, welcher somit die Bewegungen der Welle *c* in seinen eigenen Bewegungen wiederlegt. Der Schaltarm *e* bildet bei den Ausschlägen, die er erfährt, Kontakt mit einem oder dem anderen von zwei Kontaktpunkten, z. B. mit *o*, und schließt dadurch einen Strom, der einen der beiden Elektromagnete *F* bzw. *F'* erregt. Die Folge davon ist die Anziehung eines der beiden Nebenanker *h* bzw. *h'* und, darauf folgend, die Anziehung des Hauptankers *f* bzw. *f'* desselben Magneten, welche beiden Hauptanker an eine Gabel *g* befestigt sind, deren Enden *p* bzw. *q* als Klirren in ein Sperrrad *n* eingreifen und dieses Sperrrad jedes Mal um einen Zahn weiter drehen, sobald die Gabel durch Anziehen eines Anker in der einen oder anderen Richtung in Schwingung gerät. Durch die auf das Zahnrad *n*

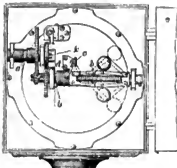


Fig. 54.

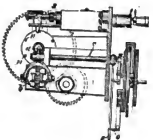


Fig. 55.

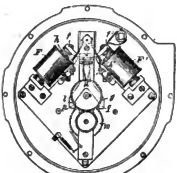


Fig. 56.

übertragene Bewegung des Zahnrades *n* wird der Kontaktpunkt *a* vom Schaltarm *e* entfernt, der Kontakt für einen Augenblick unterbrochen, darauf wieder von neuem hergestellt mit der Wirkung einer weiteren Drehung der Zahnrad *n* und *i*; dieser Vorgang wiederholt sich so lange, als der Schaltarm *e*, entsprechend dem Impuls, den er durch Vermittelung der Welle *c* erfährt, dem sich weiter bewegendes Kontaktpunkt zu folgen vermag. Ein entsprechender Vorgang an einem ähnlichen Apparat findet an der Empfangsstation statt, nach der hin die Umdehnungszahl und Richtung der rotirenden Welle gemeldet werden soll. Hier betätigt das dem Rad *i* entsprechende Zahnrad einen Zahnradaktor, dessen Mittelpunkt mit dem Arm eines Schraubstiftes verbunden ist, welcher letztere die Umdehnungszahlen auf einer Scheibe verzeichnet, die mit einer empirisch gefundenen Theilung versehen ist und durch ein Uhrwerk angetrieben wird.

Die Drehungsrichtung der Welle wird dadurch erkennbar gemacht, dass durch eine auf der Welle *a* sitzende Scheibe *k* vermittelst der Stifte *n* eine Stange *s*, je nach der Drehungsrichtung von *s*, nach der einen oder anderen Seite verschoben wird und dadurch entweder die Windungen um den Magneten *F* oder diejenigen um den Magneten *F'* in den Stromkreis eingeschaltet werden. Die Folge davon ist, dass die Zahnräder *s* bzw. *t*, sowie die entsprechenden Räder des Empfangsapparates, je nach der Drehungsrichtung der Welle, in der einen oder der anderen Richtung bewegt werden, so dass die Bewegungsrichtung, welche der Zeiger des Empfangsapparates von seiner Ruhelage aus eingeschlagen hat, zugleich die Bewegungsrichtung der Welle angiebt.

No. 78 950 vom 22. Mai 1894.

John Peggeter Blake in New-Haven, Connecticut, V. St. A. — Eine zur Erhaltung eines bestimmten Druckes einstellbare elektrische Kontaktvorrichtung an Zeiger-Manometern.

A bezeichnet die das Manometergehäuse *G* abdeckende Glasplatte, welche drehbar und mit einem isolirten Kontaktpunkt *B* versehen ist, der, wenn er durch Drehen der Platte in der Drehungsrichtung des Zeigers *C* bewegt wird, gegen dessen ansehnliche Enden *D* und *E* zu einer gewünschten Stellung mitnimmt. In dieser bestimmten Einstellung kann der Zapfen mit der Scheibe mittelst der in die Endröhre *K* fassenden Schrauben *F* festgestellt werden. Der Zapfen *B* trägt den Leitungsdraht *H*, und an dem Ring *D* oder auch am Gehäuse ist ein zweiter Zapfen *A* zur Aufnahme des Leitungsdrahtes *J* angebracht.

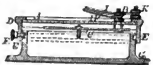


Fig. 53.

Es sei nun angenommen, der Kontakt zwischen dem Zeiger und dem Zapfen *B* schliesse einen Strom, welcher eine Maschinelle oder eine Pumpe treibt, die den vom Zeiger auf dem Manometer angedeuteten Druck erzeugt, so wird der Kontakt sogleich unterbrochen werden, sobald dieser Druck, auf welchen der Zeiger eingestellt ist, überschritten wird, da der Zeiger dann von dem Zapfen *B* abgeht. Durch die Unterbrechung des Stromes bleibt aber der Motor stehen, bis der Druck wieder auf die eingestellte Höhe herabsinkt, worauf sogleich der Kontakt wieder hergestellt und der Motor von neuem in Gang gesetzt wird.

No. 78 861 vom 22. März 1894.

Richard David Sanders in Eastbourne, Essex, England. — Elektrolytisches Verfahren zur Erzeugung von Draht und dergl.

Das Verfahren stellt eine Ausführungsform des durch Patent Nr. 71 838 geschützten dar und ist dadurch gekennzeichnet, dass man in die Nuten des Dornes als Kathode einen Draht einlegt, welcher beim Einbringen des Dornes in das elektrolytische Bad eine metallische Oberfläche zum Niederschlagen des angeschlossen Metall bildet. Hat sich so viel Metall niedergeschlagen, dass die Nut ausgefüllt ist, so wird das Metall mit oder ohne den ursprünglich eingelegten Draht entfernt und dann, wenn erforderlich, auf geeignete Weise von dem Draht getrennt.

No. 78 854 vom 25. Februar 1894.

Arthur Chester und John James Rathbone in West Kensington, London. — Selbstthätiger Umschalter für Bogenlampen.

Der Umschalter ist für hinter einander geschaltete Bogenlampen bestimmt. Wenn der

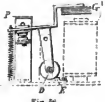


Fig. 52.

Widerstand des Lichtbogens einen abnorm geringen Betrag erreicht, so stellt der Anker *G* des Nebenschlussmagneten Stromschluss bei *P* her. Hierdurch wird eine Hauptstromspule als Ersatzwiderstand zum Lichtbogen parallel geschaltet und hält den Anker *G* in seiner Lage, bis sich die Kohlen wieder berühren.

Mit dem Anker ist die Schnurrolle *D* verbunden, welche durch die Ankerbewegung gegen den Anschlag *E* bewegt oder von diesem entfernt wird, wodurch die mit den Kohlenhähnern verbundene Schnur die zur Bogenzündung des Lichtbogens erforderliche Bewegung erhält.

No. 78 181 vom 31. Juni 1892.

Stanislaus von Romoeki in Berlin. — Leitungsanordnung zum Schutz gegen unbenutzte Unterbrechung bei elektrischen Alarmanlagen.

An der zu schützenden Stelle *e* ist die elektrische Leitung *l* in einer Luftdrückleitung *f* gelagert. Bei deren Beschädigung wird in Folge Entweichens der Druckluft von der Membran *m* ein Stromschluss *r* hergestellt. Beim

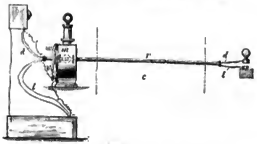


Fig. 51.

Zusammenknüpfen des Rohres mit einer Zange, um den Abschluss eines Theiles der Luft im Innern zu erzielen, würde vorausichtlich eine Zerstörung der Isolation der Drähte und damit Stromschluss eintreten. Die Leitungen schützen sich also gegenseitig.

No. 78 096 vom 23. December 1893.

Ludwig Schröder in Hagen i. W. — Schaltungsweise der Erzeugerwicklungen durch elektrische Sammler betriebener Nebenschlussmotoren.

Durch die Erfindung wird bewirkt, eine Rückwirkung aus einer Aenderung in der Gruppenschaltung der Sammler auf die Erregung der Feldmagnete zu vermeiden. Das wird dadurch erreicht, dass die Sammelbatterie in eine der Anzahl der Feldmagnete entsprechende Zahl von Gruppen getheilt ist, deren jede gesondert einen Feldmagneten erregt. (Fig. 58.)

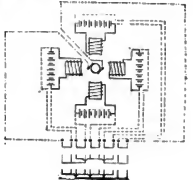


Fig. 58.

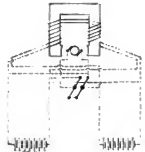


Fig. 59.

Falls die Anzahl der Elementgruppen unabhängig von derjenigen der Feldmagnete gewählt werden soll, kann die Schaltung dahin abgeändert werden, dass jeder Feldmagnet eine ebenso grosse Zahl von Wicklungen trägt, wie beliebig zu schaltende Gruppen von Elementen vorhanden sind. Jede derselben اسپيد eine der Wicklungen jedes Feldmagneten in Hintereinanderschaltung (Fig. 59).

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vereinsversammlung am 26. Februar 1895.

Vorstand:

Direktor im Reichs-Postamt Scheffler.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7½ Uhr Abends.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Bericht der Kassenvorsteher.
3. Diskussion zum Vortrage des Herrn Chef-Elektrikers von Dolivo-Dobrowolsky: Dreh- und Wechselstrommaschinen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.
4. Vortrag des Herrn Dr. Martin Kallmann, Stadielektriker von Berlin, über die administrativen und sicherheitstechnischen Regulative für elektrische Starkstromvertheilungsanlagen in den Strassen des Stadtgebietes Berlin.
5. Kleinere technische Mittheilungen. (Herr Dr. Breisig, wissenschaftlicher Hülfсарbeiter im Telegraphen-Ingenieurbüreau des Reichs-Postamts, über eine künstliche ohydrische Leitung zu Untersuchungszwecken.)

Der letzte Sitzungsbericht wurde nicht be-
standet.Die in der Januaritzung angemeldeten
Herren werden als Mitglieder in den Verein
aufgenommen.64 neue Anmeldungen sind eingegangen,
das Verzeichniss derselben liegt aus und ist
hierunter abgedruckt.Vom Rektor der Technischen Hochschule
Berlin, Herrn Geheimen Regierungsrath
Professor Dr. Saby ist ein Sonderabdruck seiner
anlässlich der Feier des Geburtstages Sr. Ma-
jests des Kaisers und Königs Wilhelm II. am
25. Januar 1895 gehaltenen Rede über „das
Gesetz von der Erhaltung der Energie und seine
Bedeutung für die Technik“ eingegangen. Die
Brochüre liegt aus.Die in den Vorstand und technischen Aus-
schuss gewählten Herren haben die Wahl an-
genommen.Der Technische Ausschuss hat zum Vor-
sitzenden Herrn Wilhelm von Siemens, zum
stellvertretenden Vorsitzenden Herrn Naglo
Gewilck und seine Mitglieder in die einzelnen
Klassen vertheilt, wie folgt:

Klasse I.

Telegraphie. Elektrisches Signalwesen.
Vorsteher: Herr Wirklicher Geheimer Ober-
Regierungsrath Eissaaser.

A) Hiesige Mitglieder. Die Herren:

Billing, Ober-Postrath;
Buldr, Dr. Professor;
Ebert, Postrath;
Eissaaser, Wirklicher Geheimer Ober-Regie-
rungsrath;
Focrster, Geheimer Regierungsrath, Dr. Pro-
fessor;
Goiz, General der Infanterie, Excellenz;
von Heffner-Altenneck, Ingenieur;
von Kessler, General der Infanterie, Excellenz;
Müsch, Geheimer Postrath;
von Siemens, Wilhelm, Fabrikbesitzer;
Weber, Postrath.
West, Redaktor.

B) Auswärtige Mitglieder. Die Herren:

Schuckert, Kommerzienrath in Nürnberg;
Ulbricht, Baurath, Dr. Professor in Dresden;
Wiedemann, G., Geheimer Hofrath, Professor
Dr. in Leipzig.

Klasse II.

Elektrische Maschinen und deren An-
wendung. Beleuchtung, Kraftübertra-
gung, Torpedowesen etc.

Vorsteher: Herr Fabrikbesitzer E. Naglo.

A) Hiesige Mitglieder. Die Herren:
von Dolivo-Dobrowolsky, Chef-Elektriker;
Eissaaser, Wirklicher Geheimer Ober-Regie-
rungsrath;
Feussner, H., Dr., Mitglied der Physikalisch-
Technischen Reichsanstalt;
Focrster, Geheimer Regierungsrath, Dr. Pro-
fessor;

Goerges, H., Ober-Ingenieur;
Goiz, General der Infanterie, Excellenz;
von Heffner-Altenneck, Ingenieur;
von Kessler, General der Infanterie, Excellenz;
Naglo, E., Fabrikbesitzer;
Strecker, K., Dr., Ober-Telegraphen-Ingenieur;
Weber, L. C., Dr., Regierungsrath;
Wedding, W., Dr., Professor.

B) Auswärtige Mitglieder. Die Herren:

Arnold, E., Professor in Karlsruhe i. B.;
Dietrich, Dr. Professor in Stuttgart;
Guisand, O., Dr., Ingenieur, Direktor des
städtischen Electricitätswerkes in Hannover;
Heim, C., Dr. Professor in Hannover;
Kohlratsch, W., Geheimer Regierungsrath,
Dr. Professor in Hannover;
Kolben, Emil, Ober-Ingenieur in Zürich;
von Miller, Oscar, Ingenieur in München;
Salomon, H., Direktor, Professor in München;
Schuckert, S., Kommerzienrath in München;
Uppenhorst, F., städtischer Ingenieur für Be-
leuchtungs- und Elektrotechnik in Mün-
chen.

Klasse III.

Sonstige technische Anwendungen der
Electricität. Ausbreitung der wissen-
schaftliche Zwecke. Theorie.

Vorsteher: Herr Dr. H. Feussner.

A) Hiesige Mitglieder. Die Herren:

Buldr, Dr. Professor;
Eissaaser, Wirklicher Geheimer Ober-Regie-
rungsrath;
Feussner, H., Dr., Mitglied der Physikalisch-
Technischen Reichsanstalt;
Focrster, Geheimer Regierungsrath, Dr. Pro-
fessor;
Goiz, General der Infanterie, Excellenz;
von Heffner-Altenneck, Ingenieur;
von Kessler, General der Infanterie, Excellenz;
Kohlratsch, F., Präsident der Physikalisch-
Technischen Reichsanstalt, Geheimer Regie-
rungsrath, Dr. Professor;
Strecker, K., Dr., Ober-Telegraphen-Ingenieur.

B) Auswärtige Mitglieder. Die Herren:

Hartmann, E., Fabrikant in Beckenheim;
Ilbin, Carl, Dr., Professor in Hannover;
Salomon, H., Professor, Direktor in Frank-
furt a. M.;
Ulbricht, R., Baurath, Dr. Professor in Dresden;
Voit, E., Dr. Professor in München;
Weber, Leonhard, Dr. Professor in Kiel;
Wiedemann, G., Geheimer Hofrath, Professor
Dr. in Leipzig.

Herr Fabrikbesitzer E. Naglo erstattet
Bericht über die vorgenommene Kassenvorstei-
lung. Die Bücher und Belege wurden mit der
in Heft 5 der „ETZ“ S. 73 abgedruckten
Kassenvorbericht übereinstimmend gefunden.
Auf Antrag des Berichterstatters wurde dem
Herrn Vereins-Schatzmeister Entlastung ertheilt
und der Dank für seine Geschäftsführung aus-
gesprochen.Vom Vorsitzenden der Kommission des
Verbandes Deutscher Elektrotechniker für
Sicherheitsvorschriften bei elektrischen Anlagen
ist an den Vorstand des Elektrotechnischen
Vereins das Ersuchen gerichtet: „der Elektro-
technische Verein möge in einer seiner nächsten
Sitzungen die Frage behandeln, ob es zweck-
mäßig sei, eine gemeinsame Besprechung
zwischen dem Technischen Ausschuss des Ver-
bandes und der Kommission des Verbandes mit
der Absicht eintreten zu lassen, eine einheit-
liche Fassung der Vorschläge für Sicherheits-
vorschriften zu erzielen.“Da auch sonst viele Vortrage-Anmeldungen
vorliegen, so ist vom Vorstand und Technischen
Ausschuss beschlossen worden, eine ausser-
ordentliche Vereinsitzung in der ersten
Abendstunde des Monats März anzustellen. Die An-
wesenheit betr. Sicherheitsvorschriften wird
demzufolge auf die Tagesordnung der ausser-
ordentlichen Sitzung am Donnerstag den
14. März gebracht.Die angekündigte Diskussion zu dem in
voriger Sitzung gehaltenen Vortrage des Herrn
von Dolivo-Dobrowolsky fand statt. Der Ab-
druck derselben wird in einem späteren
Hefte der „ETZ“ erfolgen.Der Vortrag des Herrn Dr. Kallmann
nebst den sich daran knüpfenden Erörterungen
wird erst später zum Abdruck gelangen.Die kleine technische Mittheilung des Herrn
Dr. Breisig ist hierunter abgedruckt.

Schluss der Sitzung: 9½ Uhr Abends.

Nächste ausserordentliche Sitzung:

Donnerstag, den 14. März 1895.

Scheffler, Noebels,

Vorstand, Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

761. Funke, Joh. P., Ingenieur.
762. Küchenmeister, Heinrich, Ingenieur.
763. Spies, P., Physiker.
764. Kintischeff, Boris, Elektroingenieur.
765. Feyerabend, Ernst, Postsekretär.
766. Gassner, Oskar, Ingenieur.
767. Maass, Walter, Ingenieur.
768. Mac-Kay, Frederick L., Ingenieur.
769. Schiff, Siegfried, Kommandant, Kaufmann.
770. Barzans, Adolf, Studirender d. Maschinen-
baufaches.
771. Sommergruth, Alfred, Kgl. Regierungs-
baumeister.
772. Sertürner, Leopold, Ingenieur.

B. Anmeldungen von ausserhalb.

2726. Thume, Josef, k. k. Postassistent, Sara-
jewo.
2727. Deckert & Homolik, Etablissement für
Elektrotechnik, Prag.
2728. Grünwald, Ludwig, diplom. Elektro-
ingenieur, Nürnberg.
2729. Westerkote, R., Inspektor des städt. Elek-
tricitätswerkes, Dresden.
2730. Strauss, Benno, cand. phys., Zürich.
2731. Engels, Paul, cand. rer. electr., Darm-
stadt.
2732. Limburg, Heinrich, Ingenieur, Düsel-
dorf.
2733. Schalk, Fritz, Ingenieur, Königberg i. Pr.
2734. Hülsebeck, Max, Ingenieur, Köln a. Rh.
2735. Spielmann, Fritz, Studirender der
Elektrotechnik, Aachen.
2736. Endler, Richard, Ingenieur Kottbus.
2737. Elektrotechnisches Bureau des Württemb.
Portl.-Cem.-Werks Lanfen a. N., Heil-
bronn.
2738. Sydow, P. H., Ingenieur, Dortmund.
2739. Brock, Friedrich, Ingenieur, Schön-
linde i. B.
2740. Kurda, Carl, Ingenieur, Nürnberg.
2741. Bogdanow, Alexander, Student des
elektrot. Instituts, Petersburg.
2742. Koreiwo, Joseph, Student des elektrot.
Instituts, Petersburg.
2743. Paljani, Jani, Student des elektrot. In-
stituts, Petersburg.
2744. Glas, Modest, Student des elektrot. In-
stituts, Petersburg.
2745. Wilga, Aleksei, Student des elektrot. In-
stituts, Petersburg.
2746. Winogradoff, Aleksei, Student des
elektrot. Instituts, Petersburg.
2747. Ferber, Wilhelm, Student des elektrot.
Instituts, Petersburg.
2748. Jephimow, Wjatscheslaw, Student des
elektrot. Instituts, Petersburg.
2749. Saikowsky, Johann, Student des elektrot.
Instituts, Petersburg.
2750. Struburger, Siegmund, Student des
elektrot. Instituts, Petersburg.
2751. Kudnew, Anikita, Student des elektrot.
Instituts, Petersburg.
2752. Krainsky, Woldemar, Student des
elektrot. Instituts, Petersburg.
2753. Saidler, Kasimir, Student des elektrot.
Instituts, Petersburg.
2754. Dmitrijev, Andreas, Student des elektrot.
Instituts, Petersburg.
2755. Hein, Laurentius, Chef der elektr. Be-
leuchtung der Kaiserlichen Theater,
Moskau.
2756. Noesle, Arnold, Kaufmann, Zürich.
2757. Dauts, Emil, Ingenieur, Nürnberg.
2758. Schlenk, Carl, k. k. Professor, Wien.
2759. Frick, Theodor, Ingenieur, Wien.
2760. Elektricitäts- & Axtien-Gesellschaft
vbr. Schuckert & Co., Technisches
Büreau, St. Johann a. Saar.
2761. Daumann, Carl, Elektrotechniker,
Leipzig.
2762. Haas, Max, Elektrotechniker. Aus im
Ergebnisse.
2763. Hammer, Oscar, Elektrotechniker, Leip-
zig-Gohlis.
2764. Göpfert, G. I. F., Sächs. Broncewaaren-
fabrik, Leipzig.

- 2765. Hellinger, M., Elektrotechniker. Leipzig.
- 2766. Vogel, F., Ingenieur. Leipzig.
- 2767. Lössnitz, Herm., Elektrotechniker. Leipzig.
- 2768. Matthes, A., Elektrotechniker. Leipzig.
- 2769. Umbreit, Otto, Elektrotechniker. Leipzig.
- 2770. Zierow & Meusch, Galvanoplastische Anstalt. Leipzig.
- 2771. Voigt, Carl, Mechanische Werkstatt. Leipzig.
- 2772. Kloppe, B., Elektrotechniker. Salzgemen.
- 2773. Galeschky, Ingenieur. Hannover.
- 2774. Christleuer, Friedr., Ingenieur. München.
- 2775. Feusi, Frens, Ingenieurpraktikant. München.
- 2776. Härtlin, Hermann, Ingenieur. München.
- 2777. Reiner, Friedrich, Telefonfabrik. München.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Über eine künstliche oberirdische Leitung zu Untersuchungswecken.

Mittheilung aus dem Telegraphen-Ingenieur-Bureau des Reichs-Postamts, vorgelesen in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 28. Februar 1895 von Dr. F. Breisig.

Bei Gelegenheit von telephonischen Versuchen des Telegraphen-Ingenieur-Bureau stellte es sich als wünschenswert heraus, zu Versuchszwecken eine künstliche oberirdische Leitung zur Hand zu haben. Ich möchte Ihnen diesen Apparat vorseigen und beschreiben, der in der mechanischen Werkstätte von R. Krüger nach unseren Angaben hergestellt worden ist.

Mit einigen wenigen Worten sei zunächst auf das Prinzip der Konstruktion künstlicher Leitungen hingewiesen. Bei einer Leitung von bedeutender Länge kommt neben anderen Ursachen die elektrostatische Kapazität in Betracht. Diese ist über die ganze Länge stetig und gleichmäßig vertheilt. Da man nun diese Art der Vertheilung nicht nachbilden kann, so verlegt man bei der Konstruktion künstlicher Leitungen die Kapazität auf einzelne Punkte, indem man dieselben mit Kondensatoren verbindet, deren andere Belegung an Erde liegt und deren Gesamtkapazität gleich derjenigen der nachzubildenden Leitung ist.

Wir haben also für eine künstliche Leitung nachstehendes Schema (Fig. 90).

Offenbar entspricht eine solche Leitung einer natürlichen um so mehr, je größer bei einer gegebenen Kapazität die Zahl der Kondensatoren ist.

Bei der Konstruktion einer künstlichen oberirdischen Leitung haben wir auf folgende Größen Rücksicht zu nehmen:

Widerstand, elektrostatische Kapazität, Ableitung infolge von Isolationsfehlern und Selbstinduktion.

Der Widerstand einer Leitung ist im Wesentlichen durch ihren Querschnitt gegeben.



Für telephonische Zwecke wird gebräuchlich Brocchdraht bei 3 mm Durchmesser 20 Ω Widerstand für das Kilometer.

Für schnell wechselnde Ströme kommt hinzu, dass der Widerstand einmorgens von der Schwingungszahl abhängt, insofern als die Ströme nicht mehr den ganzen Querschnitt des Drahtes gleichmäßig erfüllen. Für die Bronzeleitungen, die aus unmagnetischem Materiale bestehen, ist aber diese Abänderung nur geringe. Deshalb wurde von einer Berücksichtigung dieser Abänderungen abgesehen.

Über die Kapazität oberirdischer Leitungen lassen sich nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnis keine sicheren Angaben machen. Hauptächlich infolge der Isolationsfehler ist eine Messung der Kapazität, wie bei den wohlisolirten Kabelleitungen, nicht möglich, und der Versuch, die Kapazität auf dem gewöhnlichen Wege zu messen, führte zu untereinander sehr abweichenden Ergebnissen. Es sind von der Fernsprecheinrichtung Berlin-Memel vor ihrer Inbetriebsetzung einige Messungen gemacht worden, welche unter einer sehr unglücklichen Witterung zu leiden hatten. Die relativ besten ergaben für das Kilometer einen Werth von ungefähr 0,006 Mikrofarad. Der-

selbe stimmt ziemlich gut mit demjenigen überein, welchen man erhält, wenn man die Kapazität eines im Abstände von 8 m parallel dem Erdboden verlaufenden Drahtes gleicher Dicke berechnet.

Für unser Modell ist ein auf dieselbe Weise berechneter Werth von 0,008 Mikrofarad für 1 km zu Grunde gelegt worden.

Die Isolation einer oberirdischen Linie mit gewöhnlichen Isolatoren ist eine ausserordentlich große Schwierigkeit, indem die genannten Leitungen ergaben Werthe zwischen 1000 und 20000 Ω, welche also zum Theil von dem Widerstand des Drahtes, der 900 Ω beträgt, nicht viel verschieden sind.

Trotzdem ist im Grunde genommen die mangelnde Isolation und der dadurch eintretende seitliche Stromverlust, der den Wirkungsgrad der Leitung schädigt, indem er einen nutzlosen Spannungsverlust herbeiführt, ohne Bedeutung gegenüber den durch die Kapazität bewirkten Strom- und Spannungsverlusten. Um dies an einem Beispiele zu zeigen, sei auf folgendes hingewiesen.

Das Potential eines Wechselstromes an einer bestimmten Stelle der Leitung sei V . Wir können ohne erhebliches Fehler, indem der Wert des Potentials für ein nicht zu grosses Stück des Leiters von der Länge l als überall gleich gross annehmen. Nehmen wir als niedrigen Isolationswiderstand für ein Kilometer 1 Megohm an, so ist die Ableitung für das Stück von der Länge l gleich $\frac{10^6}{l}$ Der Verlust über die Stützen ist demnach $\frac{V \cdot l}{10^6}$. Die Kapazität des Stückes ist etwa gleich 0,006 Mikrofarad; also der Ladungsstrom des Kondensators, welchen das Stück darstellt, nach bekanntem Gesetze $\frac{V \cdot l}{10^6} \cdot 4000 \cdot 0,006 = 24 \frac{V \cdot l}{10^6}$ in einer Sekunde ist. Die Grösse $24 \frac{V \cdot l}{10^6}$ hat für Telefonströme Werthe zwischen etwa 1500 und 7600. Nehmen wir einen Ton, für den $22 \frac{V \cdot l}{10^6}$ als Beispiel, so wird der Ladungsstrom des Kondensators

Der in dem Kondensator fließende Strom ist also selbst im Falle sehr geringer Isolation dem über die Stützen abfließenden weit überlegen. Was die Phase betrifft, so ist der Ableitungsstrom mit V in der nämlichen Phase, während der Ladungsstrom 90° vor V vorausschlägt. Auf bekannte Weise setzen sich die beiden Ströme zu einem resultirenden Strom zusammen; dieser, muss von der Stromquelle über den ganzen zwischenliegenden Widerstand geschickt werden; und aus dem angegebenen Verhältnis der Komponenten folgt, dass der dazu nöthige Energieaufwand hauptsächlich durch die Kapazität veranlasst wird.

Für Fernsprecheversuche ist also die Berücksichtigung der Isolationsfehler von geringerer Bedeutung, und deshalb ist vor der Hand von der Herstellung entsprechender Einrichtungen abgesehen worden.

Ein erheblicher Einfluss auf den Stromverlauf in der Wirkung der Selbstinduktion zu erwarten. Nach der Theorie, welche durch die in unserem Bureau angestellten Messungen

durchaus bestätigt worden ist¹⁾, hat die Selbstinduktion eines frei ausgepannten Drahtes Werthe von der Grössenordnung 0,008 bis 0,011 Henry für ein Kilometer. Für eine S-hringungszahl, welcher $2 \pi \cdot 5000$ entspricht, hat man demnach einen reaktiven Widerstand von 12 bis 16 Ω für 1 km, welcher sich mit dem Ohm'schen Widerstand, der zwischen 20 und 12 Ω liegt, als scheinbaren Widerstande zusammensetzt. Dieser hängt sonach hauptsächlich von der Selbstinduktion ab. Um Missverständnisse zu vermeiden, muss hier allerdings bemerkt werden, dass diese Betrachtungen direkt nur für jedes Element der Leitung gelten, und dass nicht nur die absolute Grösse des scheinbaren Widerstandes von Bedeutung ist, sondern dass auch auf die Phasen Rücksicht genommen werden muss.

Nachdem wir so festgelegt haben, was bei der Ausübung des Apparates berücksichtigt werden sollte, wollen wir auf die Konstruktion im einzelnen näher eingehen.

Wir benutzten zur Herstellung der Leitung ein schon vorhandenes, von Siemens & Halske erbautes künstliches Kabel, welches die Nach-

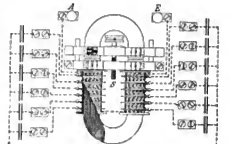
bildung eines Telephonkabels darstellt und bei einer früheren Gelegenheit hier vorgezeigt worden ist²⁾.

Es enthält 50 kleine Glimmerkondensatoren von je 0,05 Mikrofarad. Nach dem Gesammtwerthe der Kapazität von 2,5 Mikrofarad und dem vorhin für 1 km gewählten Werthe be- stimmt sich die Länge der oberirdischen Leitung auf etwa 430 km, und auf je etwa 8 km entfällt ein Kondensator.

Für den Widerstand wurde, entsprechend einer Drahtstärke von 3 mm der natürlichen Leitung, der Werth von 20 Ω für 1 km gewählt, sodass der Gesamtwiderstand 1250 Ω beträgt.

Die meisten Schwierigkeiten machte die Nachbildung der Selbstinduktion. Es wäre jedenfalls am besten gewesen, jeder Abtheilung von je 8 km, wie ihn besonderen Kondensator, so auch einen besonders induktionslos mit einem angemessenen Selbstinduktionskoeffizienten zu geben. Dies hätte indessen weit mehr Platz beansprucht, als aus auf dem Schranke zur Verfügung stand. Eherhin wäre ein wünschenswerth gewesen, die erforderliche Selbstinduktion ohne Aufwendung von eisernen Kernen zu erreichen; es ergaben sich aber auch in diesem Falle Rollen von übermässigen Dimensionen. Nach allem blieb nichts übrig, als einerseits eine grössere Zahl von Abtheilungen zusammenzufassen, und andererseits die Drähte aus Eisenkerne zu verwenden.

Die ganze Leitung wurde in 4 Theile eingetheilt, von denen 2 je 12, und die beiden anderen je 13 Abtheilungen umfassen. Jeder dieser Theile ist wiederum selbstständig. Einer dieser Theile ist in 12 Abtheilungen, wie in der Figur 61 dargestellt.



Träger der Leitung ist ein lausenförmiger Eisenker, welcher aus weissem Eisendraht von 0,1 mm Stärke aufgewickelt ist. Die einzelnen Drähte sind durch Schellack magnetisch von einander isolirt. Der magnetische Schluss wird durch einen Anker hergestellt, welcher ebenfalls aus dünnen Eisendraht besteht und mittels der Schraube S in beliebigem Abstände von den Polen des Lausenens eingeteilt werden kann.

Die Einstellvorrichtungen und Fassungen, welche aus Messing bestehen, wurden so ausgebildet, dass nirgendwo eine zusammenhängende Metallmasse die Kerne umgibt, sodass also schädliche Induktionsströme nach Möglichkeit vermieden werden.

Durch diese Konstruktion wird eine ziemlich weitgehende Regulirbarkeit des Selbstinduktionskoeffizienten erreicht.

Die Bewickelung dieses Elektromagnets besteht aus einer Anzahl von Abtheilungen, welche hintereinander geschaltet sind. Sie be- ginnen und endigt in zwei Hauptkreisen A und E. Das Ende jeder Abtheilung ist mit dem Anfange der nächstfolgenden an eine Klemme angelegt, von welcher aus eine Verbindung nach einem der Kondensatoren führt. Diese liegen also, dem Schema Fig. 60 entsprechend, sämtlich der Leitung parallel. Jede Abtheilung hat einen Widerstand von 20 Ω, abgesehen von dem beiden äusseren, deren Widerstand auf je 12,5 Ω bemessen wurde. Dies letztere geschah zu dem Zwecke, die Kondensatoren symmetrisch zu den beiden Hauptkreisen A und E zu legen.

Der Apparat findet seine Verwendung gegenwärtig bei vergleichenden Messungen an Fernsprecheinrichtungen. Ausserdem soll er, wenn sich Gelegenheit bietet, bei Sprechbureau mit telephonischen Apparaten an die Stelle einer wirklichen Leitung grösserer Länge treten.

¹⁾ Elektrotechnischer Verein Leipzig. In der zahlreich besuchten Vereinsversammlung, am 13. Februar c. im Hotel de Pologne sprach Herr

²⁾ ETZ, 1891 S. 633.

³⁾ ETZ, 1892, S. 218.

Ingenieur Wilks aus Hannover über „Den praktischen Unterricht des Elektrotechnikers und seine zweckmäßige Gestaltung“. Der erste Vorsitzende Herr Umbreit eröffnete $\frac{1}{10}$ Uhr die Versammlung und gab dem Wünsche Ausdruck, dass der Vortrag einen weiteren Beitrag zu dieser von den Lehrkörpern der technischen Schulen und von den Behörden mit Aufmerksamkeit verfolgten Frage liefern möchte. Der Elektrotechnische Verein selbst habe, soweit es sein Fach betreffe, es immer als eines seiner ersten Aufgaben betrachtet, thätigste dem Schutzwesen näher zu treten, die Einrichtung eines Abendkursus für Elektrotechniker in der hiesigen städtischen Gewerbeschule sei einem solchen Streben entspringend.

Herr Ingenieur Wilks dankte zunächst dem Verein für die ihm seit Jahren bewiesene freundliche Unterstützung und für die Mitarbeit an der Verwirklichung seiner Ideen und Pläne und erinnerte bezüglich dessen vor die Gründung des Vereins, ferner an die Bildung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft.

Zum eigentlichen Thema übergehend, bemerkte der Redner, dass er für den Ingenieur als Vertreter der realen Wissenschaften gegenüber dem Gelehrten unerlässlich sei, eine praktische Ausbildung zu besitzen, in welcher Weisen dieses im Allgemeinen jetzt gehandhabt werde. In den meisten Fällen wird der angehende Elektrotechniker seine praktische Verbindung in einer Maschinen- oder elektrotechnischen Fabrik während der Dauer eines Jahres erhalten.

Der Vortheil, welcher sich hier dem jungen Manne bietet, dass er sofort den Zusammenhang des Arbeitens kennen lernt, wird aber durch manigfache Mängel wieder aufgehoben. Es wird in einer Fabrik oder Werkstatt nicht immer genügende Rücksicht auf den Lehrling genommen, und deshalb fehlt ein streng geregelter Stoffgang der manuellen Thätigkeit. Ferner sind die Instruktionen der jungen Leute nicht immer in der Lage, vollständig klare und sündende Erläuterungen zu geben, abgesehen von dem Theil mangelhaftem Wissen, auch oft die Zeit dazu fehlt. Die Folge davon ist eine recht unvollkommene Ausbildung. Soll weitaus etwas erreicht werden, so empfiehlt es sich, im Hinblick auf die Verbindung der Elektrotechnik mit der Maschinen- und der Chemie in eine Art der Anfertigung von Präzisions- und Werkzeugmaschinen beschäftigten Maschinenfabrik, keineswegs indessen in eine elektrotechnische Fabrik aufzunehmen zu lassen.

Der Vortragende empfahl aus den erwähnten Gründen eine Schule für die praktische Ausbildung des Ingenieurs zu schaffen, deren Lehrgang er sich folgendermaßen denkt:

Zei einer Gesamtdauer von 10 Monaten wird etwa die ersten 6-8 Monate auf den maschinen-technischen, und die übrige Zeit auf den elektrotechnischen Unterricht entfallen. Der Schüler hätte zunächst mit dem mechanischen Messen bis zu 0,001 Genauigkeit und der richtigen Anwendung der Messwerkzeuge zu beginnen. Das Aufzeichnen verschiedener Arbeitstücke, Einzeichnen der Masse und Arbeiten danach, welches Letztere in Feilen, Bohren etc. zu bestehen hätte, würden dem Schüler den Begriff des präzisen Arbeitens beibringen.

Von Anfertigung der einfachsten Gegenstände müsste allmählich zur Herstellung komplizierter Gebilde übergehen werden. Das Krühen, Gewinnschneiden und andere Arbeitsvorrichtungen, auch etwa Schmelzen könnte die maschinen-technische Ausbildung beschließen.

Der theoretische Unterricht müsste sich während dieser Zeit beiläufig jeden zweiten Tag eine Stunde über die Theorie der Metalle, Fräsen etc. und die Mathematik (als Repetition des auf der Heuschule Erlernten) erstrecken.

Bei dem elektrotechnischen Unterricht soll ein Hauptzweck auf die Installation des gesamten Leitungswesens mit allen den einschließenden Arbeiten, als Löthen, Isoliren etc. gelegt werden, bis der Schüler mit sämtlichen praktischen Verhältnissen vertraut ist. Das Wickeln, mit den einfachsten Spulen beginnend, könnte bis zur Herstellung vollständiger Ankerwickelungen ausgedehnt werden.

Von grossem Vortheil dürfte es sein, wenn eine solche Schule für Mentoren, die ja ein Bedürfnis unserer Zeit ist, vereinigt würden. Ein Zusammenarbeiten des Ingenieurs mit dem Monteur fördert die Ausbildung beider. Natürlich würde die Ausbildung des Mentors hauptsächlich eine manuelle sein, verbunden mit etwas Elektroteilweise.

Als einen geeigneten Platz zur Errichtung einer solchen Schule für Ingenieure und Mentoren würde sich nach der Ansicht des Vortragenden Leipzig mit seiner reichen Industrie recht wohl eignen.

Dem sehr beifällig aufgenommenen Vortrage folgte eine längere Diskussion über die angelegte Frage, in welcher Herr Ingenieur Vogel betonte, dass jedenfalls die Lehrzeit mit 10 Monaten zu kurz bemessen sei.

Herr Umbreit machte auf die erheblichen finanziellen Schwierigkeiten aufmerksam, welche mit der Errichtung einer solchen Schule verknüpft seien, dagegen wird von sämtlichen Herren das einfachere Projekt, die Errichtung einer Monterschule, verbunden mit praktischen Installationsarbeiten, warm befürwortet und dürfte in dieser Beziehung vielleicht schon im Laufe dieses Jahres ein praktischer Erfolg zu verzeichnen sein.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 2. März 1895.

Für die Börse war in der verflochtenen Woche fast ausschließlich der Bankmarkt tonangebend. So war der Beginn der Berichtswoche von Wien ausgehend sehr matt auf den Abschluss der Ungarischen und der Oesterreichischen Kreditanstalt, während sich im weiteren Verlauf auf die Abschlussfrieren der Diskonto-Gesellschaft die Tendenz bessern konnte. Schluss lustlos.

Rentenwerthe stiegen matt.

Privatidiskont 1 $\frac{1}{2}$ wieder $\frac{1}{4}$ %.

Akkumulatoren-Fabrik Akt-Ges. Hagen, $\frac{1}{2}$ % matter einsetzend, dann aber wieder recht steil und steigend bis 184.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Gleichfalls recht matt zu 225 einsetzend und dann bis 229 $\frac{1}{2}$ avancirend. Schluss wieder matt zu 227 $\frac{1}{2}$.

Berliner Elektrizitätswerke. Auch diese Werthe waren nach einer Abschwichung bis 225,10 wieder fest bis 228.

Mit & Genest. Nach verborgender Abmattung weiter steigend bis 187,90.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Zuerst still, zum Schluss aber matt auf die ungünstig für die Gesellschaft lautende vorläufige Entscheidung in ihrem Patentprozess.

Schwarzirkopf. Zunächst nachgebend bis 246,75, dann aber wieder fester schliessend.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. Zu niedrigstem Wochenkurs 207 einsetzend und steigend bis 211,75.

General Electric Co. Sehr stilles Geschäft s. c. 29.

Metalle. Kupfer: still, aber ziemlich behauptet.

Chilibras: List. 20. 7. 6. per 3 Men.

Blei: fest.

Spanisches: List. 9. 11. 3. p. L. D.

Adolph Hohnholz, Rheylt. Die unter vorstehender Firma betriebene Telegraphendruck-, Kabel- und Bleichfabrik in Rheylt ist nach Ableben des bisherigen Besitzers Herrn D. G. Adolph Hohnholz auf dessen Sohn übergegangen, welcher schon in den letzten Jahren mit der ausschliesslichen Leitung der Geschäfte betraut war und die Firma unter gleichem Namen fortsetzen wird.

Eine Aktiengesellschaft für elektrische Anlagen und Baueisen in Dresden ist von den Bankfirmen Georg Meusel & Co. und Herrn & Disger gegründet. Zweck der Gesellschaft ist, Eisen, Erwerb und Betrieb sowie Finanzierung elektrischer Bahnen und Beleuchtungsanlagen. Die Gesellschaft wird zunächst die von der Aktiengesellschaft Elektrizitätswerke vormals Kummer & Co. in Niederschütz bei Dresden ausgeführten Anlagen finanzieren. Das Grundkapital beträgt 2 Millionen Mark, eine Einführung der Aktien an der Börse soll zunächst nicht beabsichtigt sein.

Elektrizitätsgesellschaft Alloth, Münchenstein bei dieser Firma geht nach der „Allg. Schw. Zig.“ die Firma Alloth & Co. ausgetreten Anlagen finanzieren. Das Grundkapital von 1 Millionen Francs bereits gesehnt sei.

Elektrizitätswerk Wynau, Langenthal (Schweiz). Unter dieser Firma hat sich eine Aktiengesellschaft konstituiert, welche die der Firma Siemens & Halske in Berlin gehörende Wasserkraft der Aare bei Wynau erworben hat und dieselbe nach dem Projekt von Siemens & Halske für elektrische Beleuchtung und Kraftvertheilung nutzbar machen will. Die Ausführung der Anlage und die Betriebsführung während der nächsten 6 Jahre ist, wie wir bereits s. 127, 1894 S. 524 berichteten, der Firma Siemens & Halske übertragen. Das Aktienkapital der Gesellschaft beträgt $\frac{1}{2}$ Mill. Francs und ebenso hoch ist auch die Obligationenschuld. Aktien und Obligationen sollen, wie wir der „Frank. Zig.“ entnehmen, im Verkauf nicht an den Markt kommen. Dem Verwalter gehören u. A. die Herren Regierungsrath Richter von der Diskonto-Gesellschaft in Berlin, und J. Breal, Oberingenieur der Firma Siemens & Halske, an.

Brünn. In neuester Zeit beginnen sich die Fälle zu mehren, dass österreichische Finanzinstitute sich für die elektrotechnische Industrie ausserordentlich und thätigst interessieren. Es drückt sich dieses Interesse meistens in finanzieller Beihilfe an denjenigen Unternehmungen aus. Jüngst ist auch bekanntlich die österreichische Kreditanstalt für Handel und Gewerbe, das erste Kreditinstitut der österreichischen ungarischen Monarchie, als Kommanditist einer solchen Unternehmung beigetreten, nämlich dem elektrotechnischen Etablissement Bartelimus & Co. in Brünn, ein Unternehmen, welches seine Wirksamkeit hauptsächlich auf die Länder der böhmischen Krone erstreckt. Die Einlage der Kreditanstalt sei über eine halbe Million Gulden betragen.

Budapester Allgemeine Elektrizitäts-Aktiengesellschaft. Die Budapester Allgemeine Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, bekanntlich eine Gründung der Budapester Gasgesellschaft, veröffentlichte soeben ihren Bilanzausweis, welche den Zeitraum vom 8. Juni 1894 bis 31. December 1894 umfasste. In diesen 18 Monaten hat dieses von der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft und der Firma Ganz & Co. ins Leben gerufene Elektrizitätsunternehmen einen Reingewinn von 314 727 f. erzielt. Der Verwaltungsrath wird der demnächst stattfindenden ersten ordentlichen Generalversammlung verschlagen, aus dem Betrage, welcher nach Bezahlung der Reserven und nach Ausschreibung der Tantème an die Direktion in der Höhe von 227 569 f. erübrigt, den ersten Coupon mit 7 50 f. per Aktie, d. i. 5 % einzulösen, weitere 30 000 f. als Dividende zu verwenden und den Rest von 6789 f. auf neue Rechnung vorzutragen.

Ungarische Elektrizitäts-Aktiengesellschaft. Die Ungarische Elektrizitäts-Aktiengesellschaft hat soeben ihre Bilanz für die erste Geschäftsperiode abgeschlossen, welche den Zeitraum vom 8. Juni 1894 bis 31. December 1894 umfasste. In diesen 18 Monaten hat dieses von der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft und der Firma Ganz & Co. ins Leben gerufene Elektrizitätsunternehmen einen Reingewinn von 314 727 f. erzielt. Der Verwaltungsrath wird der demnächst stattfindenden ersten ordentlichen Generalversammlung verschlagen, aus dem Betrage, welcher nach Bezahlung der Reserven und nach Ausschreibung der Tantème an die Direktion in der Höhe von 227 569 f. erübrigt, den ersten Coupon mit 7 50 f. per Aktie, d. i. 5 % einzulösen, weitere 30 000 f. als Dividende zu verwenden und den Rest von 6789 f. auf neue Rechnung vorzutragen.

Sch. 29.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist Folie beizulegen, sonst wird angenommen, dass die Anfragen dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgen soll.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten von Sonderdrücken oder Heften des Textes auf kleineres Format. In diesen Fällen sind den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn ein ein dabingehender Wunsch bei Einreichung des Manuskriptes mitgeteilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

F. B. Skrivan bei Neuhäselow (Böhmen). Sie erhalten kleine Akkumulatoren und Glühlampen für den genannten Zweck von der Firma Klemm, Berlin SW, Lindenstr. 24.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person des Redakteurs, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Mohlenplatz 2.

Schluss der Redaktion: 2. März 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und E. Schweizer in München.
Besitzer: Robert Kapp und Joh. H. Wied.
Expeditio nur in Berlin. N. 24. Mohlenplatz 2.

RUNDSCHAU.

Die Frage, ob die Leerlaufarbeit in Transformatoren nach längerem Betrieb zunimmt, hat in letzter Zeit die Wechselstromtechnik sehr beschäftigt. Die erste Anregung zu ihrer Behandlung ging von einem Herrn C. W. Partridge aus, welcher („ETZ“ Heft 6 S. 85) an einigen Jahren Zeit im Betriebe stehenden Transformatoren ganz so unzweifelhaft eine Vermehrung der Leerlaufarbeit beobachtet hatte. Diese Vermehrung der Verluste glaubte Partridge durch eine Infolge der magnetischen Beanspruchung des Eisens hervorgerufene Änderung seiner molekularen Struktur erklären zu können. Gegen diese Ansicht sprachen jedoch Versuche von Dr. Fleming, über welche wir an gleicher Stelle berichtet haben. Fleming fand, dass die Leerlaufarbeit sich mit der Erwärmung der Transformatoren verringert und dass überhaupt die Form der Stromkurve einen so überwiegenden Einfluss auf die Leerlaufarbeit hat, dass die von Partridge gewonnenen Resultate doch nicht als beweiskräftig angesehen werden können. Nun hat Bläthy gefunden, dass künstliches Erwärmen eines Transformators während einiger Stunden auf 150°C den Eisenverlust um 25% erhöht. Fleming und Bläthy stehen also in direktem Widerspruch, und Partridge's Ansicht ist daher die eingehenden Versuche Ewing's, über welche wir an anderer Stelle dieses Heftes berichtet, auch als unhaltbar erwiesen worden. Diese Versuche haben unzweifelhaft bewiesen, dass das Eisen durch die fortgesetzte Magnetisierung nicht leidet. Dabei gebrauchte Ewing die Vorsicht, seine Versuche an Ringen mit grosser Abkühlungsfähigkeit und kleinem Volumen vorzunehmen, sodass Erwärmung ausgeschlossen war. Da nun nicht anzunehmen ist, dass Partridge sich bei seinen Beobachtungen geirrt hat, wenn auch seine Schlussfolgerung falsch ist, so müssen wir die Ursache des grösseren Eisenverlustes anderswo als in der Magnetisierung suchen. Die Frage hat immerhin einige Wichtigkeit für die Wechselstromtechnik. Denn es sind gerade die kleinen aber immerwährend andauernden Verluste, welche den jährlichen Wirkungsgrad des Verteilungssystems herabdrücken. Die Lösung der Frage war durch die oben genannten Forscher zwar angebahnt, aber nicht durchgeführt worden, und erst William Mordey, der bekannte englische Elektrotechniker, hat durch seine systematische Untersuchung die Vorgänge klargestellt. Diese Untersuchung hat er kürzlich in einer an die Royal Society, London, gerichteten Denkschrift veröffentlicht, der wir Folgendes entnehmen.

Nachdem durch Auswechseln der Spulen zwischen neu und gebrauchten Transformatoren festgestellt war, dass der Zuwachs an Verlust nicht durch Verschlechterung der Isolation entsteht, sondern lediglich im Eisen selbst vorkommt, hat Mordey zunächst die Bleche eines gebrauchten Transformators sorgfältig ausgeglüht und wieder eingebaut. Dabei zeigte sich, dass das Eisen seine ursprünglichen guten Eigenschaften wieder in vollem Masse annahm. Es blieb also nur noch zu untersuchen, ob die Verschlechterung des Eisens unmittelbar durch die Magnetisierung oder durch die andauernde Erwärmung, welche eine Folge der Magnetisierung ist, verursacht wurde. Diese Erwärmung kann, je nach der Grösse des Transformators, 20 bis 60°C über Lufttemperatur betragen. Um nun zu ermitteln, ob lang andauernde Erwärmung an und für sich schädlich ist, wurden die für Trans-

formatoren bestimmten Bleche in einem Ofen mehrere Monate lang auf 75°C erwärmt, von Zeit zu Zeit herausgenommen, in Spulen eingebaut und an ihren Hysterisverlust geprüft. Zur Bestimmung der Energie wurde ein Wattmeter benutzt und die Spannung des zur Prüfung verwendeten Stromes wurde so variiert, dass bei der gewählten Periodenzahl von 100 die Induktion zwischen den Grenzen $\frac{1}{2} = 2500$ bis $\frac{3}{2} = 3050$ lag. Nach jedem Versuch wurden die Bleche wieder in den Ofen gesteckt und die Erwärmung fortgesetzt. Diese Versuche wurden vom August vorigen Jahres bis Februar dieses Jahres fortgesetzt und aus den von Mordey gegebenen Tabellen geht unzweideutig hervor, dass in jedem einzelnen Falle eine Zunahme des Hysterisverlustes eintrat und zwar hauptsächlich in den ersten 30 bis 40 Tagen.

Die Konstruktion der Mordey'schen Transformatoren bedingt ein Zusammenpressen der Bleche durch Schraubenbolzen und es ist möglich, dass bei Erwärmung der Druck zwischen den einzelnen Blechen grösser und so das Material in einen Zustand molekularer Spannung versetzt wird, welcher die Hysteris vergrössert. Gegen diese Annahme spricht jedoch der Umstand, dass die Schraubenbolzen sich neben einem ebensoviel erwärmen, als die Bleche selbst, die Unterschiede in der Ausdehnung also nur unbedeutend sein können. Ein Versuch unter sehr hohem Druck zeigte allerdings auch bei kalten Blechen eine beträchtliche Zunahme der Leerlaufarbeit. Der Eisenkörper eines Transformators wurde wie gewöhnlich verschraubt und zeigte bei $\frac{1}{2} = 2180$ und 100 Perioden einen Verlust von 59,8 Watt. Die Endflächen wurden dann einem Druck von 100 000 kg ausgesetzt (10,77 kg per cm^2) und der Verlust stieg auf 72,5 Watt und blieb während 30 Tagen auf diesem Werthe stehen. Nachdem der Druck aufgehoben war, ging der Verlust auch wieder auf seinen ursprünglichen Werth zurück. Es scheint also, dass selbst ein bedeutender Druck die magnetischen Eigenschaften der Bleche nicht permanent schädigen kann. Ebensoviel kann die Magnetisierung, wenn nicht mit Erwärmung verbunden, das Eisen permanent verschlechtern. Ein Transformator, den Mordey für Versuchszwecke benutzt, ist seit 15 Monaten täglich während einiger Stunden in Betrieb. Seine Oberfläche ist so gross, dass er sich nur um 6 bis 8°C über Lufttemperatur erwärmt. Bei diesem Transformator ist die Permenabilität des Eisens unverändert geblieben. Man könnte allerdings in diesem Falle annehmen, dass die täglichen Ruhepausen dem Eisen Gelegenheit geben, sich von der magnetischen Anstrengung zu erholen; diese Annahme wird jedoch häufig durch Mordey's Beobachtung, dass die Transformatoren, welche einmal die Zunahme des Hysterisverlustes zeigten, auch nach Ruhepausen von mehreren Monaten dieselbe beibehielten. Wo Ruhepausen die Zunahme des Hysterisverlustes verhindern, ist die Erklärung nach Mordey in dem Umstande zu suchen, dass der Transformator bei intermittirenden Betriebe überhaupt nicht warm genug wird, als dass sein Eisen geschädigt werden könnte.

Die langsame, einzig und allein durch dauernde Erwärmung hervorgerufene Zunahme im Hysterisverlust darf nicht verwechselt werden mit dem vorübergehenden Einfluss der Erwärmung, kurze Zeit nachdem der Transformator in Betrieb gesetzt ist. Anfänglich sinkt der Hysterisverlust, und wenn der Transformator wieder kalt wird, steigt er auf den ursprünglichen Werth. Wenn jedoch der Transformator dauernd erwärmt bleibt, so findet ein langsames aber ste-

Elektrotechnische Zeitschrift

erschien — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Heften und besteht, ausser ausser von den herrorragendsten Fachkräften, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektricität betreffenden Verhältnisse nach Fragen in Originalheften, Rundschreiben, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Anzeigen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentverträgen etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut bezahlt und wir als andere die Publikation hiesiger Blätter Mittelungen arbeiten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Mohlenplatz 2.
Preisprospekt Nr. 111, 188.

Elektrotechnische Zeitschrift

aus durch den Buchhandel, die Post (Post-Zustellung) Preisliste No. 1000, oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 20.— (M. 25.— bei präferirter Bestellung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen solchen Anzeigebestellern zum Preise von 40 Pf für die gespaltene Petitzeile angenommen.

Bei 6 13 26 52maliger Aufgabe kostet die Zeile 10 20 36 72 Pf.
Stellungsgebühren bei direkter Aufgabe mit 50 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsverhandlung von JULIUS SPINNOCK in Berlin N. 24. Mohlenplatz 2.

Inhalt.

- Uebersicht. S. 161.
- Notizen über die Zulässigkeit des blanken Mittelleiters bei der städtischen Beleuchtungsanlage in Altona. S. A. S. 164.
- Einzelheiten der elektrischen Zuleitung. Von J. B. Braun. S. 161.
- Uebersicht über die Induktion in Kabelleitungen. Von Dr. F. Reising. S. 164.
- Wie die magnetische Qualität des Eisens durch fortgesetzte nach verändernde Ummagnetisierung beeinflusst. Nach Prof. Ewing. S. 166.
- Kleine Mittheilungen. S. 167.
- Telegraph. S. 167. Erweiterung des Fernsprechnetzes (Berlin-Brandenburger-Vogelsch. — Berlin-Liegnitz). — Staatliche Fernsprechnetze und international Fernsprechnetze in Oesterreich.
- Elektrische Beleuchtung. S. 167. Wien. — Entwicklung der Wiener Centralstation.
- Elektrische Bahnen. S. 167. Elektrische Schwebelbahn System Lauen in Berlin. — Elektrische Korbahn Gross-Lichterfelde-Sylvitz. — Elektrische Bahn in Anzer (Schlesien).
- Verschiedenes. S. 168. Technikum Limoges. — Untersuchungsbericht in Kabelkisten. — Kontrollbänder Ombone agricole des industries electriques in Paris.
- Patente. S. 168. Anmeldungen.
- Vermischtes. S. 168. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Mittheilung aus dem Mittheilungsbüro der Behandlung von Inventionen). — Dresden. Elektrotechnischer Verein. — Elektrotechnischer Verein München.
- Korrespondenz. S. 169.
- Fragen und geschäftliche Nachrichten. S. 170. Börsen-Wechselbericht. — Berliner Elektricitätswerke. — Elektrische Strassenbahn, Bremen. — Leipziger elektrische Strassenbahn-Aktiengesellschaft. — Akkumulator-System Falck. — Aktiengesellschaft in Frankfurt a. M. — Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen. — Aluminium-Industrie Aktiengesellschaft in Neuchâux.
- Wirkanten der Redaktion. S. 170.
- Verpflichtung. S. 170.

zunächst zu untersuchen, wie gross bei einem richtig angelegten Netze diese Potentialdifferenzen sein können. Dieselben hängen ab von dem Leitungsvermögen des Mittelleiters und seiner Belastung. Je grösser das erstere und je geringer die letztere, desto kleiner werden die Potentialdifferenzen und mithin die Erdströme ausfallen. In Berlin beträgt der Unterschied zwischen der Belastung der beiden Nezhälften höchstens 2% der Maximalbelastung, sodass der Mittelleiter höchstens bis 2% des Gesamtstromes führt. Würde es gelingen, die beiden Nezhälften in Altenburg ebensogat abzugleichen als in Berlin, so sieht man ohne Weiteres, dass der Mittelleiter nur ganz kleine Ströme zu führen hätte. Um eine möglichst gute Ausgleichung herbeizuführen, sollte alle Hausanschlüsse über 10 Lampen von beiden Seiten des Netzes aus bewerkstelligt werden; trotzdem glauben wir nicht, dass in der verhältnissmässig kleinen Anlage zu Altenburg sich die Ausgleichung würde so vollkommen herstellen lassen, wie in den grossen Berliner Werken, und wollen deshalb nicht die Erfahrungen in Berlin, sondern jene in Gera unserer Begutachtung zu Grunde legen, weil Gera eine ganz ähnelnde Bahn- und Beleuchtungsanlage hat, als sie für Altenburg geplant ist. Die Geraer Strassenbahn-Aktiengesellschaft hat uns bereitwillig durch Übersendung ihrer Belastungskurven das Material geliefert, aus welchem wir auf die in Altenburg zu erwartende Belastung des Mittelleiters einen Schluss ziehen können. Zu bemerken ist dabei, dass diesen Kurven zufolge die Maximalbelastung in Gera 1000 gleichzeitig brennenden Lampen entspricht, während das Altenburger Netz für 2000 gleichzeitig brennende Lampen berechnet ist. Wenn wir also einerseits die Berliner Ziffer von 2%, als zu günstig für die kleinere Anlage in Altenburg verwerfen, so müssen wir andererseits annehmen, dass sich der Ausgleich in Altenburg besser herstellen lassen wird, als in der kleineren Anlage in Gera. Was letztere betrifft, so finden wir aus den Belastungskurven für 4 Tage (nämlich 23. December 1893, 31. Mai 1894, 2. September 1891 und 1. Oktober 1894), dass die Maximalbelastung des blanken Mittelleiters im Mittel 47 A beträgt, d. i. nahezu 12% der absoluten Maximalbelastung der Aussenleiter, welche am 23. December 1893 400 A betrug. Wir haben also in den grossen Berliner Werken 2%, und in dem kleineren Werke in Gera 12%, als Belastung des Mittelleiters. Das Werk in Altenburg liegt zwischen beiden, jedoch näher an Gera, so dass wir schätzungsweise eine Belastung von 10% für den Mittelleiter in Altenburg annehmen können. Die Mittelleiter in Altenburg sind sehr reichlich bemessen. Nur in wenigen Strassen haben sie den halben Querschnitt der Aussenleiter, in den meisten Strassen ist der Querschnitt mehr als die Hälfte, und in einigen Fällen, besonders in der Nähe der Centrale, übersteigt er sogar den Querschnitt der Aussenleiter. Wir nehmen als Durchschnittswert 70% des Aussenleiterquerschnittes an und können jetzt die höchste wahrscheinliche Potentialdifferenz zwischen irgend zwei Punkten des Mittelleiters bestimmen. Das Netz ist für den üblichen Spannungsabfall von 2 V berechnet. Würde der Mittelleiter den ganzen Strom zurückführen, so wäre der Spannungsabfall in demselben 285 V. Da der Mittelleiter jedoch nur höchstens ein Zehntel des Stromes führt, so ist der Spannungsabfall nur 0,285 V. Dabei ist zu bemerken, dass nach den in Gera gemachten Erfahrungen die Maximalbelastung des Mittelleiters zur Tageszeit, also dann eintritt, wenn die absolute Belastung des Netzes gering ist.

Nun soll in Altenburg der Tagesbedarf durch eine Akkumulatorenbatterie gedeckt werden, sodass zur Zeit der stärksten Belastung des Mittelleiters der Strom nicht von den Dynamomaschinen, sondern von der Batterie entnommen werden soll. Unter diesen Umständen ist der Strom vollkommen ruhig und gleichmässig und mithin auch die Spannungsdifferenz zwischen einzelnen Punkten des Mittelleiters nur den langsamen, durch den Kontakt hervorgerufenen Schwankungen unterworfen. Der Maximalwert dieser Spannung von 0,285 V ist so gering, dass der dadurch in den Fernsprecheinrichtungen verursachte Dauerstrom weder Klappen zum Fallen bringen, noch die Deutlichkeit der Sprachübertragung beeinträchtigen kann. Eine Störung der sogenannten Schlusskontrolle braucht für die kleine Ausdehnung des Altenburger Fernsprechtrelies, welcher einer Angabe der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft nach sich auf nur 84 Theilnehmer erstreckt, nicht befürchtet zu werden. Wenn der blanke Mittelleiter, wie es von der Kaiserl. Oberpostdirektion in Leipzig befürchtet wird, wirklich erhebliche Störungen an die Erde überführen würde, d. h. die Erde in erheblicher Weise zur Stromführung mitbenutzt würde, so müssten sich elektrolytische Vorgänge einstellen und der blanke Mittelleiter mit der Zeit zerstört werden. Das Werk in Gera wurde im Sommer 1891 gebaut und bei Aufgrabungen, welche Herr Baekker, Ingenieur der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, im Winter 1892 anstellen liess, zeigte sich, wie uns dieser Herr mittheilt, der Mittelleiter noch vollständig blank und unversehrt. Aus der in Abschrift beigelegten Mittheilung der Geraer Strassenbahn-Aktiengesellschaft geht hervor, dass Störungen im Telefonbetrieb nur sehr selten vorgekommen sind. Aus dem Schreiben vom 5. Oktober 1894 der Kaiserl. Deutschen Oberpostdirektion in Hamburg an das Stadtbauamt in Altenburg scheint hervorzugehen, dass in Hamburg der blanke Mittelleiter wiederholt Störungen verursacht hat. Wir haben uns deshalb um nähere Auskunft an den Betriebsleiter des Hamburger Elektrizitätswerkes gewendet und den in Abschrift beigelegten Brief erhalten, aus welchem hervorgeht:

1. dass in Hamburg selbst nicht blank, sondern isolirte Mittelleiter in Verwendung sind;
2. dass der negative Leiter an Erde liegt;
3. dass in Altona und St. Pauli, wo blanke Mittelleiter in Verwendung sind, die beigelegten Mittheilungen nicht sehr häufig vorkommen.

Aus dem Bericht der Altonaer Elektrizitätswerke S. 17 entnehmen wir Folgendes:

„An den blanken Leitungen — Mittelleitern — ist auch in diesem Jahr keinerlei Zersetzung bemerkt worden. Ebenso gab der blanke Mittelleiter mit Ausnahme einiger weniger Klappenfälle in dem Fernsprechtrelie zu keinerlei Störungen Anlass. Aber auch diese Klappenfälle waren keineswegs stärker als bei anderen Elektrizitätswerken, welche isolirte Mittelleiter verlegt haben. Im Ganzen wurden von dem Fernsprechtrelie 21 Klappenfälle mit zusammen 1120 gefallenen Klappen gemeldet. Von diesen sind aber nur 692 als durch unsere Leitungen geworden zu betrachten, indem nur in diesen Fällen gleichzeitig Kurz- bzw. Erdschlüsse unserer Leitungen konstatirt wurden.“

Von den 692 gefallenen Klappen sind aber noch 180 bei Versuchen zur Ermittlung der Ursache der Klappenfälle geworden und daher in Abzug zu bringen, sodass also nur noch eine Klappenzahl verbleibt, welche im Vergleich mit den sonst

in den Fernsprechtrelies durch irgend welchen Zufall ohne Anruf der Theilnehmer vorkommenden Klappenfällen verschwindend ist.“

Wir sind der Ansicht, dass weder mit isolirtem, noch mit blankem Mittelleiter Störungen des Fernsprechtrelies bei eintrudenden Isolationsfehlern ganz vermieden werden können, dass es sich also nur darum handelt, jenes System zu wählen, bei welchem erstens Isolationsfehler weniger zu befürchten sind, zweitens, wenn solche eintreten, die dadurch hervorgerufene Störung am schnellsten beseitigt werden kann. In beiden Beziehungen ist der blanke Mittelleiter vorzuziehen, weil:

1. die Potentialdifferenz des positiven Leiters gegen Erde nur halb so gross ist, als bei isolirten Mittelleitern und die gesammte Energie bei Erdschlussercheinungen mithin auf den vierten Theil reducirt wird;
2. etwa auftretende Isolationsfehler sich durch Abschmelzen der Sicherungen sofort automatisch kennzeichnen und beheben;
3. die durch Isolationsfehler im Fernsprechtrelie verursachten Störungen ausserordentlich schnell verlaufen und sich automatisch beheben.

Wir konnten somit zu dem Ergebnis, dass die Verwendung des blanken Mittelleiters für die Beleuchtungsanlage in Altenburg sowohl in Bezug auf die Betriebssicherheit des Elektrizitätswerkes selbst, als auch in Bezug auf die örtliche und zeitliche Einschränkung der auf den Fernsprechtrelie ausgeübten Störungen bei vorkommenden Isolationsfehlern der Verwendung eines isolirten Mittelleiters vorzuziehen ist.“

Berlin, den 24. December 1894.

Verband Deutscher Elektrotechniker.

Der Vorsitzende Der Generalsekretär
Slaby, Glabert Kapp.
Geh. Regierungsrath.

Einzelheiten der elektrischen Zugbeleuchtung.

Von J. B. Bruun, Maschineninspektor der dänischen Staatsbahnen in Kopenhagen.

Die Verbindungskabel zwischen den elektrischen Zugbeleuchtungsleitungen, welche von den dänischen Staatsbahnen bisher verwendet wurden und in meinem Aufsatz in Heft 81 der „ETZ“ 1894 über die elektrische Zugbeleuchtung der erwähnten Bahnen beschrieben sind, haben den Fehler, dass sie während der Durchfahrt der Kurven zur Seite geschleudert werden und dadurch die Federn der einen Seite der Kontaktauflagen hinabrücken und gleichzeitig die Berührung mit den Kontaktfedern der anderen Seite verlieren. Der Strom wird dadurch momentan unterbrochen und ein Blinken der Glühlampen hervorgerufen. Es ist auch ein Uebelstand, dass diese Kabel mit den Wagen nicht fest verbunden sind, weshalb es immer notwendig ist, einige Reservekabel im Zuge mitzuführen, um etwaige Zukuppelungen von Extrawagen bewerkstelligen zu können.

Um diese Uebelstände zu beseitigen, hat der Maschinendirektor der Staatsbahnen, Herr Basse im Verein mit dem Verfasser die in Fig. 2 und 3 gezeigte Kuppelung konstruirt. Dieselbe kann auch für die Verbindung elektrischer Leitungen anderer Art verwendet werden und funktioniert in jeder Beziehung befriedigend.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, besteht jede Kuppelung aus zwei Hälften, deren jede mit isolierten Kontaktstücken *B* und *C* ausgerüstet ist. Die Isolirung der Kontakte sowohl gegeneinander als auch gegen das gusseiserne Gehäuse besteht aus Hartgummiringen *a* und *b*. Die Gehäuse haben genau dieselbe Form wie die Schlauchmundstücke der Westinghouse-Bremse und die beiden Hälften sind gegeneinander durch 2 mm dicke Gummiringe *c* abgedichtet.

Der positive Leiter ist in der Mitte der Kuppelung, der negative ringförmig um den ersten angebracht (Fig. 3). Die Höhe leider ist verschieden, um einen durch gleichzeitige Berührung leitender Gegenstände herbeigeführten Kurzschluss zu vermeiden. Die beiden Kuppelungshälften sind folglich nicht gleich; da aber jeder Wagen immer mit zwei Leitungen versehen ist, ist dieser

Fig. 6 zeigt ein von Herrn Bäreuchef Saabye ausgegebenes Schloss für Ausschaltung der in den Aborten angebrachten Glühlampen. Bei Umdrehung der im Fallrohr *A* angebrachten auswendigen Klinke drückt der Riegel *B* auf eine hinter dem Schlosbleche angebrachte Kontaktfeder *F* und unterbricht dadurch den Strom, womit die Lampe im Aborte ausgeschaltet wird. Bei Zurückziehen des Riegels wird die Lampe wieder eingeschaltet, und wenn dann die obere im Fallrohr *C* inwendig im Aborte angebrachte Klinke umgedreht wird, und dadurch die Nase *M* des Riegels *D* über die Zahnstiel *N* des unteren Riegels hingeführt ist, wird es nicht mehr möglich, die auswendige Klinke zu drehen, und folglich ist das Anschalten der Lampe, während

Untersuchungen über die Induktion in Kabelleitungen.

Von Dr. F. Brelsig.

(Mithilfzung aus dem Telegraphen-Ingenieurbüro des Reichs-Postamts.)

Um benachbarte elektrische Leitungen gegen ihre gegenseitige Induktion zu schützen, umgibt man sie mit einer metallischen Schutzhülle, welche man ständig mit der Erde verbindet. Die metallische Hülle hat die Aufgabe, die von den stromführenden Leitungen ausgehenden Induktionen aufzunehmen, und die empfangene Energie zum Theil als Wärme, zum Theil als Elektrizität zur Erde abzuleiten. Je vollkommener dies ausgeführt wird, um so

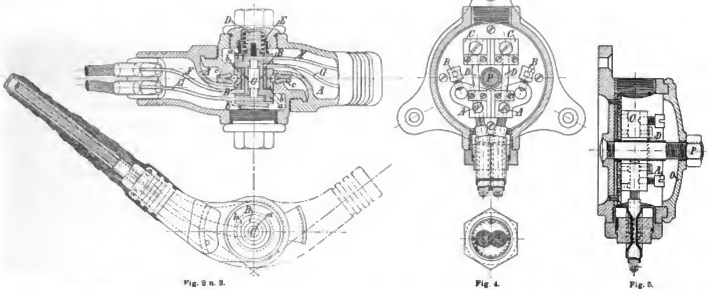


Fig. 3 u. 4.

Fig. 4.

Fig. 5.

Umstand ohne Belang, indem die Kuppelungshälfte mit hervorstehendem Mittelkontakt über den Buffer in der gewölbten Scheibe, die andere Hälfte mit der versenkten Mitte über der flachen Bufferscheibe angebracht wird.

Die Kontaktstücke der beiden Hälften werden durch die Spiralfedern *D* und *E* gegeneinander gedrückt, und sind an kupfernen Leitern *F* und *G* verlötet, welche selbstverständlich gegeneinander und gegen die Gehäuse gut isolirt sind und zwar derart, dass die Isolirung eine geringe Bewegung des Leiters erlaubt. Die Kontaktflächen sind im Verhältnis zu der Stromstärke sehr reichlich bemessen, und sie werden rein gerieben durch die drehende Bewegung beim Einkuppeln. Wegen der Form der Hülsen wird die Kuppelung selbstständig geöffnet, wenn der betreffende Wagen vom Zuge entkuppelt wird.

Die Leitungen, welche durch die oben beschriebene Kuppelung verbunden sind, werden in die an der Stirnseite der Wagen befindliche Verbindungsmuffe wie in Fig. 4 und 5 dargestellt ist, eingeführt und von den Schrauben *A* festgehalten. Die Hauptleiter der Wagen werden entweder an der Wagendecke verlegt und in Kontaktstücken *CC* festgeschraubt und stehen durch die Bleisicherungen *DD* mit den Kuppelungsleitungen in Verbindung, oder sie sind inwendig im Wagen angebracht und selbst mit Bleisicherungen versehen; sie werden in diesem Falle in dieselben Kontaktstücke wie die Kuppelungsleitungen eingeführt und mit den Schrauben *BB* befestigt. Die Verbindungsmuffe wird durch einen Deckel *O* und Schraube *P* verschlossen.

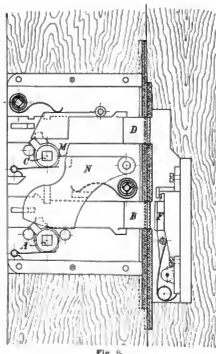


Fig. 6.

der Benutzung des Abortes, dadurch verhindert.

mehr wird die inducierende Wirkung der einen Leitung auf die andere vermindert.

Es ist danach einleuchtend, dass der Querschnitt der metallischen Hülle für die Stärke der Schutzwirkung von Bedeutung ist. Es lagen indessens bisher keinerlei Erfahrungen vor, wie stark man die Hülle nehmen müsse, um die Induktionslosigkeit, soweit dies praktisch erforderlich ist, herzustellen. Die Wichtigkeit, welche diese Sache für die Telegraphentechnik hat, führte uns zu einer eingehenden Untersuchung.

Theoretische Erwägungen und die Erfahrung zeigten, dass die Stärke der gegenseitigen Beeinflussung nicht nur von der Entfernung der beiden Leitungen von einander und von dem Vorhandensein und der Stärke einer metallischen Schutzhülle abhängt, sondern dass sie auch von der Häufigkeit, mit der die Stromschwankungen im primären Leiter erfolgen, in erheblichem Masse beeinflusst wird.

Es erschien aus mancherlei Gründen vorteilhaft, vor den Versuchen an wirklichen Betriebsleitungen sich über die wesentlichen Erscheinungen an Doppeladern, welche eigens zu diesem Zwecke in genügender Länge nebeneinander aufgespalt waren, zu unterrichten.

I. Messungen an Spulen mit Doppeladern.

Es waren zu den Voruntersuchungen vier Spulen mit verschiedenartigen Doppeladern beschafft worden:

1. Eine Rolle, auf welche zwei nackte Guttaperchadern von je 1000 m Länge und 4,5 mm äusserem Durchmesser nebeneinander aufgewickelt waren. Die Rolle hatte einen

inneren Durchmesser von 880 mm, einen äußeren von 536 mm, eine Länge von 350 mm und trug in 17 Lagen insgesamt 672 Windungen von jeder Ader.

2. Auf eine zweite Spule waren zwei einadrige Bleirotzinkbatterien von je 808 m Länge und 75 mm äußerem Durchmesser angebracht. Bei 400 mm innerem und 670 mm äußerem Durchmesser hatte sie eine Länge von 405 mm und trug 491 Windungen von jedem Kabel.

3. Eine dritte Rolle trug ein vieradriges Bleirotzinkbatterienkabel von 807,6 m Länge und 16 mm äußerem Durchmesser. Die Rolle hatte 500 mm inneren, 840 mm äußeren Durchmesser und eine Länge von 680 mm. Die Anzahl der Windungen war 352.

Diese Rolle wurde so benutzt, dass zwei Adern hintereinander geschaltet den primären Kreis, die beiden anderen, gleichfalls in Reihe, den sekundären Kreis bildeten.

4. Endlich war noch eine Spule beschafft worden, welche nebeneinander zwei 800 m lange Guttaperchadrähte trug, die nach Art der in den Telephonkabeln verwendeten Leitungen mit Staniol umwickelt waren. Die Rolle hatte 50 mm äußeren, 396 mm inneren Durchmesser und eine Länge von 400 mm. Die Anzahl der Umwindungen jeder Ader war 551.

Zur Bestimmung des Koeffizienten der gegenseitigen Induktion wurden mehrere Methoden benutzt, welche hier zunächst im wesentlichen beschrieben werden mögen.

Am nächsten liegt es, ihn dadurch zu ermitteln, dass man den primären Strom und die bei seinem Entstehen oder Verschwinden in sekundären Kreise in Bewegung gesetzte Elektrizitätsmenge misst.

Aus der Rechnung folgt, dass, wenn M den Koeffizienten der gegenseitigen Induktion bezeichnet, J die Stromstärke im primären Kreise und W_1 bzw. W_2 die Gesamtwiderstände der beiden Kreise, die induzierte Elektrizitätsmenge den Werth

$$Q = \pm \frac{M J}{W_1 W_2}$$

hat, je nachdem es sich um einen Öffnungs- oder einen Schließungsstrom handelt. Nennt man die im primären Kreise thätige EMK E , so erhält der Ausdruck für Q die später öfter benutzte Form

$$Q = \pm \frac{M E}{W_1 W_2}$$

aus welcher Gleichung für M der Werth folgt

$$M = \pm Q \cdot \frac{W_1 W_2}{E}$$

Die Größen W_1 , W_2 und E lassen sich für jeden einzelnen Fall festsetzen, während der Werth von Q durch den Ausschlag eines in den sekundären Kreise eingeschalteten Galvanometers gemessen wird.

Eine zweite Methode bedient sich zur Bestimmung des Induktionskoeffizienten eines Kondensators von bekannter Kapazität in Verbindung mit bekannten Widerständen.

Die Schaltung ist aus Fig. 7 zu ersehen. a_1, e_1 ist die primäre, a_2, e_2 die (auf derselben Rolle befindliche) sekundäre Wickelung, R_1 und R_2 sind zwei Widerstandsätze, C ein Kondensator, G ein Galvanometer, und E liefert die im primären Kreise thätige EMK. R_1 und R_2 sind zwischen B und D durch einen starken Draht verbunden. In jedem Stromkreise befindet sich ein Schlüssel k_1 bzw. k_2 .

Nehmen wir an, es sei k_2 dauernd geschlossen, dagegen k_1 einseitig geöffnet. Wird k_1 geschlossen, so entsteht ein Strom, wir nehmen an in der Richtung von a_1 durch

die Rolle nach e_1 , der in dem sekundären Leiter eine von a_2 nach e_2 gerichtete EMK weckt.

Durch das Auftreten des Stromes im primären Kreise erhalten die Punkte A und B eine Potentialdifferenz, und der mit A und B in Verbindung stehende Kondensator begibt sich zu laden. Da das Potential in B einen höheren Werth hat, als in A , so fließt der Strom in der Richtung über D und F in den Kondensator. Durch diesen Ladestrom erhält aber auch das Potential in D einen höheren Werth als in F und eine Folge davon ist, dass in den sekundären Kreise ein von D über a_2 und e_2 nach F gehender Strom eintritt, soweit nicht die durch die Induktion geweckte EMK dies verhindert.

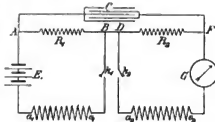


Fig. 7

Diese beiden elektromotorischen Kräfte gegenüber. Da sie aber der Zeit nach verschiedenartig verlaufen, so können sie sich nicht vollständig aufheben; wohl aber kann durch eine passende Wahl der Widerstände erreicht werden, dass das Integral der durch das Galvanometer tretenden Elektrizitätsmenge den Werth Null hat.

Wenn allein die Induktion wirksam wäre, so würde im ganzen eine Elektrizitätsmenge $\frac{M J}{W_2}$ in Bewegung gesetzt werden. Der Kondensator nimmt eine Ladung auf gleich $C R_1 J$, von welcher der Theil

$$\frac{R_2}{W_2} \cdot C R_1 J$$

in den sekundären Kreise eintreten würde. Die algebraische Summe beider Elektrizitätsmengen, welche durch Wahl von R_1 und R_2 gleich Null gemacht wird, ist

$$(C R_1 R_2 - M) \frac{J}{W_2}$$

Daher ist

$$M = C R_1 R_2$$

Der in dem sekundären Stromkreise liegende Schlüssel k_2 , von dem wir bisher stets annahmen, dass er dauernd geschlossen sei, dient dazu, von den durch das Auftreten und Verschwinden des primären Stromes erzeugten Induktionsströmen nur die eine oder die andere Art durch das Galvanometer treten zu lassen.

Sollten z. B. nur die Öffnungsströme zur Wirkung kommen, so müssten die Öffnungen und Schließungen der beiden Stromkreise so erfolgen, dass der sekundäre nur bei der Unterbrechung des primären Stromes geschlossen, beim Anwaschen desselben dagegen geöffnet war.

Dies wurde selbstthätig durch einen umlaufenden Stromschlüssel bewirkt, der auf die Welle unseres Wellenmessers¹⁾ aufgezogen und mit diesem durch einen Elektromotor angetrieben wurde. Die Zahl der Stromimpulse konnte nach Belieben bis zu 250 für die Sekunde festgesetzt werden.

Bei den Beobachtungen wurde ein astatisches Schwingungsgalvanometer benutzt. Dasselbe war stark gedämpft, um es gegen geringe Schwankungen in der Häufigkeit der Stromimpulse unempfindlich zu machen.

¹⁾ ETZ 1894 S. 8.

Folgen nun die Stromstöße in kleinen Zwischenräumen aufeinander, so führt das Galvanometer unter dem Einflusse der Induktionsströme nicht mehr einen einzelnen Ausschlag aus, um darauf zur Ruhelage zurückzukehren, sondern die Ströme addiren sich in ihrer Wirkung und bei einer ausreichenden Zahl von Stößen erhält das Magnetensystem eine dauernde Ablenkung, als wenn ein konstanter Strom durch das Galvanometer hindreinginge.

Durch einen einzelnen Stoß wird die Elektrizitätsmenge

$$Q = M \frac{E}{W_1 W_2}$$

in Bewegung gesetzt. Folgen in der Sekunde n Stöße aufeinander, so geht in dieser Zeit die Menge $n Q$ durch das Galvanometer.

Wenn der Reduktionsfaktor desselben mit G bezeichnet wird und die Ablenkung, welche die aufeinanderfolgenden Induktionsströme hervorbringt, den Werth a hat, so ist

$$n Q = G a.$$

Demnach ergibt sich M als

$$M = G \frac{a}{n} \cdot \frac{W_1 W_2}{E}$$

Die für die zweite Methode aufgestellte Formel ist ohne Weiteres auch für den Fall anwendbar, dass eine Reihe von Stromstößen aufeinanderfolgt.

Die Stromgebung mit Hilfe des umlaufenden Stromschlüssels eignet sich für eine Zahl von Stößen bis gegen 300 in der Sekunde. In der Telephonie hat man es mit Strömen zu thun, die noch häufiger ihre Intensität ändern. Für solche sind aber die beschriebenen Methoden wegen der erforderlichen sehr grossen Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle nicht mehr verwendbar.

Zur Untersuchung des Verlaufes von Telephonströmen besitzen wir eine eigens konstruirte Wechselstrommaschine²⁾, welche nahezu reine Sinusschwingungen liefert, deren Wechselzahl innerhalb des Gebietes von 200 bis 1200 in der Sekunde nach Belieben gewählt werden kann.

Um die Methode der Messungen mit einigen Worten zu erläutern, sei darauf hingewiesen, dass diese Maschine zwei einander gleiche Anker besitzt, in welchen durch einen rotirenden Feldmagneten Ströme von gleicher Form und Wechselzahl hervorgerufen werden.

Die Befestigung der beiden Anker am Gestell der Maschine ist eine derartige, dass dem einen nur eine Drehung um die Achse des Magnets gestattet ist, durch welche bei gleichbleibender Amplitude die Phase der in ihm erzeugten EMK geändert wird; der andere Anker kann dagegen nur längs der Achse des Magnets verschoben werden; er tritt dabei mehr oder weniger aus dem Felde heraus und es wird, ohne die Phase zu beeinflussen, die Amplitude der in ihm erzeugten EMK verändert.

Beide Bewegungen können an Mikrometerschrauben gemessen werden: Die Phase wird direkt abgelesen, und durch Aenderung ist für jede Einstellung des zweiten Ankers das Verhältnis der elektromotorischen Kräfte zu ermitteln.

Alle Messungen reduciren sich auf Spannungsmessungen; so werden z. B. Stromstärken durch die Klemmenspannungen von Induktionsfreien Widerständen bestimmt.

Der Anker I, dessen EMK der Amplitude nach unveränderlich ist, bildet bei den Messungen die Stromquelle.

²⁾ ETZ 1894 S. 8.

Um nun die zwischen zwei beliebigen Punkten eines Stromkreises herrschende Spannung zu messen, legt man den mit einem Telephon verbundenen Anker II an dieselben an und regulirt nun einerseits die Amplitude von II, andererseits die Phase von I so lange, bis ein Minimum des Tones im Telephon gefunden ist. Die gesuchte Spannung ist die, welche der Anker II bei der betreffenden Stelle nach Ausweis der Eichungstabelle hat und gegen die Phase des Ankers I unterscheidet sich die der gemessenen Spannung nur so viel, als man diesen gegen die konstante Phase von II verschoben hat.

Mittels dieses Sinnsinduktors wurde an den Rollen die Stromstärke des primären Leiters, und die im sekundären Leiter inducirte EMK gemessen.

Diese Größen lassen sich durch Ausdrücke von der Form $A \sin(mt + \gamma)$ darstellen. Für die Rechnung bequemer ist die komplexe Form

$$A e^{i(mt + \gamma)} = \Re e^{i mt}$$

So sei die Stromstärke im primären Leiter gleich $\Im e^{i mt}$. Die Zahl der durch diesen Strom in der Spule erzeugten Kraftlinien ist dann

$$c \Im e^{i mt} e^{i \gamma}$$

Der Winkel γ tritt in dem Falle auf, dass zwischen dem erzeugenden Strome und dem dadurch hervorgerufenen Magnetismus eine Phasendifferenz besteht.

Die inducirte EMK ist der Aenderung des Magnetismus proportional, wir setzen dafür

$$\mathfrak{E} e^{i mt} = M \frac{d}{dt} (c \Im e^{i mt} e^{i \gamma}),$$

oder

$$\mathfrak{E} = m M c e^{i (\frac{\pi}{2} + \gamma)}$$

\Im wird gemessen durch die Klemmenspannung $a e^{i t}$ eines induktionsfreien Widerstandes W , hat also den Werth

$$\Im = \frac{a}{W} e^{i t}$$

und \mathfrak{E} wird direkt gemessen als $a_1 e^{i t_1}$.

Daher muss

$$a_1 e^{i t_1} = m M \frac{a}{W} e^{i t} e^{i (\frac{\pi}{2} + \gamma)}$$

sein, und daraus folgt, dass

$$M = \frac{a_1 W}{a m}$$

$$\frac{\pi}{2} + \gamma = \gamma_1 - \gamma$$

In diesen Gleichungen ist auf das Vorhandensein etwaiger Metallhüllen keine Rücksicht genommen worden; es werden sich daher bei den verschiedenartigen umkleideten Adern mehr oder weniger grosse Abweichungen von dem Verhalten nackter Adern geltend machen.

(Fortsetzung folgt.)

Wird die magnetische Qualität des Eisens durch fortgesetzte rasch verlaufende Ummagnetisierung beeinflusst?

Nach Prof. Ewing.

Vor einiger Zeit veröffentlichte Mr. Partridge die Resultate gewisser Versuche, welche auf eine Zunahme des Energieverlustes im Transformatorisen nach längerem Betriebe hinwiesen, und gab für einen speziellen Fall diesen Zuwachs als 30-40% des ursprünglichen Verlustes an.

Es ist allgemein bekannt, dass die Empfänglichkeit des Eisens für Magnetisirung, nachdem dasselbe mehrere magnetische Kreisprozesse durchlaufen hat, abnimmt, in der Weise, dass das Induktionsgebiet, welches einer bestimmten Ummagnetisirung entspricht, nach einigen Wiederholungen ein engeres wird. Darans erklärt sich die Nothwendigkeit, bei der magnetischen Prüfung von Eisensorten für die bei Transformatorisen üblichen mässigen Induktionen erst einige Dutzend Male den magnetischen Kreisprozess durchzuführen, bevor man zur Bestimmung einer geschlossenen Magnetisirungskurve schreiten kann.

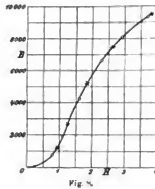


Fig. 8.

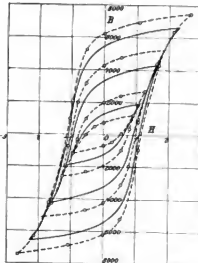


Fig. 9.

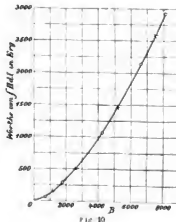


Fig. 10.

Zur Feststellung einer etwaigen magnetischen Qualitätsveränderung nach längerem andauerndem Betriebe wurden 3 kleine Eisenkerne aus je 20 Ringscheiben von 0,846 mm Dicke hergestellt, deren Querschnitt nicht ganz 1 cm² betrug, und mit

je einer Lage Kupferdraht von 111 Windungen bewickelt. Es wurde zunächst die magnetische Qualität sorgfältig bestimmt, indem jeder Ring einer abgestuften Reihe von magnetischen Kreisprozessen unterworfen wurde, und die entsprechenden Hysteresiskurven mittels der ballistischen Methode zur Aufzeichnung gelangten. Hierauf schaltete man die 3 Ringe nacheinander auf Widerstand und Stromanzeiger dienende Glühlampe hintereinander und schloss sie (am 29. November) an das städtische Leitungsnetz an; die Induktion der Ringe wurde auf 9000 bis 11000 Kraftlinien (bei 80 Perioden pro Sekunde) gebracht und die Anordnung blieb für 11 Tage unausgesetzt im Betriebe. Am 10. December wurden die Ringe ausgeschaltet und sofort nochmals denselben magnetischen Prüfungen wie vor dem Anschlusse unterworfen.

Die erhaltenen Resultate deuteten in keiner Weise auf irgend welche Aenderungen der magnetischen Qualität hin.

Tabelle 1, sowie die daraus gewonnene Fig. 8 zeigen die vollkommene Uebereinstimmung der beiden Versuchsreihen.

Tabelle 1.

Bestimmung der Permeabilität.

Vor dem Versuche: In Fig. 8 mit α bezeichnet		Nach dem Versuche: In Fig. 8 mit γ bezeichnet	
H	B	H	B
0,79	780	0,98	1200
1,11	1990	1,37	2630
1,62	4270	1,87	5200
2,39	6610	2,65	7480
2,94	8100	3,81	9540
3,72	9360	—	—

Tabelle 2 und Fig. 9 geben ferner die magnetischen Kreisprozesse vor und nach dem Betriebe, sowie Fig. 10 die Hysteresisverluste für beide Fälle.

Tabelle 2.
Hysteresisverluste.

Vor dem Versuche: In Fig. 8 mit α bezeichnet		Nach dem Versuche: In Fig. 9 punkirt, In Fig. 10 mit γ markirt	
B	$\int H dI$	B	$\int H dI$
780	67	1200	140
1990	290	2630	510
4270	1060	5200	1470
6610	2180	7480	2590
8100	2920	—	—

Obgleich die Versuchsdauer an und für sich keine lange war, so hätte sich doch innerhalb derselben eine Veränderung der magnetischen Qualität zeigen müssen, wenn wirklich eine Art molekularer Ermüdung vorhanden wäre; ausserdem wurde die Induktion höher genommen als sonst bei Transformatorisen üblich. Unterdessen haben diesbezügliche Untersuchungen von Blathy ergeben, dass künstliche Erwärmung des Transformatorisen während einiger Stunden auf 150° C. den Eisenverlust um 25% erhöht; Mordey wies nach, dass sogar eine noch geringere Erwärmung, wenn lange genug fortgesetzt, dieselbe Wirkung habe, und dass die beim Betriebe des Transformatorisen auftretende Erhitzung der Grund des fraglichen Abfalls in der magnetischen Qualität des Eisens sei.

Bei den obigen Versuchen wurde das Eisen absichtlich mit grosser Abkühlungsfläche bei geringem Volumen gewählt, um Erwärmung auszuschliessen, woraus sich denn auch die Konstanz der Resultate erklärt.

A. J.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Berlin - Bremerhaven & Vegesack. Der Fernschreibverkehr zwischen Berlin und Nienburg (Weser), Bremerhaven und Vegesack ist vor Kurzem eröffnet worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Gespräch bis zur Dauer von drei Minuten beträgt 1 M.

(Berlin-Regensburg). Der Fernschreibbetrieb zwischen Berlin und Regensburg ist eröffnet worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Gespräch bis zur Dauer von drei Minuten beträgt 2 M.

Staatliche Fernsprechnetze und interurbane Fernsprechnetze in Oesterreich. Das Post- und Telegraphen-Vorordnungsblatt des k. k. österreichischen Handelsministeriums bringt in Nummer 7 von diesem Jahre die folgende Aufstellung, welche den Stand des staatlichen Fernsprechnetzes in Oesterreich am 31. Dezember 1894 zeigt.

A. Fernsprechnetze.

Table with columns: Orts- und Teil-Linien nehmend, Stationen, and Kröfnnet. Lists various telegraph lines and their statistics across different regions like Graz, Prag, Wien, etc.

Table listing telegraph lines (Schottwien, Semmering, Neutitschein, etc.) with columns for length and statistics.

B) Interurbane Fernsprechnetze.

Table listing interurban telegraph lines (Wien-Brünn, Wien-Baden, Wien-Vienna, etc.) with columns for length and statistics.

Table listing telegraph lines (Lunsbruck-Hall, Bregenz-Budenz, Brünn-Olmütz, etc.) with columns for length and statistics.

C) Zuwachs im Jahre 1894 beträgt also...

Summary table showing growth in telegraph lines for the year 1894.

Mit 1. Januar 1895 wurde das Fernsprechnetz der Wiener Privat-Telegraphengesellschaft in den Betrieb und die Verwaltung des Staates übernommen. Bei der im österr. Reichsrath stattfindenden Berathung des Gesetzesentwurfes, betreffend die Verstaatlichung des Wiener Fernsprechnetzes...

Elektrische Beleuchtung.

Wien. Der Wiener Stadtrath hat in seiner Sitzung vom 27. Februar 1. J. den Beschluss gefasst, die grossen Plätze „Am Hof“ und „Auf der Freilung“, auf denen sich insbesondere zur Nachtzeit ein lebhafter Marktverkehr abspielt, die ganze Nacht hindurch elektrisch beleuchten zu lassen.

Erweiterungen der Wiener Centralstationen.

Die elektrische Centralstation der Wiener Elektrizitätsgesellschaft, Centrale Mariahilf, wird gleichwie die Erzeugungsstation der Wiener Elektrizitätsgesellschaft mit dem diesjährigen Frühjahr eine umfassende Erweiterung unterzogen. Es sollen nach dem befristeten Projekte, für dessen Verwirklichung die behördlichen Konzepte bereits eingeholt sind, sechs neue Dampfessel und drei neue Dampfmaschinen mit den angehörigen Dynamoen aufgestellt und die zur Unterbringung dieser Maschinen und Einrichtungen erforderlichen Bauarbeiten neu aufgeführt werden.

Elektrische Schwebebahn System Langen in Berlin.

Die gemischte Deputation zur Vorbereitung des Langen'schen Schwebebahnprojektes, welche unter Vorsitz des Oberbürgermeisters von Berlin Herrn Zelle zusammengetreten war, fasste den Beschluss, dem Geb. Kommerzienrath Langen in Köln mitzutheilen, dass ein Vertrag mit ihm, analog dem mit der

*) In Oesterreich. *) In Oesterreich.

Firma Siemens & Halske zu schliessen, zingegangen werden, den südlichen Behälter aber vorbehalten bleiben sollte, Ende 1895 darüber zu befinden, ob die Bahn sich bewährt habe oder nicht, im letzteren Falle würde der Vertrag aufgehoben und die Anlagen seien zu beseitigen. Herr Langen soll angefordert worden, sich zu erklären, ob er zum Abschluss eines Vertrages auf dieser Grundlage bereit sei. — Herr Langen habe schon einmal erklärt, dass er sich, da eine Kapitalanlage von über 4 Millionen Mark in Frage stehe, auf eine Veranschlagung nicht einlassen könne. Es bleibt abzuwarten, ob Herr Langen neuerdings anderer Ansicht geworden ist.

Elektrische Eisenbahn Gross-Lichterfeld-Steiglitz. Nachdem am 28. v. M. die politische Abnahme dieser Bahn, welche die Berliner Vororte Gross-Lichterfeld, Lankevit, Südinge, Steiglitz mit einander verbindet, erfolgt ist und zu keinen Anständen Veranlassung gegeben hat, ist der regelmäßige Betrieb derselben am Montag, den 4. März, eröffnet worden.

Elektrische Bahn in Aussee (Salzkammergut). Der Firma Schwarz, Waggonfabrik & Co. in Aussee ist die Vorkonzession erteilt worden zum Bau und Betrieb einer elektrischen Nebenbahn von der Station in Aussee nach Alt-Aussee zum Fusse des Rosenberges.

Schr.

Verschiedenes.

Technikum Innsbruck. Obwohl diese Anstalt erst am 2. November v. J. eröffnet worden ist, wurde dieselbe doch schon im ersten Semester von 142 Studierenden besucht. An dem neuen Technikum soll der Elektrotechnik eine besondere Pflege zu Theil werden. Diesem Zwecke dient bereits ein gut eingerichtetes elektrotechnisches Laboratorium. Im Sommer d. J. soll für die Anstalt ein eigenes Schulhaus gebaut werden, das elektrische Beleuchtung und Centralheizung erhalten wird. Das Sommersemester 1895 beginnt am 22. April, der Winterunterricht am 2. April. Anfragen und Anmeldungen sind rechtlich an die Direktion zu richten, die jede Auskunft bereitwillig erteilen wird.

Natriumniedererschlag in Kabelkisten. Wie wir einem Briefe des Sir Courtenay Beyle vom englischen Handelsministerium aus den Vorlesungen der elektrischen Belegungskommission von St. Paneras Vestry entnehmen, hat Major Cardew bei seinen Untersuchungen über die Ursachen der in letzter Zeit häufiger vorgekommenen Explosionen in den für die elektrischen Lichtleitungen dienenden Strassenkisten konstatiert, dass auf den darin enthaltenen Isolatoren gebildete Niedererschläge eine beträchtliche Menge Natrium enthalten. Da dieses Metall bei Berührung mit Wasser leicht entzündlich ist, so liegt hierin nach der Ansicht des Herrn Cardew eine grosse Gefahr, die hierdurch bei etwaigen Gasansammlungen in den Strassenkisten leicht eine Explosion herbeigeführt werden könne.

Kontrollbüreau der Chambre syndicale des industries électriques zu Paris. Die Chambre syndicale des industries électriques zu Paris hatte im Jahre 1893 ein Kontrollbüreau eingerichtet, welches gegen geringe Entschädigung seitens der Abonnenten die Revision elektrischer Anlagen und andere Revisionen ausführen sollte. Im Jahre 1893 betrug die Zahl der Abonnenten 52, welche im Jahre 1894 auf 92 stieg. Die Zahl der abgenommenen Lampen stieg von 1372 auf 1944. Die Einnahmen betrugen im Jahre 1894 18 695 Fr. und die Ausgaben 16 785 Fr. Herr Picou, der der erste Direktor dieses Kontrollbüreaus gewesen war, sieht sich zurück und wird durch Herrn G. Roux ersetzt werden.

M. X.

PATENTE.

Anmeldungen.

- Reichsanzeiger vom 28. Februar 1896.
- Kl. 21 C. 543. Elektricitätszähler für ein Stromverbrauchnetz mit verschieden hohen Preislagen. — Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Matériel d'Usines à Gaz, Paris, 23 Rue Claude Vellefaux; Vertr.: A. Mübe u. W. Zlotek, Berlin W, Friedrichstr. 78, 22. 1. 95.
- Kl. 10 M. 11 053. Verfahren zur elektrotechnischen Nickelgewinnung aus einseitigem Kobalt. — Dr. Ludwig Binsing, Hannover, Robert-Auguststr. 5. 14. 8. 94.
- Kl. 42 P. 7074. Elektrischer Kompass mit drehbarem Gehäuse. — Johannes P. Mail, Hamburg, Rathausmarkt 9. 5. 8. 94.

- (Reichsanzeiger vom 4. März 1896.)
- Kl. 21 B. 18 477. Galvanisches Element mit Luftdepolarisation. Harry Theodore Barnett, London, 433 Strand; Vertr.: E. G. Prillwitz, Berlin NW, Stephanimstr. 54. 31. 7. 94.
- B. 18 695. Ausführungsform des durch Patent 78 58 geschützten Verfahrens zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammelröhren. Zus. z. Pat. 78 866. — Wilhelm Alexander Boose, Berlin O, Andrastr. 22. 8. 9. 94.
- C. 632. Stationswähler für telegraphische und telefonische Anlagen mit Sender- und Schalterwerk. — Wallace Childs, Newbo, Grisch. Newton, Miss, V. St. A.; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Luisenstr. 48/49. 6. 11. 94.
- E. 4128. Stromwandler zur Umwandlung von Mehrphasen- in Einphasenwechselstrom. — Elektrizitäts- Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co, Nürnberg, 17. 3. 94.
- E. 4225. Verfahren zur Erhaltung des an rückbleibenden Magnetismus in den Feldmagneten elektrischer Maschinen mit Selbsterregung. — Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co, Nürnberg, 17. 3. 94.
- H. 14 127. Verfahren zur Herstellung der wirksamen Masse für elektrische Sammelröhren. — W. A. Besse, Berlin, Waterloo-Ufer 8. 18. 9. 94.
- H. 14 946. Vorrichtung zur Herstellung eines Lochstreifens für selbstthätige telegraphische Apparate oder zum Inbetriebsetzen einer Licht- und Kraftlosungen mindestens einer Bahn. — Karl Méray-Hervath, Graz, Hochsteingasse 10; Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin NW, Luisenstr. 26. 10. 7. 94.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Mittheilung an die Mitglieder.

betreffend die Behandlung von lokalen Anstellungen. Auf das am 5. Februar an die Mitglieder versandte und in Heft 7 Seite 109 der „ETZ“ veröffentlichte Rundschreiben, in welchem empfohlen wurde, dass bei Anstellungen für Strom-, Licht- und Kraftlosungen mindestens einer Selbstkosten vergütet werden sollen, sind von 31 Firmen Antworten eingelaufen. Von diesen sind drei Firmen, welche erklärt haben, dass die Angelegenheit für sie kein Interesse hat, da sie sich überhaupt nicht an Stromlieferung bei Anstellungen beteiligen. Die übrigen 28 Firmen haben sich mit dem Vorschlag des Verbandes einverstanden erklärt. Antworten im entgegengezetten Sinne sind nicht eingelaufen. Unter den 28 zuzugenden Firmen hat die Majorität ohne weitere Bedingung die Verpflichtung der Lokalaustellungen in dem von dem Vorstände vorgeschlagenen Sinne zu behandeln, die Minorität hat jedoch an diese Verpflichtung die Bedingung geknüpft, dass die betreffenden Firmen in dieser Angelegenheit einbezüglich verfahren, und den Wunsch ausgesprochen, die Namen der Firmen, welche sich zu dem Vorschlage des Vorstandes gekümmert haben, kennen zu lernen. Diesem Wunsche entsprechend, veröffentlichten wir hier die Namen der zuzugenden Firmen in der Reihenfolge, in welcher die Antworten eingelaufen sind, so wird diese Liste in einem späteren Hefte der „ETZ“ ergänzt werden.

- Emil Sinel, Berlin.
- „Hollo“, Aktiengesellschaft für elektr. Licht und Telegraphenbau, Ehrenfeld.
- Akkumulatoren-Fabrik Aktien-Gesellschaft, Hagen i. W.
- Willig & Violet, Berlin.
- (Gebrüder Nagle, Berlin.
- Goßkuhn, Stuttgart.
- L. u. C. Steinmüller, Gmmersbach.
- Pöschmann & Co. Dresden.
- Berl. Masch.-Bau-Akt.-Ges. vormals L. Schütz, Berlin.
- Werkstätte für Maschinenbau vorm. Ducommun, Mühlhausen i. Els.
- Vöte Berner, Hamburg.
- Georg H. Hoff, Beckenheim-Frankfurt a. M.
- Aktien-Ges. Elektrizitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.) Dresden.
- Kölnener Akkumulatoren-Werke Gottf. Meyé & Stetz, Mannheim.
- Hartmann & Braun, Beckenheim b. Frankfurt a. M.
- Gebrüdermann & Co., Aktien-Gesellschaft, Berlin.
- Ludw. Loewe & Co., Aktien-Gesellschaft, Berlin.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.

Berlin.
Union Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.
Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. Nürnberg.
Friedr. Krupp, Essen i. Rhinpr.
Rheinisch-Westphälische Kupferwerke, Ope i. W.
Maschinenfabrik Esslingen, Esslingen.
Simonis & Lanz, Frankfurt a. M.
Siemens & Halske, Berlin.
Basse & Selve, Altona i. W.
Dr. Paul Meyer, Berlin.

Verband Deutscher Elektrotechniker.
I. A. Der Generalsekretär
Glabert Kapp.

Dresdener Elektrotechnischer Verein. In der Versammlung vom 16. Januar 1896 wurde als stellvertretender Vorsitzender der Ingenieur Herr E. Gilow, Vertreter der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg, gewählt. Zum Zwecke des förmlichen Einschickens des Verbandes deutscher Elektrotechniker wurde der § 4 der Satzungen dahin abgeändert, dass für diejenigen Mitglieder, welche sich als Mitglieder des Vereins bezeichnen, der Verband einen Beitrag auf 20 M. statt 8 M. festgesetzt wird. Von diesen 20 M. sind dem Abkommen gemäss 10 M. an die Kasse des Verbandes abzuführen, wofür der Beifugende alle Rechte der Mitglieder des Verbandes erwirbt, insbesondere den portofreien Bezug der „Elektrotechnischen Zeitschrift“; auch kann er sich durch den Verband kostenlos als ausserordentliches Mitglied des Elektrotechnischen Vereins zu Berlin anmelden lassen. In der Versammlung wurde endlich folgende, seit April 1894 schwebende Angelegenheit zum Beschluss gebracht. Auf Veranlassung einer Zuschrift eines Vereinsmitgliedes war am 19. April 1894 eine zehngliedrige Kommission gebildet worden, in welcher die hauptsächlich interessierten, dem Verein angehörenden Firmen vertreten waren, um die Behandlung und Auslegung der sächsischen Ministerialverordnung vom 12. Oktober 1893, die Sicherung der telegraphischen und telephonischen Leitungen gegen Betriebsstörungen durch andere elektrische Leitungen betreffend, zu diskutieren. Nach dieser Verordnung bedürfen alle nicht dem Reiche oder Staat zugehörigen für Statistiken bestimmten elektrischen Leitungen hinsichtlich der Art und Weise ihrer Ausführung einer vorgängigen politischen Genehmigung. Nachdem die Kommission mehrere Sitzungen abgehalten hatte, erstattete sie in der Versammlung vom 12. Dezember 1894 ihren Bericht, dessen Schwerpunkt in dem Antrage lag, eine Eingabe an die Ministerien des Innern und der Finanzen zu richten, zu welcher ein Entwurf bereits ausgearbeitet worden war. Dieser Antrag nebst dem Entwurf wurde nun in der letzten Versammlung angenommen. In der Eingabe wird eine Revision der bestehenden Vorschriften in dem Sinne angesetzt, dass erstens eine Leitung erst von dem Zeitpunkte zu als elektrische Leitung zu bezeichnen sei, in welchem sie wirklich von einem elektrischen Strom durchflossen wird, das deshalb nicht schon zur Anlage, sondern erst zum Betrieb die politische Genehmigung erforderlich sei. Zweitens aber wird angesetzt, für alle Starkstromanlagen unter 100 V, welche das Gebiet eines Grundstückes nicht überschreiten, nur die Anzeigepflicht einzuführen, dafür aber die erforderlichen Sicherheitsmassregeln genau festzusetzen und die Ausführung elektrischer Starkstromanlagen nur durch solche Unternehmer zu gestatten, welche auf Grund des Nachweises ihrer Befähigung dazu eine Bestätigung des Reichsministeriums besitzen. Diese Eingabe wurde am 26. Februar im Ministerium des Innern überreicht.

Am 28. Januar veranstaltete der Verein in Verbindung mit dem naturwissenschaftlichen Institut „Prometheus“ in Dresden in Meißner's Sälen einen auch für Nichtmitglieder zugänglichen Experimentalvortrag des Herrn Geh. Hofr. Prof. Dr. Carl Neuberg, eine Abtheilung der Uranin in Berlin über „Teils's Licht der Zukunft“. Der wohlgeleitete Vortrag, dessen Inhalt und Experimente wesentlich die Bestätigung des von Herrn Neuberg in der Elektrochemischen Gesellschaft zu Köln gehaltenen Vortrag (s. „ETZ“ 1895 S. 62), fand den lebhaftesten Beifall der zahlreichen Zuhörer. In der Versammlung vom 28. Februar wurde der Vorsitzende, Herr v. Coraschini, einen Vortrag über „die Anforderungen, welche an Strassenbahnnetze gestellt werden“. Der Vortragende wies darauf hin, dass das Charakteristische bei einem Strassenbahnnetz die starken Veränderungen in der Zugkraft sowohl wie in der Geschwindigkeit seien, die vom

Motor verlangt würden, z. B. sei beim Anfahren eine 4 bis 5-fach größere Zugkraft nötig, wie bei normaler Fahrt auf ebener gerader Strecke. Von den in Betracht kommenden Motoren entweicht zunächst das Pferd durch die stark wechselnde Beanspruchung seine grösste Leistungsfähigkeit; immerhin wird es bei Strassenbahnen so stark angestrengt, dass es nur während einer kurzen Zeit des Tages eingesetzt werden kann. Es kann dagegen im Notfall eine das gewöhnliche Maass stark überschreitende Leistung erbringen. Die Dampfmaschine passt sich ebenfalls durch die Art der Füllung leicht starken Belastungswechselungen an, kann aber nur eine gewisse, von den Dimensionen des Cylinders und dem Dampfdruck abhängige maximale Zugkraft erbringen, die nicht überschritten werden kann. Der Dampf eignet sich zum Anfahren gar nicht, auch nicht sehr für stark wechselnde Belastung, da einerseits, ist die Explosionskraft zu sicher, immer eine gewisse minimale Füllung gegeben werden muss, andererseits die Leistung auch über einen gewissen Betrag nicht gesteigert werden kann. Dagegen erfüllt der Elektromotor, speziell der Hauptstrommotor, sehr gut alle speziellen Anforderungen; die Zugkraft kann fast beliebig gesteigert werden, der Wirkungsgrad ist an einer ziemlich strecken angefahr konstant; die Arbeitsverhältnisse der Hauptmotoren sind auch insofern günstig, als die Stromstärke nicht in ebenso weitem Masse variiert werden muss, wie bei der Dampfmaschine, und die Stromstärke auch das Feld stärker ist und umgekehrt; beim Gebrauch des Elektromotors ist auch die Möglichkeit gegeben, den Taktlauf einer Maschine zu gewinnen, wess auch in dieser Hinsicht noch wenig praktische Resultate erzielt worden sind. Es folgte ein Vergleich der 4 Betriebsarten noch gegen die Bestimmung, dass ein Pferd nur wenig Anlagekapital, aber viel Bedienung, ist wenig dauerhaft und nicht reparaturfähig, erlaubt dagegen schnelle Inbetriebsetzung. Dagegen sind Maschinen theurer, aber auch dauerhafter und reparaturfähig; die Inbetriebsetzung ist bei Dampfmaschinen nur mässig schnell auszuführen, bei Gasmotoren zweifelhaft ein Elektromotor ist weniger teuer als Dampf- oder Gasmachine, ebenso oder eher noch besser reparaturfähig; die Inbetriebsetzung ist sehr einfach und schnell zu ermöglichen. Hierzu ging die Vortragende noch speziell auf die Konstruktionsgrundsätze für Elektromotoren zu Strassenbahnzwecken ein; gegen Eindringen von Feuchtigkeit müssen sie geschützt sein durch geschlossenen Bau; um für aussergewöhnliche Leistungen fähig zu sein, müssen sie eine mässige magnetische Sättigung in Eisen für normalen Betrieb haben; dagegen kann für maximale Leistung, da dieselbe sehr selten und auf kurze Zeit verlangt wird, die Beanspruchung wesentlich stärker genommen werden als bei stationären Motoren; besten richtet man sich dabei in jedem Falle nach den Steigung- und rümmungsverhältnissen der Strecke; schliesslich ist zu erwähnen, dass, da ohne Bürsteverstellung vorwärts und rückwärts fahren werden muss, die Ankerwirkung kleiner ausfällt, als bei stationären Motoren.

An den Vortrag schloss sich noch eine Ausführung von Herrn Dr. B. Wiesengrund, in welcher er eine auch von Correpitus herührende einfache graphische Ermittlung der Arbeitsverhältnisse eines Strassenbahnmotors aus dem Streckenprofil darlegte, die sich darauf stützt, dass man den Faktor, mit welchem das Wagen Gewicht zu multipliciren ist, um auf ebener, gerader Strecke die Zugkraft zu erhalten, auch als zu überwindende Steigung auffasst und danach das Streckenprofil direkt benutzt, um die Leistungen zu ermitteln. Angeregt durch den Vortrag wurde im Fragenstunde die Frage gestellt nach den Vortheilen des Rollen gegen den Eigenkontakt, sowie nach der Höhe der Ersparnisse bei elektrischem Betrieb gegenüber dem Pferdebetrieb; an die Beantwortung dieser Fragen leitete des Vortragenden knüpfte sich also längere lebhafte Diskussion.

In den beiden letzten Sitzungen wurden 7 neue Mitglieder aufgenommen.

Elektrotechnischer Verein München. In der Sitzung vom 15. Februar führte Herr Ingenieur Uppenborn die sog. 'Hohophon' aus, welche er zunächst die Theorie derselben entwickelte und dann an einer Bogens- und einer Glühlampe die Wirkung dieser Glöhler praktisch demonstirte.

Im Anschluss hiesan besprach Telegraphenwerkmeister Neumaier einige neuere Apparate auf telephonischem Gebiete, welche durch die Telephonfabrik von F. Keiser in München für den Abend zur Verfügung des Redners gestellt worden waren.

Vorher erklärte der Vortragende einen

Apparat, dessen sich die genannte Firma zur Prüfung der Stationenmeter, der Magnetinduktoren etc. bedient, der hauptsächlich nach aus zwei Spulen bestehend, welche mittels einer Feder einen bestimmten Weg zurückgeschwelligt werden können. Die Pole der Induktionsspulen werden in diesen Spulen eingeschoben und diese aussidann durch die Feder, welche mittels eines Druckknopfes auslösbar ist, von den Polen hinweggezogen. Die Ablesung der Induktionsspitzen, von der Güte der untersuchten Magnete abhängendes Induktionsspitzen geschieht an einem Spiegelgalvanometer. Befehls Kommandos des Induktionsstromes werden durch ein galvanometers können in die erwähnten, beweglichen Spulen kleinere, in sie passende, eingeschoben werden, durch welche man einen Strom von bestimmtem Stärke leiten kann.

Weiterhin erklärte der Vortragende einen Telephonapparat, welcher auf Bestellung der Herren Gebrüder Adt in Ennsheim konstruirt war. Da hierbei die Bedienung gestellt war, dass die Hochspannungslleitung von 5000 V zu führen sei, und fernherin, dass bei einer zufälligen Berührung der beiden Leitungen, keinerlei Gefahr für die Telephonredner stehen dürfe, lag die Aufgabe nicht gerade einfach. Die Firma F. Keiser liess sich bei der Ausführung dieser Aufgabe sehr wohl an dem Gedanken leiten, dass alle irgendwede gerieteten automatischen Selbstauslöscher nicht rasch genug funktionieren dürften, um im Bedrohungsfall die telephonische Leistung vor eventuell tödlichen Schlägen des Hochspannungsstromes zu bewahren. Demnach sind also Theile am Telephonapparat, welche zu berühren sind oder mit welchen der Telephonredner in Berührung kommen konnte, hauptsächlich Induktorkurbeln, Taster, automatische Haken, Hörtelefone und deren Zugklemmschalter, Riemen etc. einer Spannung von über 5000 V entsprechend, isolirt. Zur weiteren Erhöhung der Sicherheit für die telephonirenden Personen ist eine Art Isolirschirmel vorgesehen worden. An den Apparaten sind ferner automatische Selbstauslöscherverbindungen angebracht, welche jedoch lediglich dem Verbrönnen der Apparatebestandtheile sowie der Magnetwerke vorbeugen sollen.

In letzter Reihe sprach der Vortragende über „Stationenleuzer für Telephonanlagen.“ Der Redner reihe sämtliche bekannte sowie mögliche Konstruktionen dieser Art in sechs Hauptgruppen, nämlich: 1. in Stationenleuzer, welche an den Zeigertelegraphen angeschlossen sind und deren Zahnrad durch die in die Leitung geschickten Stromimpulse angetrieben werden; 2. in Apparate bei welchen das schrittweise Vorrücken der Zeiger ebenfalls durch Stromimpulse, jedoch unter Verwendung eines Uhrwerkes erfolgt; 3. in Apparate mit einfachen Laufwerken, welche durch einen Zeiger mit Pendel oder mit Unruh geregelt nach einer vollen Umdrehung, während die Zeiger über sämtliche Stationsfelder schreiten, sich selbst auf dem Nullfusse einlösen. Die Laufwerke können durch Windflügel oder anderweitige Geschwindigkeitsregulatoren beeinflusst sein. Die vierte Gruppe enthält diejenigen Stationsrufer, deren Lauf durch Uhrwerke mit Pendel oder mit Unruh geregelt wird, die fünfte Gruppe Apparate mit einmal oder mehrere Male schwingenden Pendeln — Horizontal- oder Vertikalpendeln —. In die sechste Gruppe endlich wurden die sogenannten harmonischen Rufer, bei welchen vorwiegend verschiedene abgestimmte Stimmgabeln oder andere schwingende Mittel Verwendung finden, aufgenommen.

Als Resumé seines Vortrages führte der Redner aus, dass nach seinem Dafürhalten Stationenleuzer, deren Zeiger oder deren sonstige bewegliche Mechanismen nicht automatisch auf das Nullfuss zurückkehren, oder dahin durch jede eingeschaltete Station zu verbringen sind, für die Praxis kaum in Betracht kommen können, weil diese Konstruktionen durch mangelhafte Manipulation beim Rufen und durch atmosphärische Entladungen zu ungenügend beeinflusst werden, ferner dass Stationsrufer, welche mittels Magnetinduktoren betrieben werden können, in der Telephonpraxis den Vorzug verdienen.

Der Vortragende erläuterte seine Ausführungen durch Handzeichnungen und durch Vorzeigen verschiedenartiger Stationsrufer, welche die einzelnen Gruppen repräsentirten. Schliesslich zeigte derselbe an sechs vollständigen, für Bahnhauptstellenlinien der Generaldirektion der kgl. bayer. Staatsbahnen bestimmten Stationenleuzerapparaten, welche mit Uhrwerken ausgerüstet sind, durch Magnetinduktoren ausgelöst werden und an den eingeschalteten Stationenleuzerapparaten die Stromimpulse, die Wirkungsweise dieser Apparate und die Art der Manipulation.

Sowohl der Vortrag des Herrn Ingenieurs Uppenborn, wie derjenige des Herrn kgl. Werkmeisters Neumaier wurde beifällig aufgenommen, an der hierauf folgenden lebhaften Diskussion beteiligten sich, ausser den beiden Vortragenden, die Herren Professor Dr. Volt, Dr. Heineke und Bezirksingenieur Bieringer.

KORRESPONDENZ.

(Für die in dieser Spalte enthaltenden Mittheilungen, deren Redaktion die Redaktion der Zeitschrift beibehält. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Die Berechnung der Abschreibungen der Elektricitätswerke.]

An die Redaktion der „Elektrotechnischen Zeitschrift“.

Die von Herrn Dr. R. Haas in Heft 8 S. 121 der „E.T.Z.“ gebrachte Kritik meines Vortrages über die Berechnung der Abschreibungen begrüsste ich freudig, da sie mir Gelegenheit giebt, manche von den in der Berechnung gemachten Annahmen ausführlicher zu begründen, und über diejenige die Frage der Abschreibungen betreffende meine Ansicht zu äussern, was ausserhalb des Rahmens einer Berechnung liegt und deshalb in meinem Vortrag unbesprochen blieb.

Es ist richtig, dass die Erfahrungen über Starkstromnetze sich erst auf einen verhältnissmässig kleinen Zeitraum (13 Jahre) erstrecken. Es wäre daher vielleicht schon anverrathlich, ein 15-jähriges Lebensdauer der Kabel anzunehmen. Glücklicherweise sind die bisher vorliegenden diesbezüglichen Erfahrungen so günstig, dass kein Grund vorliegt, sich an einer mindestens 40-jährigen Haltbarkeit der Patentkabel ab zu zweifeln.

Herr Haas macht die Einwendung, dass der prozentige Zinsfuß so hoch gestellt sei, er will den Zinsenvergründungs- und den Liquidationsfond in 80/100prozentigen Staatspapieren anlegen und, da die Rate des Zinsfußes fallende Tendenz zeigt, mit 4% rechnen. Da aber Staatspapiere durch einen unglücklichen Krieg oder eine eventuelle sociale Revolution vollkommen werthlos werden könnten, so wäre es vielleicht günstiger, das Fonds angründlich in Goldactien in einem diesbezüglichen Gewisse zu deponiren. Von Zinsen könnte dann überhaupt nicht mehr die Rede sein. Im allgemeinen werden ich bis 4 1/2prozentige Hypotheken und Obligationen als sichere Kapitalanlage betrachte; der angenommene Zinsfuß von 4% scheint demnach gerechtfertigt.

Ferner giebt Herr Haas, dass die von mir angenommene 50-jährige Haltbarkeit für die Dampfmaschinen, Kessel, Dynamos und das Schaltrohr nur bei sehr sorgfältiger Wartung der Maschinen in die erste Grenze anerkannt werden darf. Dem ist nicht so. Die Erfahrung lehrt, dass stationäre Betriebsdampfmaschinen aus Maschinenfabriken ersten Ranges in der Regel über 30 Jahre im Betrieb bleiben. Auch von den Dampfkeseln wird eine Maschine etwa 30 Jahre brauchbar bleiben. Minder haltbare Kessel und Maschinen dürfen für Centralen nicht angeschafft werden. Eine ausserordentlich sorgfältige Wartung ist für jede theure Maschine etwas so selbstverständliches, dass dieselbe nicht besonders erwähnt zu werden braucht. Betreffend die Betriebsfälle, die sich ereignen können, gestatte ich mir zu bemerken, dass die Kosten, welche dieselben verursachen, dem Betrieb zur Last zu fallen haben. Wenn das Werk gut eingerichtet ist und der Betrieb gut geführt wird, bleiben solche Unfälle vermieden.

Die kostspieligen Reparaturen der Akkumulatoren brauchen nicht auf den Betrieb verrechnet zu werden, denn in den Betriebskosten ist die Versicherungsprämie für die Akkumulatoren mitenthalten, und durch diese Versicherung bleibt das Werk von diesbezüglichen Reparaturkosten überhaupt befreit. Die Reparaturen der Elektricitätszähler sind keineswegs kostspielig zu nennen; es ist daher selbstverständlich, dass dieselben den Betriebskosten aufallen, umso mehr, da sie gewissermassen eine fortlaufende Ausgabe darstellen.

Vergrößerungen und Erweiterungen des Werkes sollen nicht aus dem Erneuerungsfond oder aus dem Liquidationsfond bestritten werden, denn diese Fonds haben ihre ganz bestimmte Verwendung; für solche Vergrößerungen ist neues Kapital zu beschaffen. Dafür zu sorgen, dass solche Neuanschaffungen wenige Jahre vor Uebergabe des Werkes an die Stadt nicht in erheblichem Umfang erforderlich werden, damit die Abschreibungsquoten für den Liquidationsfond nicht ins Unerwünschliche steigen, ist Aufgabe einer besonderen Politik, welche heutzutage diejenigen Gas-

gesellschaften verfallen, welche kurz vor ihrer Liquidation stehen. Diese Politik wird auch von denjenigen Gesellschaften verfolgt, welche über so bedeutende Reserven verfügen, dass sie solche Neuschaffungen eigentlich gar nicht zu scheuen brauchen; sie ziehen es jedoch vor, die Reserven bei der Liquidation zu verwerthen.

Mit den Fortschritten der Technik verhält es sich ähnlich wie mit den Vergrößerungen; es werden nur eingeführt bzw. angeschafft, wenn es sich lohnt dies zu thun. Es wird dann immer Sache einer sorgfältigen Kalkulation sein, ob sich die Neuschaffung bezahlt macht. Die Höhe der angesammelten Fonds wird in dieser Kalkulation allerdings einen wesentlichen Faktor bilden, aber desto weniger Bedeutung erlangen, je grösser die Vortheile der neuen Erfindung sind. Trotz der bedeutenden technischen Fortschritte der letzten Jahrzehnte führen die Gaswerke kein „kritisches Dasein“, auch diejenigen nicht, deren Liquidationsfond noch nicht die Höhe des Nominalwertes ihrer Aktien erreicht hat. Ebenso werden neue technische Fortschritte niemals in anderen Elektrizitätswerken ein „kritisches Dasein“ verursachen. Herr Haas führt die Vorsicht als Mutter der Weisheit im Feld; man wird dadurch an die bekannte Schreibung der sechs Brochüren „Sicheres elektrisches Centralen, eine erste Mahnung zur Vorsicht“ erinnern. In dieser Schrift wird behauptet, dass in dem Auerbach'sen Gaslicht (thermo-elektrische Stromerzeugung etc.) den Elektrizitätswerken grosse Gefahren drohen. Auch die Forderung der hohen Abschreibungen findet sich in der genannten Brochüre erhoben. Vielleicht kennt Herr Haas auch noch zur gleichen Schlussfolgerung wie Herr Schrader, welcher bekanntlich die Stadtverwaltungen warnte, elektrische Centralen auf eigene Rechnung zu bauen.

Die Kassaentnahmen verlangen eine Herabsetzung des Tarifes, weshalb schon in den ersten Monaten nach Betriebseröffnung, zu einer Zeit, zu welcher noch kein Werk eine Abschreibung gemacht hat, dem Verlangen der Kassaentnahmen nachzugeben werden, sobald es ausgeschlossen erscheint, dass die Tarifermässigung eine Schädigung des Werkes herbeiführt; diese Entscheidung bleibt unabhängig von der Höhe der durch die Abschreibungen gewonnenen Fonds.

Wenn die Betriebskosten gedeckt, Liquidationsfond und Erneuerungsfond den technischen Ertrag und Berechnungen entsprechend dotirt sind, so kann bekanntlich nicht sofort zur Vertheilung der Dividende geschritten werden. Zuerst darf der gesetzliche Reservefond nicht vergrössert werden, ferner wird der Kaufmann mit dem berühmten weisen Blick, der im Aufsichtsrath sitzt — vielleicht auch in der geschäftlichen Dingen nicht ganz unerfahren Betriebsleiter — einen Theil des Bruttoüberschusses einem besonderen Reservefond überlassen wollen. Dieser besondere Reservefond wird nicht angelegt, um die Kabel schon vor 40 Jahren anzubringen und durch neue zu ersetzen zu können, nicht um die Kosten eines Betriebsunfalles zu decken, nicht um eine Vergrößerung des Werkes oder die Kosten des Umbaus desselben für ein anderes Beleuchtungssystem an ermöglichen, auch nicht um den Tarif recht recht bald ermässigen zu können, sondern hauptsächlich deshalb, damit die Dividende von Jahr zu Jahr steigt und die Unternehmen bei der Kassa der Herr mit dem weiten Blick den Ruf eines äusserst soliden gewinnt. Bei einem in städtischer Regie betriebenen Werke erlauben, die solcher besonderer Reservefond häufig dadurch, dass der Reingewinn zum Ankauf städtischer Anleiheisscheine verwendet wird. Der Reservefond ist also dadurch in eigenen Werthen angelegt.

Herr Haas gibt in sechs Punkten die Bedingungen an, unter welchen meine Berechnung auch seiner Ansicht genau zutrifft; ich möchte mir darüber nicht erlauben, diejenigen wichtigsten Bedingungen an erheben, unter welchen das Resultat der Rechnung noch niedriger wird als 2,57%. Diese Bedingungen sind:

1. Das Werk ist mit städtischem Kapital gebaut und wird in städtischer Regie betrieben; Grundstücke, Gebäude und Kesselstüb sind nach 40 Jahren also nicht als werthlos an betrachten.
2. Akkumulatoren und Elektrizitätszähler werden bedeutend billiger und dauerhafter.
- Bei Pachtverträgen kommen so viele eigenartige Umstände in Betracht, dass die Begriffe Abschreibung und Verzinsung ganz in den Hintergrund treten. Bei Concessionsverträgen hingegen bildet gewöhnlich die Brutto-

einnahme die Grundlage der Besteuerung. Es scheint mir daher vollkommen ausgeschlossen, dass meine Arbeit zum Schaden der elektrotechnischen Industrie angebrütet werden könnte. Gerächdigt kann diese Industrie vielleicht mehr dadurch werden, wenn in den Kreisen ihrer Vertreter die Ansicht Ausdruck findet, dass Abschreibungen von 4 1/2, 7 oder 9 % für Elektrizitätswerke richtig gewählt sind.

Trost des Widerspruchs des Herrn Haas glaube ich in meinem Vortrage den Beweis erbracht zu haben, dass die letztgenannten Abschreibungsprozente mit den tatsächlichen Bedürfnissen nicht im Einklang stehen.

Chemnitz, d. 27. 2. 95. A. Prücker.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 9. März 1895.

Die Börse eröffnete die Berichtswache in recht fester Haltung, da der Umlauf in Pest ohne die gefürchteten Schwierigkeiten veribergangen ist.

Im weiteren Verlaufe der Woche konnte sich dann hier die Stimmung weiter befestigen, ganz im Gegensatz zu Wien, wo sich eine scharfe Reaktion auf den Hausstempel der vergangenen Monate zu vollziehen scheint.

Die Woche schloss sehr fest, namentlich für Kommandit auf das Bekunderten der Fusion dieses Institutes mit der Norddeutschen Bank in Hamburg.

Der Geldmarkt ist etwas steifer. Privatdiskont 1 1/2 % nach 1 1/4 %.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen, 1/2 % über den vorigen Schlusskurs einsetzend, dann aber namentlich gegen Wochen ende ziemlich lebhaft angeboten und bis 174 nachgehend.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Zunehmt besser bis 290, dann aber matter schliessend.

Berliner Elektrizitätswerke. 1/2 matter einsetzend, dann besser bis 234,25 und wieder abgesehen zu 234 schliessend.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Bei Beginn der Woche stieg bis 501,25.

Mix & General. Zunächst weiter fest bis 193, dann ermässigten Realisirungen den Kurs bis 190,50. Schluss wieder besser zu 191,30.

Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vormalis Schuckert & Co. Bei Beginn der Woche still zu ca. 212, Schluss matt bis 209 1/2.

Schwarztaupf. Nach festem Beginn gleichfalls matter bis 249.

General Electric Co. Sehr still zu ca. 29. Westinghouse Electric Light Co. Ohne Geschäft 40 1/2 - 49.

Metalle. Kupfer: ziemlich fest. Chilibar: Letz. 29. 6. 8. per 3 Mon.

Blei: leblos. Spanisches: Letz. 9. 11. p. t. D.

Berliner Elektrizitätswerke. In der ausserordentlichen Generalversammlung vom 28. Februar d. J. wurde, wie das „Berl. Tagbl.“ mittheilt, der Antrag der Verwaltung auf Ausgabe von 3 000 000 M neuer Aktien einstimmig angenommen. Der Direktor Herr Rathenau gab zur Begründung dieses Antrages folgende Erklärungen: Nach dem letzten Wochenbericht waren Kassaentnahmen mit einem Verbrauch von 104 993 A. an dem Kabinete der Gesellschaft ausgeschlossen und weitere 9576 A. angemeldet. Bei einer Leistung der Centralen von 125 000 A. verbleiben somit 9000 A. für die Bedürfnisse des laufenden Jahres, da diese Zahl nach den Erfahrungen früherer Jahre gering ist, und durch wie durch die für das nächste Jahr in Aussicht genommene Beseitigung der Grundtage auf eine erhebliche Steigerung der Kassaentnahmen rechnen ist, so hält die Direktion den weiteren Ausbau der Werke für dringend geboten. Nach dem Concessionsvertrag steht dem Werke das Recht zu, die Leistungsfähigkeit der Kraftstationen auf 28 000 PS auszuweiten. Es wird beabsichtigt, in diesem Jahre durch Ausbau der Stationen Spandauer- und Manerstrasse bis 1900 PS und durch Erweiterung der Anlage in der Markgrafstrasse im nächsten Jahre bis 29 000 PS von dieser Befugniss Gebrauch zu machen. Gleichzeitig mit der Ausdehnung der Stromerzeugungswellen ist eine umfassende Erweiterung des Kabinetars geplant. Um die restlichen 7500 PS unterzubringen und etwaigen

Ansprüchen auf Stromlieferung für elektrische Strassenbahnen im Wehltheide der Stadt genügen zu können, ist die Anlage in der Spandauer- und Jüdenstrasse durch Ankauf eines mit der Front nach der Rathausstrasse gelegenen Grundstücks sieben erweitert werden. Die Kosten des diesjährigen Ausbaus sind auf 3,6 Mill. veranschlagt. Die neuen Aktien, wurden vom 1. Juli 1906 gleich den alten an der Dividende theilnehmen und bis dahin mit 4% pro rata verzinst werden. Es würde noch hervorzuheben, dass die Leistungsfähigkeit der Werke innerhalb der letzten sieben Jahre von 1500 PS auf 15 600 PS, die Einnahmen von 956 021 M auf 3 796 643 M und der Stromabsatz von 70 667 auf 6 227 323 Kilowatt gestiegen seien. Die Herabsetzung der Preise würde die Interessen der Aktionäre nicht beeinträchtigen, so lange die Zunahme der Stromlieferung mit derselben in der bisherigen Weise Schritt hält.

Elektrische Strassenbahn, Breslau. Die Gesellschaft, für welche das Jahr 1894 das erste volle Betriebsjahr war, beförderte während desselben 7,34 Millionen Personen, wofür 735 705 M vereinnahmt wurden. Die Gesamteinnahmen betrafen sich, wie die „Frankf. Ztg.“ mittheilt, auf 745 576 M (1893 für 6 Monate 392 271 M), wovon für Steuern 23 946 M, Abgaben an die Stadt und den Landkreis Breslau 17 615 M, Abschreibungen 125 724 M abgehen. Der Besserverdienst 14 921 M, der Specialreserve 10 000 M überwiesen, wovon 250 000 M als 8% (1893 4,70%) Dividende vertheilt werden. Die 40 Motorwagen haben sich als ausreichend erwiesen, dagegen wurden 5 geschlossene und 15 offene Anhänger neu beschafft. Die Geleislänge beträgt 26 086 m, die Kosten der Erweiterung der Anlage einschließlich Grundenerwerb, sowie die vermehrten Betriebsmittel sind einwischen aus den vorhandenen Mitteln gedeckt worden, doch steht auf der Tagesordnung der Generalversammlung ein Antrag auf Aufnahme einer Anleihe.

Leipziger elektrische Strassenbahn-Aktien-Gesellschaft. Am 1. März bildete sich in Berlin ein Syndikat zur Übernahme des für den Bau der neuen elektrischen Strassenbahn in Leipzig benötigten Kapitals. Dem Syndikat gehören an die Berliner Handelsgesellschaft, die Deutsche Bank, die Nationalbank für Deutschland, die Firma Leo, Deibrock & Co., die Allgemeine Deutsche Kreditanstalt, die Leipziger Bank und der Schlesische Bankverein in Breslau. Die Gründung der Gesellschaft steht nahe bevor und der Bau soll in kürzester Frist begonnen werden.

Akkumulatoren - Kurbel System. Polak, Aktien-Gesellschaft in Frankfurt a. M. Die Firma theilt mit, dass die zwischen ihr und den Inhabern des D.R.P. Faure No. 19026 schwedenden Prozesse durch Vergleich beendet sind und dass die Inhaber des D.R.P. Faure No. 19026 fortan keinen Einspruch gegen ihren Geschäftsbetrieb mehr erheben.

Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen. Unter dieser Firma soll demächst die Konstituierung einer Gesellschaft stattfinden, deren Kapital 16 Millionen Mark betragen wird. Die Gesellschaft steht zu der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in enger Verbindung.

Aluminium Industrie Aktiengesellschaft in Neuhäusen. Der im Jahre 1894 erzielte Reingewinn beträgt 923 883 Frs. gegen 757 571 Frs. im Vorjahre. Der Aufsichtsrath schlägt wieder die Vertheilung einer Dividende von 10%, vor.

Briefkasten der Redaktion.

Sonderabdrucke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei den Unbreehen des Textes ein kleineres Format nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein früherer Wunsch bei Einreichung des Manuscriptes mitgeteilt wird. Nach Druck des Aufsatze erfolgt Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person des Redakteurs, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Nonnenplatz 3.

Berichtigung.
S. 138, Sp. 3, Zeile 17 v. u. lies Stefan statt Stephan. — S. 134, Sp. 1, Zeile 13 v. u. in der Formel lese man n statt k .

Schluss der Redaktion: 8. März 1895.

nahmen ohne gar zu unverhältnismässige Steigerung der Ausgaben erzielt werden können. Freilich wird eine nennenswerthe Ermässigung der jetzigen Netzen eintreten können. In Württemberg beträgt in sämtlichen Städten die Jahresgebühr 100 M für Anschlüsse unter 3 km, und 25 M mehr für jedes weitere Kilometer. In Stuttgart kommt bei diesen Gebühren und dem augenblicklichen Verkehr der Durchschnittspreis eines Gesprächs auf ca. 3,6–3,8 Pf. Nach dem oben Gesagten dürfte dies unter dem Selbstkostenpreis sein. Unter Berücksichtigung der vom Staatssekretär Dr. von Stephan entwickelten Gründe ersieht man nun, dass bei Netzen mit über 2000 Teilnehmern — Stuttgart hat zur Zeit 2238 — eine Ermässigung kaum angänglich ist; eine solche auf 100 M ist unmöglich, — natürlich die jetzigen Betriebssysteme vorausgesetzt, — da dieser Betrag den Selbstkosten nicht entspricht. Eine Ermässigung auf beispielsweise 150 M dürfte eine schnelle Zunahme der Teilnehmerzahl und des Verkehrs herbeiführen, sodass die Gebühr, wegen der vermehrten Kosten, in ganz kurzer Zeit wieder auf 150 M erhöht werden müsste, und die Aussicht, derart unbeständig vorgehen zu müssen, dürfte der Verwaltung mit Recht bedenklich erscheinen.

In kleineren Städten mit nur einigen Hunderten von Teilnehmern ist es dagegen möglich, die Gebühr zu ermässigen, und es dürfte zweckmässig sein, eine solche Ermässigung schon jetzt eintreten zu lassen, ohne auf die Reform zu warten, welche in dieser Beziehung die Einführung von Gesprächszählern mit sich bringen wird. Dieser letztere dürfte ja dereinst wohlthätig aufräumen mit den Nachtheilen des jetzigen Bezahlungssystems; zur Zeit besteht aber noch kein Gesprächszähler, der den an einen solchen Apparat zu stellenden Ansprüchen vollauf genügt, und deshalb sind wir noch von der Erreichung des erstrebten, idealen Zustandes ziemlich weit entfernt. Kann man also nicht das Beste erreichen, so ist es gut, sich vorläufig mit dem Nächstbesten zu begnügen; und deshalb dürfte es sich empfehlen, die Fernsprechgebühren nach der Grösse der Netze, bzw. nach dem Umfange des Verkehrs abzustufen; naturgemäss müssen dann in den verschiedenen Städten die Gebühren von Zeit zu Zeit, der Zunahme des Verkehrs entsprechend, erhöht werden.

Die elektrischen Strassenbahnen in Philadelphia.¹⁾

Die Strassenbahngesellschaft in Philadelphia entliess sich vor etwas mehr als zwei Jahren, elektrischen Betrieb einzuführen, stess aber dabei auf sehr bedeutenden Widerstand von Seiten der Einwohner. Es wurde der Gesellschaft zunächst nur gestattet, eine kleine Probestrecke elektrisch einzurichten, damit man dadurch ermitteln könne, ob unter Anwendung eiserner Masten, unterirdischer Speisleitungen und aller neuesten Verbesserungen in der oberirdischen Stromzuführung die Anlage betriebssicher und nicht unsehr ausfällt. Die Probestrecke hat allgemeinen Beifall gefunden und wurde dann der Gesellschaft die Erlaubniss erteilt, ihre sämtlichen Linien elektrisch zu betreiben. Die nÖthigen Arbeiten wurden mit möglichster Beschleunigung ausgeführt und sind jetzt schon 175 km Geleise elektrisch betrieben gegen

55 km mit Kabel- und 40 km mit Pferdebetrieb. Die Kosten für den Umbau der Bahn auf elektrischen Betrieb ausschliesslich der Kraftstationen belaufen sich auf rund 75 000 M per Kilometer. Das Gesamtnetz, welches entweder schon betrieben wird oder der Vollendung nahe steht, ist jetzt 185 km einfaches und 50 km doppeltes Geleise, also im Ganzen 305 km Geleise.

Das Bahnnetz ist in Fig. 1 dargestellt. Die Stromlieferung geschieht von 4 Kraftstationen aus, welche in dem Plan mit den Buchstaben A, B, C, D bezeichnet sind.

Stationen liegt im Mittelpunkt der Stadt und ist augenblicklich mit 5 Generatoren von 600 PS und mit 4 Generatoren mit 1500 PS ausgestattet.

Fig. 2 u. 3 zeigen schematisch die Konstruktion der Maschine für 1500 PS und Fig. 4 und 5 sind Ansichten der Maschinen und des Maschinenraumes nach Photographien hergestellt, welche uns von der Westinghouse-Gesellschaft eingesandt wurden. Die Betriebsmaschine ist eine Wetherill-Corliss-Tandem-Verbundmaschine mit Kondensation. Dampfdruck 9 Atm.; 80 u. p. m.



Fig. 1.

Diese Stationen, mit Ausnahme von D, sind augenblicklich im ersten Ausbau vollendet; es ist jedoch eine Vergrösserung derselben vorgesehen, da die Anlage von neuen Linien bis auf eine Gesamtlänge des Netzes von 480 km in Aussicht genommen ist. Die folgende Tabelle giebt die Leistungsfähigkeit der Centralen im ersten und zweiten Ausbau, sowie die bebauten Bodenfläche und die Anzahl der von jeder Station aus betriebenen Wagen. Die grösste dieser

Der Anker sitzt direkt auf der Maschinenwelle neben dem Schwungrad und hat zehnpolige Trommelwicklung mit Parallelschaltung. Die normale Klemmenspannung bei Leerlauf ist 500 V, die Feldwicklung ist jedoch auf 5% übercompundirt, sodass die Klemmenspannung bei der Vollbelastung von 2250 A 525 V beträgt. Das Feld besteht aus einem äusseren Joech-Ring und 10 radialen Magnetkernen mit eingrossenen Polschuhen aus Eisenblech. Das Feld ist in

Kraftstation	Bebaute Fläche Quadratmeter		Kapazität der Station in Pferdestärken im I. und II. Ausbau				Wagen im Betrieb
	Kessel	Maschinen	Kessel		Generatoren		
			I	II	I	II	
A	970	1010	2150	2150	2250	2250	52
B	1260	1320	3750	7560	6000	9000	270
C	1070	1040	3000	6000	3300	3300	70
D	650	650	—	2000	—	2250	—
	3900	4060	8900	17 650	11 550	19 800	392

¹⁾ Aus einer Reihe von Artikeln in „The Electrical World“, New York, in kürzester Auszug mitgetheilt.

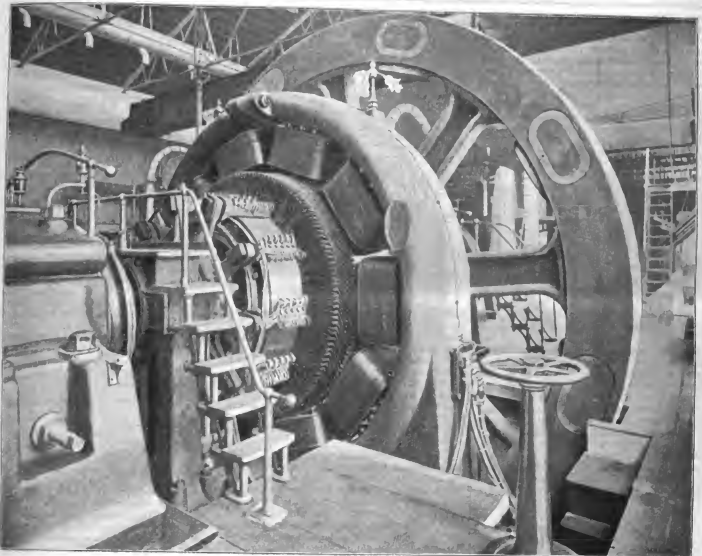


Fig. 4.

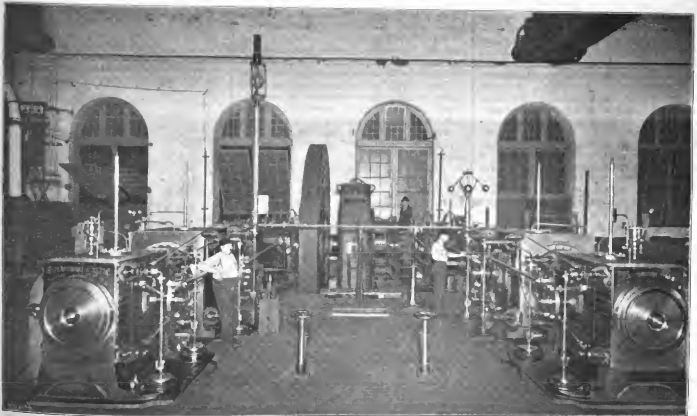


Fig. 5.

zwei Hälften angeordnet, welche, wie die punktierten Linien (Fig. 3) zeigen, horizontal verschoben werden können. Die Ankerstäbe sind in Nuthen verlegt. Das Feld hat Haupt- und Nebenachswicklung und die 10 Spulen der Hauptwicklung sind in Reihen geschaltet, weil man die Beobachtung gemacht hat,

Die grösste bisher beobachtete Leistung dieser Kraftstation war 6200 A während 2 1/2 Stunden, was einer Belastung von 4290 PS entspricht.

Die elektrische Ausrüstung der Wagen wurde von der Westinghouse-Gesellschaft geliefert und besteht für die meisten Wagen aus 2 Motoren von 25 PS. Für eine

Bahn Alarmkästen angebracht werden, die mit den Kraftstationen in elektrischer Verbindung stehen.

Untersuchungen über die Induktion in Kabelleitungen.

Von Dr. F. Breisig.

(Fortsetzung von S. 164.)

Die Ergebnisse der Messungen sind in den hier folgenden Tabellen und den zugehörigen Kurven dargestellt.

Einige Vorversuche wurden unter Benutzung von verhältnissmässig starken Strömen mit einem Galvanometer für direkte Ablebung ausgeführt. Die Koeffizienten der gegenseitigen Induktion erhielten für die nackte Ader den Werth 0,173 Henry, für das Bleirohrkabel den Werth 0,104 Henry. Zur Zeit dieser Versuche waren die anderen Adern noch nicht zur Verfügung.

Die an zweiter Stelle beschriebene Methode, welcher zunächst, als einer Nullmethode, der Vorzug gegeben wurde, führte zu den in den Tabellen 1, 2, 3 und den entsprechenden Kurven (Fig. 6) niedergelegten Ergebnissen. Der bei diesen

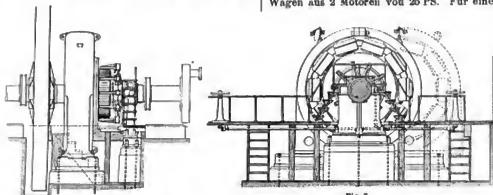


Fig. 2.

Fig. 1.

das bei Parallelschaltung die Feldstärke der einzelnen Pole nicht ganz genau abgelesen werden kann, wodurch in der Ankerwicklung selbst wegen Mangel an elektrischem Gleichgewicht zwischen den verschiedenen Abtheilungen des Feldes starke Kurzschlussströme verlaufen. Dieser Uebelstand ist durch die Serienschaltung der Hauptspulen vermieden worden. Die Generatoren werden parallel geschaltet, natürlich unter Zuhilfenahme einer dritten Sammelschiene zur Ausgleichung der Bürstenspannung, wie das bei Compound-Dynamos üblich ist.

Die Stromvertheilung geschieht durch unterirdisch verlegte Speiseleitungen sowohl für die Hin- als auch für die Rückleitung. Die längste Speiseleitung ist 5 km lang und die Gesamtlänge der bis jetzt verlegten Speiseleitungen für den Kontaktdraht ist 360 km, jene für die Rückleitung 83 km. Der Querschnitt der Leitungen ist so bemessen, dass die Temperaturerhöhung 8° C nicht übersteigt. Die Speiserückleitungen bestehen aus unisoliertem Kabel von 4,75 cm² Querschnitt und diese Kabel sind an allen zugänglichen Stellen mit dem Bleimantel der Speiseleitungen verbunden, wodurch die Gefahr von elektrolytischen Störungen verhindert werden sollte. Der Kontakt draht ist in Theilstrecken durch Streckenschalter getrennt. Im Falle der Beschädigung einer Speiseleitung wird diese von ihrem Kontakt draht abgeschaltet und die Streckenschalter zu beiden Seiten werden geschlossen, sodass der Betrieb auf der betreffenden Strecke während der Reparatur der Speiseleitung nicht eingestellt zu werden braucht.

Die Spannung bei normalem Betrieb ist 625 V und die Schwankungen der Stromstärke verlaufen viel langsamer als sonst bei elektrischen Bahnen der Fall ist. Der Grund hierfür liegt darin, dass bei der grossen Anzahl der immer in Betrieb befindlichen Wagen die Unterschiede in dem Strombedarf der einzelnen Wagen sich nahezu vollkommen ausgleichen. Die folgende Tabelle giebt die gesammte Stromlieferung der Kraftstation B von Mittag, den 10. September, bis Mittag, den 11. September:

Zeit . . .	Mittag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Strom . . .	2900	2900	2600	2700	3100	3600	4200	3500	3200	3100	2900	2800
Zeit . . .	Mitternacht	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Strom . . .	2000	600	300	250	300	750	2700	3600	3800	3700	4000	3200

Linie jedoch sind Motoren von 30 PS verwendet worden. Der Betrieb innerhalb der Stadt geschieht mit den Motoren in Serienschaltung, weil eine hohe Fahrgeschwindigkeit daselbst nicht zulässig ist; auf den nach auswärts führenden Strassen jedoch wird die Geschwindigkeit durch Parallelschaltung der Motoren gesteigert. Die durchschnittliche Geschwindigkeit ist das ganze Bahnsystem ist 16 km in der Stunde und die von jedem Wagen tagüber zurückgelegte Entfernung etwas über 200 km.

Die Kraftstation B enthält ein reich ausgestattetes Laboratorium, von welchem aus das ganze Vertheilungsnetz regelmässig geprüft wird. Auch zur Prüfung der Generatoren und Wagenmotoren sind die nöthigen Apparate vorgesehen. Ausserdem besitzt die Gesellschaft noch einen Laboratoriumswagen, welcher die gleichen Dimensionen hat, wie die gewöhnlichen Personenzüge, aber nur zur Befahrung der Linien behufs Untersuchungswecken dient. Dieser Wagen ist mit folgenden Apparaten ausgerüstet: 1 Weston-Voltmeter, 1 Weston-Amperemeter, 1 Geschwindigkeitsanzeiger, 1 Wattmeter, 1 U-förmig gebogenes Glasrohr mit Quecksilber gefüllt, zum Anzeigen der Steigungen, und 1 Indikator, welcher die Höhe des Kontakt drahtes an jeder Stelle anzeigt. Der Laboratoriumswagen kann entweder allein gebrannt werden, oder in Verbindung mit einem gewöhnlichen Personenzug, wobei dann seine Instrumente in den Stromkreis des letzteren durch entsprechende Schalthebel eingereiht werden können.

Da bei der schnellen Fahrt auf den äusseren Strassen der Stadt viel Staub aufgewirbelt wird, so verwendet die Gesellschaft zur Besprechung der Strassen besondere Wagen, welche mit 2 Motoren von 30 PS ausgerüstet sind und 12000 L Wasser fassen. Die Fahrgeschwindigkeit dieser Wagen ist 24 km die Stunde. Für die Reparatur der Leitungen sind besondere Wagen mit teleskopisch aufziehbarem Gerüste in Verwendung, welche in den verschiedenen Kraftstationen immer bereit stehen. Um diese Wagen schnell an Ort und Stelle rufen zu können, wird jetzt ein besonderes Signalsystem, ähnlich wie bei Feuermeldungen, eingerichtet, indem an dem Masten an möglichen vielen Punkten der



Fig. 6.

Messungen benutzte Kondensator war ein Elliott'scher Glimmerkondensator von 0,5 Mikrofara. Die Tabellen enthalten einerseits die Angabe, wie viel Stromtöse in der Sekunde erfolgten, andererseits den auf die früher angegebene Weise berechneten Induktionskoeffizienten.

Tabelle 1.
Unbedeckte Gutterperacheader.

n	M	n	M
2,2	0,169	23,5	0,154
4,5	0,167	37,8	0,149
9,8	0,165	39,5	0,149
10,5	0,162	68,0	0,140
13,0	0,160	—	—

Tabelle 2.
Vieradrige Bleirohrkabel.

n	M	n	M
6,9	0,171	25,5	0,070
8,9	0,150	27,5	0,068
12,9	0,129	36,0	0,041
14,6	0,106	41,6	0,086
18,5	0,088	51,5	0,090

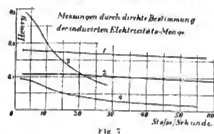
Tabelle 3.
Einadrige Bleirohrkabel.

n	M	n	M
2,0	0,086	23,5	0,097
4,5	0,071	24,4	0,098
8,6	0,063	37,8	0,092
10,0	0,067	39,2	0,091
13,0	0,050	32,0	0,090
16,0	0,042	48,0	0,010
30,0	0,029	68,0	0,007

Aus diesen Tabellen ergibt sich die bemerkenswerthe Thatsache, dass der Koeffizient der gegenseitigen Induktion zweier Leiter ausserordentlich stark mit wachsender Zahl der Stöße abfällt, wenn die Leitungen eine Metallhülle haben, wie die hier verwendeten Bleirohrkabel. Der induktionskoeffizient der Rolle mit nackter Gutter-

perhaeder fällt zwar auch, aber erheblich langsamer, als der der beiden anderen Rollen.

Bei Benutzung des kleinen Kondensators von 1/2 Mikrofarad war es schwierig, für eine geringe Zahl der Stöße den Koeffizienten mit der wünschenswerthen Genauigkeit zu bestimmen, weil bei kleinem C die Werthe von R, und R₂ gross gewählt werden müssen, um den, gerade bei geringer Zahl der Stöße ziemlich grossen Werth C R₁ R₂ zu erreichen. Infolgedessen wird die Stromstärke in allen Zweigen erheblich vermindert, und die Beobachtung wird undeutlich.



Es wurden daher weitere Beobachtungen mit einem Papierkondensator von 6,15 Mikrofarad ausgeführt, deren Ergebnisse hier folgen.

Tabelle 4.

Unbedeckte Guttaperchaeder.

n	M	n	M
3,7	0,199	15,2	0,200
6,4	0,200	29,2	0,197
9,2	0,200	31,2	0,192
10,1	0,20 0	—	—

Tabelle 5.

Vierdriges Bleirohrkabel.

n	M	n	M
3,7	0,274	13,4	0,133
6,4	0,265	14,3	0,121
9,2	0,206	33,3	0,066
5,5	0,184	36,4	0,062
13,5	0,149	38,8	0,040

Tabelle 6.

Eindriges Bleirohrkabel.

n	M	n	M
3,7	0,100	12,5	0,056
6,4	0,096	14,3	0,049
9,2	0,071	19,2	0,038
9,9	0,068	29,2	0,021

Diesen Tabellen entsprechen die mit denselben Zahlen bezeichneten Kurven der Fig. 8.

Diese Messungen zeigen erhebliche Unterschiede gegen die unter Benutzung des Glimmerkondensators angestellten. Wurden Papierkondensatoren von verschied. grosser Kapazität benutzt, so erhielt man für M stets denselben Werth, wie folgende kleine Tabelle zeigt:

Tabelle 7.

C	C R ₁ R ₂
6,15	0,199
8,11	0,198
3,94	0,199

Die Unterschiede zwischen den Messungen mit dem Glimmerkondensator und dem Papierkondensator sind vermuthlich auf Elektronsbildungen des letzteren zurückzuführen; denn wegen des Rückstandes stimmt der Kondensator nur mit einem kleineren, als seinem Nennwerth an den elektrischen Vorgängen Theil.

Die Beobachtungen jeder Reihe sind untereinander wohl vergleichbar, sodass man aus beiden den Sinn und ungefähr die Grösse der Aenderung der Koeffizienten entnehmen kann. Indessen gaben die Unterschiede der beiden Reihen Veranlassung dazu, von der Verwendung der

Methode, mittels Kondensator und Widerständen zu messen, wieder abzugehen und auf die direkte Messung der inducirten Elektrizitätsmenge zurückzukommen. Die Resultate dieser Messungen folgen in den Tabellen 8 bis 11 und den Kurven der Fig. 7.

Tabelle 8.

Eindriges Bleirohrkabel.

n	M	n	M	n	M
1,7	0,093	9,4	0,071	38,3	0,021
3,1	0,092	11,7	0,061	55,5	0,014
5,0	0,087	12,7	0,058	90,6	0,009
6,1	0,088	14,7	0,051	182,0	0,0037
7,4	0,078	17,6	0,045	278,0	0,0021
8,6	0,074	22,4	0,036	377,0	0,0014

Tabelle 9.

Mit Stanniol bewickelte Guttaperchaeder.

n	M	n	M	n	M
2,6	0,108	14,9	0,108	56,5	0,094
2,6	0,108	17,5	0,105	81,0	0,091
5,4	0,110	30,9	0,105	94,0	0,087
5,4	0,110	35,5	0,105	118	0,080
6,4	0,110	37,0	0,103	141	0,076
7,7	0,110	39,7	0,101	175	0,066
9,0	0,109	33,3	0,101	197	0,061
9,4	0,108	37,0	0,099	299	0,056
10,8	0,109	46,0	0,097	—	—

Tabelle 10.

Vierdriges Bleirohrkabel.

n	M	n	M
3,0	0,294	11,4	0,189
3,7	0,369	13,6	0,168
4,8	0,276	19,0	0,117
6,4	0,250	25,4	0,087
7,5	0,280	35,6	0,077
9,2	0,212	—	—

Tabelle 11.

Unbedeckte Guttaperchaeder.

n	M	n	M
1,5	0,180	29,2	0,171
2,8	0,180	44,0	0,165
4,5	0,179	57,0	0,165
9,8	0,180	105	0,161
11,8	0,176	133	0,150
15,7	0,173	165	0,154
20,5	0,172	214	0,152

Aus diesen Tabellen sind die Fig. 8 und 9 in folgender Weise hergeleitet worden.

Wenn man als Abscisse die Zahl der Stromimpulse in der Sekunde aufträgt und als Ordinate die im ganzen Inducirte Elektrizitätsmenge, welche der Ableitung des Galvanometers proportional ist, so erhält

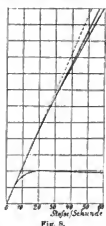


Fig. 8.

man für jede der Doppelleitungen eine bestimmte Kurve. Am Anfange, also bei einer geringen Zahl von Stößen sind diese alle fast genau geradlinig; sie unterscheiden sich in der Nähe des Nullpunktes nur durch den Winkel, den sie mit der Abscissenachse bilden.

Für die Fig. 8 sind nun alle Beobachtungen so umgerechnet worden, dass die Kurven im Anfange dieselbe Neigung erhalten, also eine gemeinsame Tangente, welche durch die gestrichelte Linie dargestellt wird. Die Fig. 8 stellt nun zwar nicht mehr absolute Werthe dar, aber sie gestattet ohne weiteres den Vergleich zwischen den drei betrachteten Arten von Leitungen, unabhängig von den besonderen Eigenschaften der benutzten Rollen.

Es fällt dabei besonders auf das Verhalten der mit einem Bleimantel umgebenen Leitungen. Die unterste Kurve zeigt, dass die in der Sekunde inducirte Elektrizitätsmenge zunächst mit der Zahl der Stöße anwächst, dass sie aber schon bei etwa 22 Stößen in der Sekunde ein Maximum erreicht, und dann mit geringer Neigung gegen die Abscissenachse weiter abfällt. Die Kurven der beiden anderen Doppelleitungen fallen bis zu 15 Stromimpulsen mit der Anfangstangente zusammen; sie decken einander noch bis zu etwa 26 Stößen, und erst von da ab beginnt die schützende Wirkung der Stanniolbewicklung sich geltend zu machen, aber nur in sehr geringem Maasse.

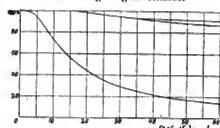


Fig. 9.

Aus Fig. 8 sind die Kurven der Fig. 9 konstruirt worden. Sie decken sich der Form nach mit den entsprechenden Kurven der Fig. 6 und 7, aber indem die Kurven von einem gemeinsamen Anfangswert ausgehen, gestatten sie leichter, als jene, den unmittelbaren Vergleich zwischen dem Verhalten der verschied.artigen Leitungen, und sie geben zugleich an, wie gross in Procenten des Anfangswertes der Induktionskoeffizient für eine bestimmte Zahl von Stößen ist.

Die Tabelle 12 stellt diese Werthe von 5 zu 5 Stößen dar.

Tabelle 12.

n	Unbedeckte Leitung	Leitung mit Stanniolhülle	Bleimantel
5	100	100	100
10	100	100	78,9
15	100	100	56,0
20	98,4	98,4	48,8
25	96,6	96,6	34,8
30	94,4	94,4	28,7
35	90,4	92,8	24,4
40	92,7	91,0	21,2
45	92,9	89,7	18,7
50	91,8	88,6	16,7
55	91,8	87,8	15,1
60	91,2	86,8	13,7

Die Resultate der Messungen mit Wechselströmen sind ungleich verwickelter, als die bisher besprochenen. Da eine exakte theoretische Darstellung wegen der komplizierten Form der beiden aufeinander inducirenden Stromkreise ausgeschlossen ist, und ferner diese Messungen nur die Aufgabe hatten, zu orientiren, so standen wir von einer eingehenden Untersuchung ab. Was für unsere Zwecke wissenswerth ist, geht aus den Beobachtungen ohnedies deutlich hervor, in welcher Weise nämlich die Grösse des Induktionskoeffizienten von der Schwingungszahl beeinflusst wird. Wir führen dafür eine Reihe von Messungen (Tabelle 13) an, in denen der Werth des

Induktionskoeffizienten und der Winkel $\alpha = \gamma_1 - \gamma$ nach der früher angegebenen Formel aus den Beobachtungen berechnet worden sind.

Tabelle 13.

M	Linienbreite in Meter	Abstand der Leiter in Meter	Winkel α in Grad	Winkel γ in Grad	Winkel γ_1 in Grad
1	0,180	0,040	0,0004	21,5°	21,5°
2	0,180	0,040	0,0004	21,5°	21,5°
3	0,180	0,040	0,0004	21,5°	21,5°
4	0,180	0,040	0,0004	21,5°	21,5°
5	0,180	0,040	0,0004	21,5°	21,5°
6	0,180	0,040	0,0004	21,5°	21,5°
7	0,180	0,040	0,0004	21,5°	21,5°
8	0,180	0,040	0,0004	21,5°	21,5°
9	0,180	0,040	0,0004	21,5°	21,5°
10	0,180	0,040	0,0004	21,5°	21,5°

Da die Spulen ausser den der Befestigung dienenden Bundbolzen kein Eisen enthalten, so hätte der Winkel α , der den Phasenunterschied zwischen Strom und Magnetismus bezeichnet, den Werth Null haben müssen, sodass also $\gamma_1 - \gamma = 90^\circ$ wäre. Der Einfluss der Kapazität und des Metallmantels macht sich nun in der Weise geltend, dass für die unbedeckte Ader der Winkel ziemlich nahe an 90° liegt, während er mehr und mehr davon abweicht, je stärker die Metallhülle zwischen den Adern ist.

Der Koeffizient hat für die unbedeckte Ader noch den vollen Werth, während er für die mit Stanniol umgebene auf $1/10$ des früheren gefallen ist. Die Werte, welche für die mit Blei umpressen Adern gefunden wurden, zeigen an, dass der Koeffizient mit wachsender Schwingungszahl mehr und mehr abnimmt.

Es kann nach diesen Versuchen als erwiesen gelten, dass eine metallische Umhüllung für einen Stromleiter nicht eine Weiteres eine Schutzwirkung gegen von aussen kommende Induktionen bedeutet; es kommt wesentlich an die Zahl der Stromänderungen an, welchen die Hülle ausgesetzt wird. Ist diese Zahl gering, so hat auch eine Hülle von beträchtlichem Querschnitt keine merkliche Schutzwirkung.

Was insbesondere die mit einer Stanniolbewicklung versehene Ader betrifft, so hat sich gezeigt, dass sie sich bei einer mässigen Anzahl von Stromänderungen nicht anders verhält, als die unbedeckte Ader. Dagegen tritt die schützende Wirkung der Stanniolhülle in kräftiger Weise ein, wenn die Zahl der Stromschwankungen diejenige Höhe erreicht, welche z. B. die Telefonströme aufweisen.

(Fortsetzung folgt.)

Eine neue Schutzmaassregel gegen Unfälle bei Luftleitungen.

Von Karl Moritz, Ingenieur in Budapest.

Die im Nachfolgenden beschriebene Konstruktion von nackten Hochspannungs-Freileitungen hat den Zweck, bei Reissen oder selbst schon bei übermässigen Durchschlag eines Drahtes sofort Kurzschluss und Ausschaltung der Leitung herbeizuführen, sodass Unglücksfälle vermieden werden. Die Anordnung ist in Fig. 10-12 veranschaulicht und ist folgende:

Oberhalb oder unterhalb (in der Figur oberhalb) einer von den Isolatoren J_1 und J_2 getragenen Freileitung, hier A und B , befinden sich Isolatoren i_1 und i_2 , welche Nebenleitungen aa_1 und bb_1 , die mit dem Leiter B , ferner c und c_1 , die mit dem Leiter A verbunden sind, tragen. Durch die Anordnung dieser gekreuzten Nebenleitungen, so zwar, dass c zwischen a und b , c_1 zwischen a_1 und b_1 hindurchgeht, wird erreicht, dass bei Reissen eines Hauptleitungsdrahtes, z. B. B im Punkte D , a auf c resp. a_1 auf c_1 fällt und hierdurch ein Kurzschluss der beiden Leitungen von entgegengesetzten Polen unbedingt stattfinden muss.

Reisst der Draht A im Punkte E , so fällt der Leiter c auf den Leiter b des entgegengesetzten Poles und erzeugt wiederum Kurzschluss.



Fig. 10.

In gleicher Weise ist dies der Fall in allen Punkten der Hauptleitung, falls ein Bruch oder zu starkes Nachlassen derselben stattfindet. Durch den sicher hervorgerufenen Kurzschluss wird nun bewirkt, dass die in die Leitungen eingeschalteten Sicherungen abschmelzen, oder auch, dass ein in die Hauptleitung eingeschalteter Maximumauschalter in Thätigkeit tritt und hierdurch die Leitung stromlos, also gefahrlos wird.

Diese Konstruktion hat den besondern Vortheil, dass — nachdem erfahrungsmässig die Drähte in den Aufhängepunkten der Isolatoren dem Reissen am meisten ausgesetzt sind — in einem solchen Falle die ganze Konstruktion eine Sicherheitsaufhängung darbietet und, trotzdem schon der Vortheil des Kurzschlusses eingetreten ist, dennoch der zerrissene Draht nicht herunterhängt.

Bei Dreileiter- und Drehstromleitungen wird man diese Vorrichtung nur für die beiden seitlich geführten Drähte anbringen, da der gewöhnlich auf der Spitze des Mastes geführte dritte Draht im Falle des Reissens zwischen die dicht darunter befindlichen Nebenisolatoren i_1 und i_2 fallen und hierbei mit einem der beiden anderen Pole Kurzschluss herbeiführen muss. Die hier beschriebene Vorrichtung ist in der Centrale der Ungarischen Elektrizitäts-Aktiengesellschaft zu Budapest im Besonderen hervorragender Fachleute auf ihre Wirkung und Sicherheit geprüft worden und hat tadellos funktioniert.

Handelt es sich nun nicht um eine einfache Leitung, sondern um ein ganzes Gebiet, das mit Hochleitungen, die alle von einer Hauptleitung ausgehen, versehen ist, so würde es mit grossen Nachtheilen verbunden sein, wenn durch einen Kurzschluss das ganze Netz ausser Thätigkeit gesetzt würde. Ich habe mich nun bemüht, mit Vermeidung aller complicirten Schaltapparate die Ausschaltung der defekten Leitung durch besonders konstruirte Sicherungen, die an jedem Abzweigungspunkt der Hauptleitung und — in der Centrale — an dieser selbst angebracht werden, zu bewirken, und es ist mir auch gelungen, solche mit Hilfe einfacher Mittel herzustellen.

Bei gewöhnlichen Bleisicherungen würden bei Kurzschluss manchem eine, manchem beide Sicherungen der Leitungen ausser sich dann ereignen, dass gerade die Sicherung des intact gebliebenen Drahtes durchschmilzt, während diejenige des gerissenen Drahtes heil bleibt, in welchem Falle die ganze Vorrichtung ihren Zweck verfehlt hätte. Um nun ein Ausschmelzen der Sicherungen beider Pole nach infolge dessen ein vollständiges Abtrennen der in Ordnung gerathenen Leitung mit Gewissheit zu veranlassen, habe ich neue Sicherungen konstruirt, deren Wirkung ebenfalls erprobt und für durchaus sicher befunden ist.

Dieseiben unterscheiden sich von gewöhnlichen Bleisicherungen dadurch, dass nicht gleichstarke Sicherheitsdrähte oder Platten in die beiden Leitungen eingesetzt

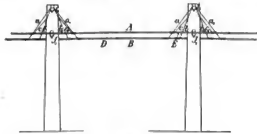


Fig. 11.

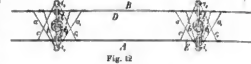


Fig. 12.

werden, sondern solche von einem von einander wenig verschiedenen Querschnitt. Im Falle des Kurzschlusses schmilzt zuerst die dünne Sicherung. Diese ist nun so konstruirt, dass sich in ihr ein Lichtbogen bildet, der für den hochgespannten Strom kein bedeutendes Hinderniss ist, dass derselbe vielmehr bei fast gleicher Stärke auch die zweite Sicherung zum Schmelzen bringt. In dieser sind die Klemmschrauben so weit von einander entfernt, dass eine Lichtbogenbildung ausgeschlossen ist. Hierdurch wird natürlich der ganze Strom unterbrochen und die abgetrennte Leitung ist jetzt todter Draht.

Die Lichtbogenbildung wird am sichersten hervorgerufen, wenn man den Bleidraht als Dosit in Kohlenstippen einlegt und dieselben in solcher Entfernung gegenüberstellt, dass nach Schmelzen der Sicherungen sich kein Schliessungsfunkte bilden kann, sobald die Leitung auf die Erde fällt. Da die Kohlenstippen durch den starken Strom des Kurzschlusses etwas abbrechen, so kann man die Entfernung derselben von vornherein so gering machen, dass eine Lichtbogenbildung mit grösster Sicherheit erfolgt und nach dem Funktioniren der Sicherungen doch eine genügend grosse Distanz vorhanden ist, die ein Überspringen von Funken unmöglich macht.

Die Kosten dieses neuen Sicherheits-systemes betragen pro Leitungsmeter inklusive Montage 2,5 bis 3 M., sodass sie auch bei den bedeutendsten Leitungslängen kaum in Betracht kommen. Während man jetzt mit einer 3- bis 4-fachen Sicherheit gegen Reissen rechnen muss, genügt bei Anwendung dieses Systemes eine doppelte Sicherheit, d. h. man kann immer die grösste Entfernung zwischen den Tragmasten wählen, die bei einer 2-fachen Sicherheit erlaubt ist. Man wird also an den Masten allein mehr ersparen, als die Anbringung der ganzen Sicherheitsvorrichtung kostet. Auch sind die neuen Sicherungen so einfacher Konstruktion, dass sie sich nur um Weniges höher stellen werden, als gewöhnliche.

Ueber einige elektrostatische Erscheinungen beim Maschinenbetrieb.

Von Karl Richter.

Die Naturkräfte, welche sich der Mensch bemüht nach seinem Willen zu lenken, finden auf der Bahn, welche ihnen ihr Bewusstsein, ein Gefühl, unter irgend einer Maske eines Haauses zu erschließen.

Oft sind die Verluste, welche dadurch entstehen, bedeutend und vermindern den Nuisseffekt der Apparate, welche zur Transformirung,

zur Aufspeicherung oder zum Transport von Energie dienen, sehr erheblich, oft aber, wie in den folgenden Fällen, haben sie als Verlust nur einen sehr untergeordneten Bedeutung, sind aber insofern interessant, als sie zeigen, dass die für die Bildung einer bestimmten Energieform nötigen Bedingungen zuweilen ganz zufällig eintreten.

Ich hatte vor kurzem Gelegenheit, einige Erscheinungen zu beobachten, die von einem solchen zufälligen Auftreten elektrischer Energie herrührten.

Ein Riemen von 325 mm Breite und 15 m Länge, der über zwei Scheiben von 2664 und 70 mm Durchmesser lief, zeigte sich seiner ganzen Länge nach auf beiden Seiten elektrisch geladen.

Aus dem bis auf 120 mm genäherten Fingerknöchel erhob sich ein 15 mm langer lavenderblauer Strahl von etwa 1 mm Dicke, der sich in eine ebene, aber milder intensiv, dicht aber farblos auflöste, die sich gegen den Riemen zu immer mehr verbreitete und in dessen Oberfläche endete.

In einem vorgehaltenen Bündel feiner Kupferdrähte liess sich diese Erscheinung sogar noch auf eine Entfernung von 420 mm gegen das Ende hin verfolgen, ohne dass die violetten Fäden an den Enden der Drähte sichtbar waren, während ein nach dem Riemen zu sich ausbreitender Lichtschein nicht mehr wahrzunehmen war.

Bei geringer Entfernung des Knöchels vom Riemen war die Entladung befähigt und von einem leisen Knistern und empfindlichen Staube in Folge begleitet.

Wurde das Drahtbüschel an einer Glasröhre befestigt und letztere mit der Hand gehalten, so trat die Erscheinung nicht auf.

Dieselbe Erscheinung erlebte man, wenn auch noch an mehreren Riemen beobachtet. Der erst genannte Riemen, welcher, um ein fluteschen desselben auf den Scheiben zu vermeiden öfter mit Ketonpflaster bestreut wurde, zeigte diese Erscheinung durch viele Wochen hindurch bis heute.

Ein weiterer Fall einer elektrischen Ladung, der in seiner Entladung die bekannte drahtelektrische Maschine erinnert, ist folgender.

Bei einigen Dampfkesen, welche im Freien aufgestellt waren, und deren Einmauerung gegen das Eindringen der Feuchtigkeit oben mit einer Asphaltdecke belegt war, konnte ich, sowie eine ganze Reihe aneinander geschlossener Personen, sehr starke Schläge ertönen, wenn der Körper von dem, aus den Sicherheitsventilen abfließenden, Dampf getroffen wurde, während man, auf dem Asphaltpflaster stehend, mit dem Fingerknöchel der Ventillänge oder mit dem Kessel verbundenen Metallblech nahe kam.

Wenn man sich so stellte, dass man von dem entweichenden Dampf nicht getroffen wurde, liess sich gar keine Wirkung beobachten, dagegen wurden bei 15 cm Dicke die Funken schon lebhaft, und lassen sich selbst durch 35 bis 40 cm dicke Platten nicht auslösen. Verwendet man zwei Platten von je 20 cm Dicke hintereinander, aber mit senkrechter Faserichtung, an erlischt der Funkenstrom.

Holzplatten, parallel zur Faser geschnitten, verhalten sich also gegen elektrische Strahlen wie Kristallplatten, welche parallel der optischen Achse geschnitten sind, den Lichtstrahlen gegenüber. Weitere Versuche mit Holzplatten, welche senkrecht zur Faser geschnitten waren, ergaben, dass diese sich einmässlich brechend verhalten, wie es die optische Analogie vermuten liess.

Den anderen Holzsorten reagiert bei gleicher Plattendicke Buchenholz fast so gut wie Tannenholz, Eichenholz etwas schwächer. G. M.

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Ieber eine absolute Widerstandsmessung. Von F. Himstedt. (30. Bericht der oberbayer. Ges. für Natur- und Heilkunde zu Gieszen, sowie Vereins. Ann. Bd. 54. 1895. S. 303.)

Der Verfasser hat im Jahre 1885 eine Ombestimmung veröffentlicht, deren Resultat dadurch unsicher geworden ist, dass nachträglich eine Aenderung der Art der Arbeit zu Grunde gelegten Erlaus der S-E festgestellt wurde. Er hat deshalb eine neue Messung durchgeführt, deren Resultat die vorliegende Abhandlung enthält. Seine Methode ist deshalb sehr bequem, und empfehlenswert, weil sie ausser der Messung zweier Winkel nur die Bestimmung der Anzahl der Stromunterbrechungen per Sekunde und des gegenseitigen Induktionskoeffizienten zweier Drahtspulen verlangt.

Zur Stromunterbrechung diente ein von den Neuhäusern Gebrüder Schmidt in Gieszen nach des Verfassers Angabe konstruierter Disjunktur mit Zählapparat. Der gegenseitige Induktionskoeffizient wurde durch Rechnung und Messung bestimmt. Die einzelnen Versuche unterscheiden sich dadurch von einander, dass zwei verschiedene Solenoide, dann verschiedene sekundäre Rollen in Verwendung kamen, die

Zahl der Stromunterbrechungen per Sekunde durch den Disjunktur, durch verschiedene Maß, mit verschiedenen Galvanometern gearbeitet wurde etc.

Als Resultat wird angegeben: Solenoide No. I. Mittel aus 12 Versuchen: $L = 1,06271$ S-E. Solenoide No. II. Mittel aus 25 Versuchen: $L = 1,06287$ S-E. Definitiver Werth. Mittel aus allen Versuchen: $L = 1,06282$ S-E. G. M.

Doppelbrechung elektrischer Strahlen.

Bei seinen Versuchen über Doppelbrechung von Strahlen elektrischer Kraft benutzte der Verfasser an Stelle der in der Lehre vom Licht verfügbaren Kristalle, dicke Platten aus Tannenholz und anderen Holzern. Er kam dazu einseitig durch die Bestrahlung mit Licht, dass solche Strahlen durch eine Holzröhre oder eine hölzerne Thür hindurchgehen, andererseits durch die Ueberlegung, dass Holz in den Richtungen parallel zur Faser und senkrecht dazu verschiedene Struktur besitzt. Bei der Versuchsanordnung hielt er sich genau an folgendes Verhältniss: Wenn ein Hohlspiegel mit vertikalen Brennlinien einander zugekehrt sind, und es geht von dem einen ein elektrischer Strahl aus, welcher die Hauptachse des anderen senkrecht, so tritt Verdunkelung der Funkenstrecke ein, welche empfangende Spiegel um den Strahl als Achse um 90° gedreht wird. Bringt man aber jetzt ein Drahtgitter in den Weg des Strahlen, senkrecht zu seiner Stellung, während die Drahtse ein Winkel von 45° gegen den Horizont bilden, so spricht die Funkenstrecke wieder an. Diese Erscheinung ist analog der Aufbeugung des dunklen Feldes zweier gekreuzter Nicol's durch eine Turmalinplatte, wenn die Aehsenrichtung in derselben den Winkel zwischen den Hauptachsen der Nicol's halbiert.

Genau wie das erwähnte Drahtgitter wirkt nun eine hinreichend (mindestens 15 bis 20 cm) dicke Tannenholzplatte, in welcher die Fasern senkrecht zur Dicke verlaufen. Stehen die Spiegel wie oben (Brennlinien zunächst vertikal in 2-4 m Entfernung), so erlischt die sekundäre Funkenstrecke nicht, wenn man die dicke Platte senkrecht zu dem Strahl dazwischen stellt, nur die Faserichtung in ihr vertikal oder horizontal sein, obwohl in ersterem Falle sich eine grössere Schwächung desselben konstatiren lässt als in letzterem.

Die Erscheinung ist analog der Aufbeugung des dunklen Feldes zweier gekreuzter Nicol's durch eine Turmalinplatte, wenn die Aehsenrichtung in derselben den Winkel zwischen den Hauptachsen der Nicol's halbiert.

Was die Dicke der verwendbaren Platten betrifft, so ist bei 10 cm noch wenig zu bemerken, dagegen werden bei 15 cm Dicke die Funken schon lebhaft, und lassen sich selbst durch 35 bis 40 cm dicke Platten nicht auslösen. Verwendet man zwei Platten von je 20 cm Dicke hintereinander, aber mit senkrechter gekreuzter Faserichtung, an erlischt der Funkenstrom.

Holzplatten, parallel zur Faser geschnitten, verhalten sich also gegen elektrische Strahlen wie Kristallplatten, welche parallel der optischen Achse geschnitten sind, den Lichtstrahlen gegenüber. Weitere Versuche mit Holzplatten, welche senkrecht zur Faser geschnitten waren, ergaben, dass diese sich einmässlich brechend verhalten, wie es die optische Analogie vermuten liess.

Den anderen Holzsorten reagiert bei gleicher Plattendicke Buchenholz fast so gut wie Tannenholz, Eichenholz etwas schwächer. G. M.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Kabel durch den stillen Ocean. Wir berichten kürzlich über die Bewilligung von 2 Millionen Mark durch den Senat in Washington zur Vorbereitung der Legung eines amerikanischen Telegraphenkabels von der Westküste der Vereinigten Staaten nach Hawaii. Diese Summe ist von dem Repräsentantenhaus zurückgezogen und somit die Aussicht auf ein statisches Kabel zu nichte geworden. Da

gegen scheint begründete Aussicht vorhanden zu sein, dass das Privatunternehmen, von dem die Nachricht die Rede war, zustande gekommen wird. Eine Depesche an die „Köln. Zig.“ berichtet, dass Verhandlungen eingeleitet sind mit den Regierungen von Hawaii, Japan, Russland und Frankreich, welche Länder unserer Westküste am weitesten nach Osten betheiligt sind, und dass diese Verhandlungen bisher befruchtend verlaufen sind.

Das Kabel soll nach Washington geleitet werden; von dort soll es sich verzweigen, einerseits nach Japan, China und Indien, andererseits nach Australien, nach den dortigen französischen Besitzungen, speciell nach Neucaledonien.

Die Gegenmeinung, welche sich in dem Kongress in New York gegen dieses Unternehmen geltend machte, hat schon einmal früher, und zwar im Jahre 1891, ein ähnliches Projekt abgewiesen. Bei dem Interesse, welches die Amerikaner zur Zeit daran haben, neue Absatzgebiete für die Erzeugung ihres Landes zu finden, dürfte es nicht ausgeschlossen sein, dass die jetzt fallenden politischen Gesetzwirale in der nächsten Tagung wieder eingebracht werden dürften.

In der Angelegenheit des englischen projektierten Kabels hat Mr. Sanford Flemming — das eine der beiden Kommissionsmitglieder, welche nach Honolulu reiste, um Necker-Insel als Station zu gewöhnen — kürzlich ein wichtiges Memorandum an seine Regierung gerichtet; ein Schlussassessament lautet: Es ist mein Bestreben gewesen, auf Grund der dargelegten Verhältnisse und der Zahlen, die ich sammeln anführte, den Beweis zu erbringen, dass die gemeinschaftlichen Interessen der Regierungen von Grossbritannien und der beiden in Betracht kommenden kaiserlichen Kolonien darin bestehen können, ein pacifisches Kabel herzustellen, ohne dass die Staaten der genannten Länder direkt ein pekuniäres Opfer zu bringen haben werden.

In seinem Schreiben führt Mr. Flemming an, dass von den eingegangenen Offerten in erster Linie eine in Betracht kommt, welche auf die Legung und den Betrieb des Kabels durch die hebelnigen Regierungen basiert ist. Die Linie führt über Faaling-Insel und verzweigt sich nach Neu-Seeland und Australien. Die Kosten für die Herstellung würden ca. 30,000,000 M betragen. Diese Summe schliesst Instandhaltung und Reparaturen für drei Jahre in sich, sodass aus den Einnahmen für diese Zeit kein Abzug zu machen sein würde für Reparaturen. Diese Kosten betragen weder Necker-Insel, noch Bird-Inland; das Kabel würde also nur an englischen Besitzungen gelandet werden. Weiter führt Mr. Flemming an, dass er den Bericht enthält, durch die hebelnigen Regierungen für das einmässige richtige System; wenn das Kabel von einer privaten Telegraphengesellschaft betrieben würde, so stünde sicher zu erwarten, dass diese mit den bestehenden privaten Telegraphengesellschaften der australischen Gewässer ein offenes oder geheimes Abkommen treffen würde, welches darauf anstehen würde, den letzteren denselben grösseren Theil des Verkehrs zuzuführen; denn da für das pacifische Kabel die theilnehmigen Regierungen eine Einnahme von rund 500,000 M jährlich auf 25 Jahren garantiren müssten, liegt es in der Natur der Sache, dass beide Gesellschaften einen Vortheil daraus entnehmen könnten, einen möglichst grossen Betrag dieser Summe sich anzueignen zu lassen. Einer eventuellen Schädigung der Interessen der Steuerzahler könne nur dadurch vorgebeugt werden, dass das Kabel von vornherein als staatliches Unternehmen ins Leben gerufen werde.

Mr. Flemming geht bei seiner Berechnung, betreffend die Rentabilität des Kabels, davon aus, dass der australische Verkehr in den letzten 20 Jahren von 250,102 Worten auf 1,041,293 im Jahre gestiegen und eine entsprechende Zunahme für die Zukunft zu erwarten sei, besonders wenn die Taxe auf 2 sh. das Wort festgesetzt werde.

Nach Abzug der Kosten findet Mr. Flemming, dass das Kabel in den ersten 8 Jahren durchschnittlich ca. 3,080,000 M abwerfen würde. Später, wenn die Kosten für Reparaturen hinzukommen, würde die Nettoeinnahme im vierten Jahre 600,000 M betragen und von da steigend bis 2,600,000 M im zehnten Jahre.

Mr. Flemming, der sich sehr eingehend mit dem Projekt befasst hat und energisch bestrebt ist, dasselbe zu verwirklichen, hat seine Berechnungen für zuverlässig und auf sicheren Daten beruhend.

Telephonie.

Telephon- und Telegraphenkabel mit Lufttransmission von Frankreich nach den mehr und mehr steigende Bedarf an unterirdischen Telegraphen- und Telephonkabeln und auf der

anderen Seite die zunehmende Vertheuerung der immer seltener werdenden Gattaparcher verlassen die Kabeltechnik zu neuen Mitteln zu greifen, um dem Bedarf zu genügen und zugleich möglichst noch günstiger Resultate als bisher, speciell eine möglichst niedrige Kapazität, zu erzielen.

Die Firma Frank Clobet, Rheinische Gummiwarenfabrik, in Köln-Nippes, stellt neuerdings ein Telegraphenkabel her, das, unabhängig von der leichten Gattaparcher, unter Einhaltung der üblichen Durchmesser und Gewichtverhältnisse eine sehr niedrige Kapazität besitzt.

Bei einem Kupferverstande von 6 2 pro Kilometer bei 15° C. beträgt die Kapazität im Mittel nur 0,069 Mikrofara pro Kilometer und der Isolationswiderstand 10 000 Megohm und darüber.

Was die Konstruktion dieses Kabels betrifft, so sind in demselben 7 Adern vereinigt, welche gemeinsam von einem doppelten Bismantel umgeben sind. Zwecks Einziehung in Höhren, bzw. zu seinem Schutz, ist das Kabel mit der für diese Zwecke üblichen Flachdrahtarmierung versehen. Die Isolation der Adern ist durch Baumwolle erstickt, welche sich griffelförmig in die Drähte lagert. Dabei ist die Anordnung so getroffen, dass nur die Knotenpunkte der Drähte berührt werden, während der übrige Theil, unter Belastung grosser Luftdrücke vom Kupfer ferngehalten wird.

Für die kaiserliche Reichspost ist ein Kabel dieser Konstruktion von 4063 m Länge in Köln verlegt worden. Die elektrischen Verhältnisse desselben waren nach der Verlegung:

No.	Isolation in Megohm	Kapazität in Ohm	Widerstand in Ohm
1	0 298	0 063	1 598
2	0 500	0 054	6 12
3	0 500	0 063	6 22
4	0 570	0 054	6 56
5	0 570	0 054	6 38
6	0 850	0 064	6 28
7	19 140	0 043	5 93

pro 1 km bei 15° C.

Das Telegraphen im Eisenbahnverkehr. In der eben stattgehabten Direktorenkonferenz der österreichischen Eisenbahnen wurde die Frage angeregt, ob nicht die Gross- und Verantwortlichkeit für telephonische Mittheilungen gegenüber dem Publikum beschränkt werden sollte. Sowi-

übernehmen, so dürfte sich dem Privatunternehmen dort eine günstige Gelegenheit zur Erleichterung eines solchen Werkes bieten.

Die öffentliche elektrische Beleuchtung in Paris. Herr J. Laffargue veröffentlichte soeben in der Zeitschrift „L'Industrie Electrique“ einen Artikel über die Ausgaben für die öffentliche elektrische Beleuchtung in Paris im Jahre 1893 und über verschiedene Betriebsergebnisse der Pariser Elektricitätsgesellschaften. Nach diesem Artikel wurden 480 639 Franc ausgegeben für die Beleuchtung der grossen Boulevards, vom Place de la Republique bis zum Place de la Madeleine, für die Beleuchtung des Carrousselplatzes, der aussereen Galerien des Palais-Royal und der Zufahrtstrassen zum Théâtre-Français, des Place des Pyrenées, des Boulevard de la Villette, der Boulevards Ornano und Barbis, der Quai Jeannepes und Valmy, der Strasse Saint-Lazare und der rue Royale.

Die Stromerzeugung des städtischen Elektricitätswerkes der Halles centrales betrug 1 300 660 Kilowattstunden, von denen 493 000 für verschiedene Räumlichkeiten nicht enthalten. Die Einnahmen betragen 515 536 Franc. In dieser Zahl sind jedoch die Zinsen und Abschreibungen, die Gehälter und Ausgaben für die verschiedenen Räumlichkeiten nicht enthalten. Die Einnahmen betragen 563 264 Franc. Die Zahl der vom Werk versorgten Bogenlampen betrug 653, die Zahl der Glühlampen 8866.

Das städtische Elektricitätswerk des Hôtel-de-Ville hat im Jahre 1893 eine Summe von 40 000 Franc. verausgabt. Die Gesamtleistung desselben beträgt 200 Kilowatt für die Beleuchtung der verschiedenen Säle des Rathhauses.

Am Marsfeld giebt es ein städtisches Elektricitätswerk von 878 Kilowatt Leistungsfähigkeit, welches für den Betrieb der Lichtentzainer bestimmt ist. Die Ausgabe hierfür betrug im Jahre 1893 62 215 Franc.

Ausserdem sind noch anzuführen für die elektrische Beleuchtung die Depots zu Bercy „La Villette“ 18 006 Franc. des Schlachthofes „La Villette“ 186 600 Franc. „Parks Menacat“ 19 865 Franc. „des Buttes-Chaumont“ 33 123 Franc. „Square des Batignolles“ 2 817 Franc.

Die folgende Tabelle bringt einige Angaben über die Betriebsergebnisse der Elektricitätsgesellschaften in Paris im Jahre 1893:

	Zahl der Abnehmen	Zahl der Lampen Bogen-	Leistungen in Kilowattstunden	Kilowattstunden-Vertheilung	Gesamteinnahme Franc.
Cie. Edison	1 208	784	43 978	29 868	1 586 871
Cie. Parisienne de l'air comprimé	990	1 566	34 758	49 788	1 144 089
Soc. d'éclairage et de force	1 061	2 391	46 996	49 318	1 253 482
Secteur de la Place Clichy	1 025	723	42 000	45 786	740 826
Secteur des champs Elysees	960	91	27 225	32 028	183 303
Secteur de la rive gauche	4	4	180	949	3 034

Am Ende des Jahres 1893 hatte der Sektor des linken Seimensers soeben seinen Betrieb mit einem kleinen Elektricitätswerk am Panttheonplatz begonnen. M. N.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Bahnen in Wien. Das städtische Comité zur Beratung der Frage über den Ausbau von elektrischen Bahnen in Wien hat in seiner Sitzung vom 2. März i. J. seine Verhandlungen beendet. Es wurde am letzten Sitzungstag beschlossen, eine allgemeine Konkurrenz zu veranstalten und dieselbe im In- und Auslande zu veröffentlichen. Eine wesentliche Bedingung für die Offenstellung geht dahin, dass der Offertant bei der Projektant in seinem Anerbieten anzugeben hat, ob und unter welchen Bedingungen, sowie unter welcher Bedingung er bereit ist, den Bau und Betrieb der elektrischen Bahnen für Rechnung der Gemeinde zu übernehmen. Aus den früheren Berichten ist es erinnerlich, dass die Gemeinde die Konzession für die Offenstellung erwerben will, weil nach dem neuen Lokalbahngesetze bei Erwerbung einer Bahnkonzession durch eine Stadtverwaltung die Konzessionszeitraum nie länger als fünf Jahre sein kann, als im Falle einer Bewerbung seitens privater Unternehmer. Diese Absicht der Gemeinde scheint übrigens noch einen anderen Beweggrund zu haben. Die Gemeinde für sich nicht klar darüber, wie sich bei Ausführung der elektrischen Bahnen ihr Rechtsverhältnis zu den bestehenden Pferdebahnen gestalten wird, weshalb die Tramway-Gesellschaft besitzt nämlich einen Konzessionsvertrag mit der Stadtgemeinde Wien, in welchem es ausdrücklich

bedungen ist, dass die Gemeinde während der Dauer des Vertrages mit dieser Gesellschaft keinem anderen Bahnuunternehmer die Erlaubnis zur Strassenbahnung ertheilen darf. Demnach ist die Wiener Tramway-Gesellschaft auf Grund dieser Bestimmung gegen die Gemeinde gewiss unternehmen hätte, auszuweichen, scheint die Gemeinde von verehoren die Erhaltung der Strassenbahnung an einen zweiten Privatunternehmer geschaut zu haben. Es bleibt abzuwarten, ob die Tramway-Gesellschaft Einspruch dagegen erheben wird, dass die Gemeinde selbst als Unternehmer einer elektrischen Bahn auftritt und die ihr gehörigen Strassen für Tramahnwecke selbst benutz.

Elektrische Strassenbahn Hauptbahnhof Zürich: Limmatstrasse-Hardthurnstrasse. Der grosse Stadtrath von Zürich ertheilte dem Herrn Th. Bertschinger, Baumeister in Lenzburg, zu Händen einer zu bildenden Aktiengesellschaft, welche ihr Demicil in Zürich zu nehmen hat, die Konzession für eine Strassenbahn vom Hauptbahnhof Zürich bis zum Limmatstrasse und die neue Hardthurnstrasse.

Die Bahn wird vorläufig einspurig, mit Meterspur, erstellt und elektrisch mit oberirdischer Stromleitung betrieben. Die Betriebsspannung nicht über 600 V. Die technische Anlage der Bahn soll so beschaffen sein, dass die Bahn mit den anderen elektrischen Strassenbahnen mittels oberirdischer Stromübertrag einseitlich betrieben werden kann. — Die Benutzung der Strassen ist unentgeltlich, solange das Unternehmen nicht einen Reinertrag von 6% abwirft. Für Jahre, welche nach Abzug des Saldovertrages vom Vorjahre und der Einlagen in den Erneuerungs- und Amortisationsfonds) einen Reinertrag von mindestens 5% des Anlagekapitals ergeben, ist aus dem Ueberschuss, soweit derselbe reicht, der Gemeinde auf die Kosten des Strassenunterhaltes ein Beitrag von 300 Franc. pro Kilometer der befahrenen Strassenstrassen zu verabfolgen. Siegt der Reinertrag bei 6%, und darüber, so ist der Betrag auf 500 Franc. pro Kilometer zu erhöhen.

Diese Stadt-Konzession erlischt nach Ablauf von 40 Jahren vom Tage der Erhebung der Bundeskonzession an gerechnet und es ist auf diesen Zeitpunkt die Bahn mit allen Einrichtungen, welche Gegenstand des Baukontraktes bilden, unentgeltlich an die Stadt abzutreten. — Die

Zahl der Abnehmen	Zahl der Lampen Bogen-	Leistungen in Kilowattstunden	Kilowattstunden-Vertheilung	Gesamteinnahme Franc.
1 208	784	43 978	29 868	1 586 871
990	1 566	34 758	49 788	1 144 089
1 061	2 391	46 996	49 318	1 253 482
1 025	723	42 000	45 786	740 826
960	91	27 225	32 028	183 303
4	4	180	949	3 034

Bahn ist vom Konzessionär in normalem, betriebsfähigem Zustande zu übergeben oder in solchen herzustellen.

Die Stadt Zürich ist verpflichtet, zu jeder Zeit die in Folge dieser Konzession erstellte Strassenbahn gegen eine, in Ermanglung einer Einigung durch das Bundesgericht zu bestimmende Entschädigung zurückzukaufen. Die Rückkaufsumme wird, falls der Rückkauf in den ersten 15 Jahren vom Tage der Bundeskonzessionserteilung an erfolgt, im Betrage der Anlagekosten nebst 5% Zinsen seit Beginn des Betriebes bestehen; das Aktienkapital weniger als die Anlagekosten, so wird dieser Zins vom Aktienkapital berechnet. An diesen Zinsverhältnissen kommen in Abrechnung zu auf die Dauer des Konzessionsbetriebes entfallenden Dividenden und der aus Betriebsergebnissen gebildete Reservefonds (Amortisationsfonds, Unfallfonds und sonstige Reserven). Der Erwerbspreis für die Rückkaufsumme ist die Summe der Anlagekosten, der Dividenden und der Reservefonds, welche die Stadt zu übernehmen hat. Ein auffälliger Passivsaldo der Gewinn- und Verlustrechnung ist, vom Konzessionär zu tragen. — Erfolgt der Rückkauf nach Ablauf der ersten 15 Jahre, so wird die Rückkaufsumme von 16. bis zum 30. Jahre das 25-fache, von 31. bis zum 40. Jahre das 20-fache, von 41. bis zum 50. Jahre das 15-fache des durchschnittlichen Reinertrages der letzten 10 Jahre betragen, immerhin in der Meinung, dass die Entschädigung nicht weniger als die ursprünglichen Anlagekosten und nicht mehr als das 1 1/2-fache derselben betragen darf.

Die Gesellschaft ist verpflichtet, falls die Stadt mindestens 2 Aktien des Unternehmens besitzt, ein Drittel des Stadtrathes in den Verwaltungsrath zu wählen. E. B.

Elektrische Kraftübertragung.

Drehstromanlage in Tannenbergtal. Die Vorliebe des Mehrphasensystems insbesondere der Kraftübertragung findet in diesem Jahre immer mehr Anerkennung. Kürzlich ist von dem Vertreter der Nürnberger Electricitäts-Aktien-Gesellschaft, Herrn J. P. Schuckert & Co. Herr J. P. Wild in Plauen i. V. eine Drehstromanlage für die Firma Eduard Keffel in Tannenbergtal eingerichtet worden; dieselbe ist zum Teil feststehende Röhren von Eisen und zur Beleuchtung einzelner Fabrikräume. Eine Drehphasen-Prüfmaschine leistet bei 740 U. p. M. 4000 Watt, die Betriebsspannung ist 115 V. und der Kraftstrom auch 60 PS. Die Mehrphasenstrom führende Wicklung ist feststehend angeordnet, sodass der Strom nicht von beweglichen Kontakten, sondern von drei feststehenden Röhren abgenommen wird. Da die Maschine mit Ringschmierung versehen ist, so ist die Wartung und Beaufsichtigung auf ein Minimum herabgesetzt. Es sind zur Zeit vier 6-pferdige und zwei 4-pferdige Drehstrommotoren installiert. Die Umdrehungszahl der erstere beträgt 945, der letzteren 1400 per Minute.

Die verwendeten Drehstrommotoren besitzen keinen Kollektor, keine Schläfringe und keine Bürsten. Der mit Strom gespeiste Theil ist röhrend. Da die mit Ringschmierung ausgerüsteten Motoren nur alle 4 Wochen mit einem Oel versehen werden müssen, ist eine weitere Überwachung während des Betriebes nicht erforderlich. Die absolute Garantie eines funktionieren Betriebes wurde für die vorliegende Verwendung des Ausschlags der die Motoren in Räumen arbeiten, die mit explosiven Gasen geschwängert sind.

Die Beleuchtungsanlage wurde im vollen Ausmaß zu 200 Glühlampen. Die bereits installierten Lampen können beliebig ein- und ausgeschaltet werden, ohne dass eine gegenseitige Beeinflussung der Spannung, oder eine Schwankung in der Helligkeit der Glühlampen zu erkennen wäre.

Die Anlage, mit deren Montage Ende Januar begonnen wurde, kann am 27. Februar zum ersten Male in Betrieb und funktioniert seitdem ohne die geringste Störung zur vollen Zufriedenheit.

Elektrizitätswerk a. d. Sibl. Die Wasserkraft dieses Werkes, welche das Gefälle der Sibl ausnützt, wird aus 5 Turbinen bestehen, von denen jede bei einem mittleren Nettofälle von 65 m und bei 300 U. p. M. 400 PSE leistet. Mit jeder Turbine ist eine Wechselstrommaschine direkt gekoppelt. Turbinen und Dynamos haben vertikale Achsen. Die Erzeugermaschinen sollen ihren Antrieb mittels horizontal laufender Riemen von diesen vertikalen Achsen erhalten. Als Stromsystem wurde Zweiphasenstrom gewählt und es beträgt die in den Dynamos direkt erzeugte Stromspannung 5000 V in jeder Phase. Die so gewonnene elektrische Energie wird in den verschiedenen Gemeinden des linken Zürchersees — Richterswil, Wädenswil, Morges, Thalwil u. a. s. w. — vertheilt und sowohl für elektrische Kraftwerke, wie zur elektrischen Beleuchtung verwendet. Die Erstellung der Turbinenanlage wurde der Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von Escher, Wyss & Cie. in Zürich, die gesammte elektrische Einrichtung der Central- sowie die Lieferung der Transformatoren und der zugehörigen Apparate der Firma Brown, Boveri & Cie. in Baden übertragen und soll die Anlage im Juli dieses Jahres bereits in Betrieb gesetzt werden. E. B.

Elektrizitätswerk Otten-Aarburg. Zum Betriebe dieses Elektrizitätswerkes wird bekanntlich die Wasserkraft der Aare oberhalb Aarburg ausgenutzt. — Der Zulaufkanal hat eine Länge von 180 m, eine Sohlenbreite von 45 m und ist im Stände, bei Hochwasser eine Wassermenge von 150 m³ per Sekunde zu führen. Das Gefälle ist 1,7 m bei Hochwasser und 5,6 m bei Niedrigwasser. Die totale Wasserkraft beträgt durchschnittlich 5000 PS. Die Kraftanlage wird aus 10 Reaktions-turbinen zu je 500 PS bestehen; jede Turbine ist mit 5 Schaufelkränzen versehen. Die Turbinen haben einen äußeren Durchmesser von 4,85 m und eine lichte Breite der Schaufelkränze von 1260 mm; sie sind mit hohlen Stahlwellen von 330 mm äusserem Durchmesser und mit bewährtem Oberwasserstopfen versehen. — Das Wasser wird den Turbinen durch offene Kamern von 6 m Breite, welche mittels einer Drehbohrer abgeschlossen werden können, zugeführt; zur besseren Ausnutzung des Gefälles wird die absolute Geschwindigkeit des Wassers beim Austritt aus dem Laufrade durch einen in Beton erstellten Aspirator theilweise nutzbar gemacht, indem dieselbe zur Fortschaffung des Unterwassers dient. — Von den 10 Turbinen werden 5 Stück zur mit Hand-

regulirungen versehen. Die übrigen 5 Stück erhalten ausserdem automatische Regulirungen. Es ist garantiert, dass die Tourenzahl der Turbinen folgende Grenzen nicht überschreiten dürfte:

Bei Kraftschwankungen bis 10% eine Tourenzahlswankung von nicht über 1—2%.

Bei Kraftschwankungen bis 20% eine Tourenzahlswankung von nicht über 3—4%.

Der Nutzeffekt beträgt bei konstanter Tourenzahl trotz des sehr stark veränderlichen Gefälles (1,7—5,6 m) 74—76% durchschnittlich.

Die Turbinenanlage wird von der Aktiengesellschaft der Maschinenfabrik von Theodor Bell & Cie. in Kriens-Luzern ausgeführt.

Mit Rücksicht auf das bei Hochwasser nur sehr geringe verfügbare Gefälle 1,7 m — können die Turbinen nur 97 U. p. M. machen. Die Firma Brown, Boveri & Cie. in Baden, welche die ganze elektrische Einrichtung dieses grossen Werkes liefert, wird nun trotzdem die Dynamos direkt mit den vertikalen Wellen der Turbinen kuppeln, nachdem die angestellten Berechnungen ergeben haben, dass diese Art der Ausführung billiger zu stehen kommt, als eine mechanische Übersetzung auf höhere Tourenzahl. — Die Tourenzahl der Dynamos wird also gleichfalls nur 97 in der Minute betragen und damit dürfte die maschinelle Einrichtung dieses Werkes ganz besonders interessant werden.

Die Anlage wird mit Zweiphasenstrom ausgeführt, mit einer Spannung von 5000 V in jeder Phase. Die Energie wird hauptsächlich auf die Gemeinden Otten, Aarburg, Zünigen, Schönenwerd, Sfenwil, Källikon, sowie auf einige andere, mit dem gleichen Gebiete, die in diesen Gegenden vertheilt werden. Die Bauarbeiten wurden bereits vergangene November begonnen und so dürfte das Werk bis Ende dieses Jahres spätestens bis zum Frühjahr des kommenden Jahres vollendet sein. E. B.

Verschiedenes.

Katalog von Gross & Graf, Telegraphen- und Telephonbaustatt. Berlin. Die neue Preisliste der Firma Gross & Graf in Berlin, welche 64 Grossquartseiten umfasst, streicht sich durch reichhaltigen Inhalt, sauberen Druck und gute Abbildungen bzw. schematische Skizzen aus. Dieselbe enthält zunächst elektrische Läutewerke in einfacher und eleganter Ausführung für Gleich- und Wechselstrom, Magnetinduktoren, Drückknöpfe und Kontakte verschiedenster Konstruktion und aus verschiedenem Material, unter denen sich insbesondere die Birnen-, Tisch- und Zugschaltknöpfe in eleganter Form und lithographischer Schmuck auszeichnen, ferner Aus- und Umschalter, Tableaux, Elemente nebst kurzer Anleitung zur Behandlung derselben, Relais, Galvanische Telephonapparate, sowie Telephonstationen für Batterie und Induktionsapparat, Centralumschalter, Linsenwähler und Blitzableiter-Bedarfsartikel und Installationsmaterialien. Es folgt dann ein Abschnitt für Sprachrohrmaterialien und elektromechanische Apparate. Der zweite Haupttheil des Katalogs behandelt die Telegraphie, speziell Morse- und Hughes- Apparate, Mikroteligraphenapparate, Feuerrelais, ferner elektrische Wächter-Kontroll- und Alarmapparate, Temperatur- und Wasserstandsmodelle. Den Schluss des Katalogs bilden Schaltungspläne für Glockenanlagen, Telephonstationen, Feuerrelaisgraphenanlagen, sowie Maximum- und Minimum-Temperaturmelder.

In einem besonderen Kataloge sind die Feuerrelaisgraphen-System Hoffmann-Döring etwas eingehender behandelt. Es wird hier auf die Wichtigkeit solcher Anlagen für Fabrik- und Geschäftsräume sowie für ganze Städte hingewiesen, die einzelnen Theile solcher Einrichtungen werden beschrieben und schliesslich einige der von der Firma ausgeführten städtischen Feuerrelaisgraphenanlagen, z. B. diejenigen in Leipzig, Halle a. S., Mannheim, Frankenthal (Pfalz), ausführlicher geschildert.

Patentprozess der Deutschen Gasglühlicht-Aktiengesellschaft. Die Auer'sche Gasglühlicht-Aktiengesellschaft, die Auer'sche Gasglühlicht-Fabrik, hatte gegen die Firmen Trendel, Kraume und Billeit Klage wegen Verletzung der der Gesellschaft gehörigen Auer'schen und des Platze'schen Patentes erhoben und den Erlass einer einstweiligen Verfügung, durch welche der Verkauf, das Felibieten und die gewerbliche Benutzung von Gasglühlichtfabrikaten den verklagten Firmen bei einer Geldstrafe verboten werden sollte, beantragt. Das Königliche Landgericht zu Berlin hat jedoch beschlossen: 1. die Verhandlung bezüglich der Auer'schen Patente auszusetzen bis zur Entscheidung der beim Patentamt anhängigen Streitigkeiten, 2. den Antragsteller von der beantragten Verfügung abzulehnen, mit Ausnahme weniger Verfügungen abzunehmen, mit Ausnahme der bezüglich des Platze'schen Brenners be-

reitig gegen Beuass erlassenen einstweiligen Verfügung, welche mit geringer Modifikation aufrecht erhalten ist, 3. bezüglich der Verletzung des Platze'schen sich auf den Brenner beziehenden Patentes Beweis zu erheben. — Nach einer Bekanntmachung der Firmen F. Bützke & Co., Aktiengesellschaft vorm. C. H. Stobwasser & Co., C. Kraume und Fritz Trendel wurde die Deutsche Gasglühlicht-Aktiengesellschaft auch von den Königl. Landgerichten in Bochum, Verden, Nürnberg und Osnabrück mit ihren Klagen abgewiesen.

Monopolisirung der Wasserkräfte in der Schweiz. Die nationalrätliche Kommission für Monopolisirung der Wasserkräfte hat beschlossen:

1. Bei der Eingabe der Gesellschaft Freiland von April 1901 zum Monopolisirung der Wasserkräfte, welche Folge zu geben.
2. Es sei von dem übrigen Inhalt der Botschaft des Bundesraths Akt zu nehmen und demselben die Erwartung auszusprechen, dass die in Aussicht genommenen Vorlagen betreffend a) Regelung der interkantonalen Bestimmungen mit Bezug auf Wasserwerkanlagen, b) generelle Vorschriften über Anlage, Betrieb und Beaufsichtigung von elektrischen Starkstromleitungen, c) Übersetzung der Wasser-Verhältnisse der Schweiz als Grundlage zur Feststellung der noch nutzbar zu machenden Wasserkräfte, habe einvernehmlich zu Stande zu kommen.
3. Der Bundesrath wird eingeladen, sich in findender Weise mit den Kantonen in Verbindung zu setzen, um dieselben zur Aufstellung von einheitlichen, gesetzlichen Bestimmungen über das Wasserrecht, namentlich mit Bezug auf die Expropriation, zeitlicher Beschränkung der Knocensenertheilung, Rückfall- und Vorrangrecht des Staates und der Gemeinden, sowie zur Anfertigung eines Wasserrechtstaxenters nach einheitlichem Schema zu veranlassen. E. B.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 4. März 1895.)

- Kl. 68. L. 9064. Elektrische Fangvorrichtung für Schulkästen etc. — Otto Lehmann, Berlin, Dienenhofenstr. 4.
- Kl. 74. M. 10605. Elektrisches Stromschlüsselwerk für die Fernübertragung von Bewegungen. — W. Mühlthau, Nürnberg, Paradiesstr. 6. B. 94.
- R. 9187. Rastelglocke mit dreibarer Glockenachse. — John Mc Nay Rimington, 4 Picton Place, u. Timothy Shepherd, 17 St. Thomas Street, Newcastle upon Tyne. Engl. Vertr.: Arthur J. Darmann, Berlin NW, Luisenstr. 43. 44. 6. 12. 94.

(Reichsanzeiger vom 7. März 1895.)

- Kl. 29. C. 5260. Schutzvorrichtung gegen das Herauspringen der Stromabnehmerrolle bei elektrischem Bahnbetrieb mit oberirdischer Stromleitung. — Alex. Cerf, Erfurt, Magdeburgerstrasse 25. 8. 94.
- Kl. 21. H. 15139. Verfahren zur Herstellung kupferhaltiger Schwefelblechroten für galvanische Elemente. — Albrecht Hall, Fränkisch-Krumbach. 1. 9. 94.
- F. 7199. Isolator mit verstellbarer Glocke. — Porzellankunstfabrik Kahl, Filiale: Hermsdorf-Klosterlausitz, Hermsdorf-Klosterlausitz. 22. 11. 94.
- S. 8273. Anlassvorrichtung für Wechselstrom-Induktionsmotoren. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstrasse 94. 11. 10. 94.
- Kl. 26. F. 7817. Gasbahn mit elektrischer Zündung. — Dr. O. Frölich, Westend 6. Charlottenburg, Kastanienallee 3. 10. 94.

(Reichsanzeiger vom 11. März 1895.)

- Kl. 21. E. 4438. Stromweiser für elektrische Maschinen, mit Einrichtung zum Wegblasen der Funken. — Electricitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 16. 4. 94.
- G. 9561. Regulir- und Bremsvorrichtung für Hughes-Apparate. — Zsig. 4. Pat. 77 476. Gross & Graf, Berlin S., Urbanstrasse 25. 6. 2. 95.
- H. 15293. Püllmaschine für elektrische Sammler. — Georg Hübner, Gernsbach i. B. 8. 10. 94.
- H. 15261. Depolarisationsmasse für galvanische Elemente. — Georg Hübner, Gernsbach i. B. 10. 10. 94.

- P. 727. Füllungsmaße für galvanische Elemente und elektrische Sammler. Zus. z. Ann. V. 7112. - Dr. Gustav Platter, Witzenshausen a. d. Werra. 6. 2. 95.
- Kl. 40. G. 9000. Verfahren zur Reduktion von Aluminiumverbindungen durch Elektrolyse auf schmelzflüssigen Wege. - Fraok A. Geoch, Newhaven und Leonard Walde, Bridgeport, Connect., V. St. A.; Vertr.: Arthur Bucermann, Berlin NW., Luisenstr. 43/44. 25. 10. 94.
- L. 9294. Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von Zink und Blei auf elektrolytischem Wege. - Dr. Richard Oetiker Lorenz, Göttingen. 24. 12. 94.

Zurückziehungen.

- Kl. 78. H. 11977. Elektrischer Zünder. - Vom 3. 12. 94.

Ertheilungen.

- Kl. 4. 80604. Scheinwerfer für Glühlampen. - E. Tilman u. Ch. K. Lexow, New-York, V. St. A.; Vertr.: Franz Hasslacher, Frankfurt a. M. Vom 8. 9. 91 ab.
- Kl. 20. 80670. Unterirdische Stromführung für elektrische Bahnen. - L. A. Esberger und Union Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin, Wartburgstr. 16, bzw. Hollmannstr. 32. Vom 27. 9. 93 ab.
- 80638. Durch Radfahrer gesteuerte Stromschaltvorrichtung für Eisenbahnsignale. E. Deering, Brooklyn, City of Kings, Staat New York, 522 Hancock Street; Vertr.: Robert Krayn, Berlin NW., Karlsru. 27. Vom 30. 10. 94 ab.
- Kl. 21. 80635. Einrichtung zur Fernsprechübertragung. - W. A. Nikolajczuk, Berlin NW., Panst. 8. Vom 12. 6. 94 ab.
- 80651. Regelungsvorrichtung für Bogenlampen. - L. C. H. Meuling, Südfeld bei Vallerheben. Vom 25. 9. 94 ab.
- 80671. Zweipolige Sicherungsvorrichtung für elektrische Leitungen. - W. B. Rand, Magnolia Street 19, Boston, V. St. A.; Vertr.: Alexander Specht u. J. D. Petrosca, Hamburg. Vom 3. 1. 94 ab.
- 80717. Stromzähler für elektrische Sammler. - Dr. M. Kugel, Berlin SW., Hedemannstrasse 3. Vom 6. 5. 94 ab.
- 80718. Kleinmotor. - Hartmann & Braun, Bockenheim-Frankfurt a. M. Vom 8. 5. 94 ab.
- 80763. Vielfachumschalter für Fernsprechvermittlungsmittel mit Schließenleitung unter Fernfall der besonderen Prüfungsleitung. - C. Heese, Berlin SW., Tempelhofer Ufer 19. Vom 11. 5. 94 ab.
- 80792. Verbindung unterseerischer Kabel mit feststehenden Fahrzeugen. - L. J. Blake, Lawrence, Grifick, Douglas, Kansas, V. St. A.; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW., Hindlersstrasse 2. Vom 8. 8. 94 ab.
- 80815. Walzenschaltvorrichtung für elektrische Stromkreise. - S. Bergmann, Berlin N., Fenestr. 21. Vom 24. 10. 93 ab.
- 80819. Schaltvorrichtung für elektrische Stromkreise. - S. Bergmann, Berlin N., Fenestr. 21. Vom 29. 10. 93 ab.
- Kl. 47. 80743. Elektromagnetische Hohlzylinderübertragungsleitung mit Handbremse. - J. A. Esberger, Berlin SW., Wartburgstrasse 16, und Union Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin SW., Hollmannstr. 32. Vom 22. 5. 94 ab.
- Kl. 75. 80755. Elektrolytische Erzeugung von Chlor. - Dr. C. Hoepfner, Gießen. Vom 28. 11. 91 ab.

Versagungen.

- Kl. 78. H. 8741. Elektrischer Funkenzünder. - Vom 12. 8. 91.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 63011. 69723.

Auszüge aus Patentschriften.

Nr. 78081 vom 10. Januar 1894.

Fredrick Taylor in Walthamton, Grafsch. Essex, England. - Einrichtung zur Hervorbringung eines Kreislaufes des flüssigen Elektrolyten in galvanischen Elementen und elektrischen Sammlern.

Diese Einrichtung besteht aus einer oder mehreren oben und unten offenen, gegenüber-

falls mit Abschlussvorrichtungen versehenen Abtheilungen in den Batteriefächern, in welche die durch Kippen, seitliches Bewegen u. a. w.



Fig. 13.

der Behälter bewegte Flüssigkeit oben eintritt, um unten wieder in die Behälter zurückzufließen. Die Dichtigkeit der Flüssigkeit soll dadurch in allen Theilen des Gefäßes gleich erhalten werden.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Ausserordentliche

Vereinsversammlung am 14. März 1895.

Vorsitzender:

Direktor im Reichs-Postamt Scheffler.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7 1/2 Uhr Abends.

Tagesordnung:

1. Beschlussfassung über einen Antrag: Dass die Klasse II des Technischen Ausschusses, von welcher die Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromleitungen gegen Feuersgefahr entworfen sind, mit der von dem Verbande Deutscher Elektrotechniker eingesetzten Kommission zur Ausarbeitung von Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen zu gemeinsamer Beratung zusammentrete, um eine einheitliche Fassung in den beiderseitigen Sicherheitsvorschriften zu erzielen.
2. Vortrag des Herrn Postrats Wabner in Berlin über: „Fernsprecheinrichtungen in grossen Städten“.
3. Vortrag des Herrn Generalsekretärs Glibert Kapp in Berlin: „Ueber eine graphische Methode der Vorausbestimmung des Spannungsabfalls in Transformatoren“.
4. Vortrag des Herrn Dr. A. Raps in Berlin über: „Bremsgeräth für synchrone Bewegungen“.

Der Vorsitzende machte betreffend Punkt 1 der Tagesordnung folgende Mittheilung: Es ist Ihnen durch die Veröffentlichung in der „ETZ“ bekannt, dass gleichzeitig von zwei Stellen aus Verarbeiten beraten werden zum Zweck der Ausarbeitung von Sicherheitsvorschriften für elektrische Anlagen, welche beide von etwas verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen. Einmal hat die Klasse II des Technischen Ausschusses des Elektrotechnischen Vereins Vorschriften entworfen, die wesentlich zum Schutz gegen Feuersgefahr dienen; gleichzeitig hat sich aber auch eine Kommission des Verbands Deutscher Elektrotechniker mit der Ausarbeitung solcher Vorschriften beschäftigt, die auch in der Zeitschrift veröffentlicht sind, und die etwas weiteren Umfang haben: sie fassen ins Auge, sondern sie sich mit zwei verschiedenen als den Schutz gegen Feuersgefahr massen eine Normvorschrift zu geben für die Einrichtung von Beleuchtungsanlagen und elektrischen Strom als Betriebskraft vorzuziehen. Es ist nun vom Generalsekretär des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, Herrn Kapp, ein Ausdruck gebracht worden, dass es sehr wenig erwünscht wäre, dass zwei Vorschriften zugleich in die Öffentlichkeit zu treten, und es ist zur Erwägung gestellt worden, ob eine Vereinigung dieser beiden Arbeiten wohl zu ermöglichen wäre.

Zur Abklärung einer sich über die Frage (w a entspringenden Diskussion möchte ich mir erlauben, folgende Behandlung der Sache zu nächst vorzuschlagen. Es würde zuerst der Elektrotechnische Verein darüber zu befinden haben, ob es für erwünscht hält, nur eine Vorrichtung zu bringen, und wenn diese Frage bejaht wird, über die andere: „Ist es erwünscht, die Vorschriften, die auch die in der Diskussion

der Januarversammlung hervorgetretenen Meinungen berücksichtigen sollen. Kürzer zu fassen mit Rücksicht auf den Schutz gegen Feuersgefahr, oder ist die weitere Fassung, wie sie der Verband Deutscher Elektrotechniker für wünschenswerth hält, dem Elektrotechnischen Verein genehm?“

Ich erlaube zunächst Herrn Kapp, seine Ansicht dem Verein gegenüber zu erläutern.

Generalsekretär Glibert Kapp: M. H. Die zwei Ausarbeitungen der Vorschriften sind scheinbar verschiedenes, in Wirklichkeit ist der Unterschied jedoch nicht sehr gross; und zwar erklärt sich das daraus, dass die Verbandskommission die Vorschriften des Vereins nebst anderen mit zur Grundlage des Arbeitens genommen hat. Es dürfte also schon aus diesem Grunde eine Einigung erzielbar sein. Der Hauptgrund aber, weshalb ich hoffe, dass eine Vereinigung zwischen Verband und Verein sehr leicht sein wird, liegt darin, dass die thätigsten Mitglieder des Verbandsausschusses auch die thätigsten Mitglieder der Verbandskommission waren und dass die Diskussion des Vereins bei der Abfassung der Verbandsvorschriften volle Berücksichtigung fand. Es sind also die fertige Vorschriften, wie sie jetzt in der „ETZ“ veröffentlicht sind, die Grundlage der gemeinsamen Arbeit von Verband und Verein. Es handelt sich nunmehr nur noch darum, dass Sie, m. H., den Organen unseres Vereins das Mandat geben, das offiziell zu thun, was schon aus Interesse an der Sache offiziell angebahnt haben, nämlich die Verbandskommission in der Abfassung einheitlicher Vorschriften zu unterstützen. Ich möchte noch erwähnen, dass die Kommission des Verbandes nicht die Absicht hatte, streng bindende Installationsregeln auszugeben, welche die weitere Entwicklung der Technik hemmen könnten. Die Vorschriften enthalten deshalb auch einen Paragraphen, nach welchem anderes Material und andere Verlegungsarten zulässig sind, wenn diese nicht ausdrücklich angewendet werden. Andererseits erkannte die Kommission zu rechter Ueberlegung, dass gerade in Bezug auf Feuersgefahr die Ausgabe von detaillierten Installationsvorschriften stiftig sei. Ich habe das Ersuchen an den Vorstand des Vereins gestellt, dass diese Angelegenheit Ihnen vorzulegen würde. Naturgemäß hat der Vorstand gesagt, dass dies nur geschehen kann, wenn auf Seiten des Verbandes der Wunsch besteht, die Sache gemeinsam zu behandeln. Um diesen Punkt festzustellen, habe ich mich bei den Mitgliedern der Verbandskommission schriftlich erkundigt und bin erfreut, Ihnen mittheilen zu können, dass diese Herren gern bereit sind, mit dem Verein in Verbindung zu treten. Ich bitte Sie, diesen Vorschlag anzunehmen.

V. Siemens: Laut Beschluss einer Sitzung des Technischen Ausschusses, die ganz gut statt fand und den Gegenstand des Ihnen vorliegenden Antrages mitbetrifft, habe ich es übernommen, noch einige Erläuterungen zu diesem Antrage zu geben, natürlich mit Rücksicht auf die Annahme des Antrages verbundenen Konsequenzen. Ich brauche mit Rücksicht auf das, was bisher gefasst worden ist, nur Weniges zu sagen. Die Entwürfe, die ganz gut mit einigen Mitgliedern vorhanden sind, sind die sehr eingehende Arbeit des Uterauschusses und der Inhalt der Diskussion, welche wir gehabt haben und die auch von einem gewissen Werthe war, in der gemeinschaftlichen Kommission vielleicht nicht zum genügenden Ausdruck kommen könnten, sind namentlich nach dem vollständigem Geschehen, zweitens als unbedeutend anzusehen. Anders werden die von uns zu delegierenden Mitglieder Verbesserungen und Änderungen gewisser Formulierungen, die aus dem Uterauschusse getroffen hat, doch zustimmen, wenn sie der Meinung sind, dass damit eine Verbesserung verbunden ist. Ich glaube, dass es am besten wäre, die vollständig freistehen mit, in welchen Situationen entweder ein gemeinschaftliches Mitgliedern oder mit einer von ihm zu bestimmenden beiderseitigen Anzahl derselben thätig zusammenarbeiten. Ich glaube, dass nach Beendigung der Arbeiten dieser gemeinschaftlichen Kommission es dem Verbands überlassen werden sollte, die weiteren Massnahmen zu ergreifen, die daraus bestehen würden, die definitive Fassung des Entwurfes festzustellen, zweitens darin, die Faktoren in Deutschland, welche auf die Anwendung dieser Bestimmungen einen Einfluss haben, zu einer einhelligen Zustimmung zu veranlassen, der Ausschuss, nach dem Befehl, dass der Schwerpunkt der Thätigkeit des Vereins namentlich in einem Falle wie vorliegendem darin bestehen müsste, die technischen und wissenschaftlichen Grundlagen sorgfältig festzustellen, eingehend zu diskutieren und seinen Einfluss dahin aufzuwenden, diesen Ergebnissen die nötige Geltung zu verschaffen. Es ist ja ganz klar, dass die Durchführung

derartiger Bestimmungen eine einheitliche sein muss, und während unsere Aufgabe mehr die ist, die technischen und wissenschaftlichen Grundlagen klarzustellen, ist eine Vereinigung, wie der Verband sie repräsentiert, besonders geeignet, mit wirtschaftlichen, organisatorischen und politischen Massnahmen vorzugehen. Denn seine Organisation ist ausdrücklich mit Rücksicht auf derartige Zwecke begründet worden, so beruht auf der dann möglichen allgemeinen Basis eine Vereinigung, die der Verband in ganz besonderer Masse befähigt ist, in derartigen Fällen einheitliche Normen festzustellen und deren allgemeine Annahme in ganz Deutschland selbst aller in Frage kommenden Faktoren herbeizuführen.

Wenn ich Sie nun bitte, dem vorliegenden Antrage Ihre Zustimmung zu geben, so möchte ich daran noch den Wunsch knüpfen, dass Sie zu gleicher Zeit — und ich nehme an, wenn kein besonderer Widerspruch erfolgt, dass das der Fall ist — mit der vom Ausschuss empfohlenen weiteren geschäftlichen Behandlung der Angelegenheit einverstanden sind.

Vorsitzender: Da Niemand mehr das Wort verlangt, würde ich die erste Frage so stellen: Ist der Verein damit einverstanden, dass nach geschäftlicher Beratung eine einheitliche Fassung der Vorschriften erscheint, dass die bisherige Arbeit des Ausschusses des Elektrotechnischen Vereins damit auf sich beruhen bleibt?

(Die Versammlung beschliesst fast einstimmig in bejahendem Sinne.)

Dann würde die zweite Frage, die ich vorhin gestellt habe, ob eine engere, wie ich mich kurz ausdrücken will, oder weitere Fassung der Vorschriften wünschenswerth erscheint, — nach den Ausführungen des Herrn von Siemens wohl dahin abzuhängen sein, dass der Kommission des Verbandes überlassen wird, mit dem Technischen Ausschuss des Elektrotechnischen Vereins in Verbindung zu treten, dass beide Organe sich vereinigen, auch über den Gesichtspunkt der weiteren oder engeren Fassung der Vorschriften, und dass dann die weitere geschäftliche Behandlung dem Verband Deutscher Elektrotechniker überlassen bleibt.

(Die Versammlung beschliesst demgemäss mit grosser Mehrheit.)

Herr Postrat Wahner hielt seinen angekündigten Vortrag, welcher in der sich daran anschließenden Diskussion in einem späteren Zeithefte abgedruckt werden wird.

Im vorgelassenen Zeit halber, und um Herrn Dr. Raps die Möglichkeit zu geben, seinen Vortrag — in Verbindung mit Demonstration an Hughes-Apparat — halten zu können, liess Herr Generalsekretär Kapp auf das Wort in seinem Vortrag (Punkt 3 der Tagesordnung) verzichten; der Vortrag wird in der Sitzung am 26. März gehalten werden. Der hierauf folgende Vortrag des Herrn Dr. Raps wird in einem späteren Hefte der „EZ“ veröffentlicht werden.

Schluss der Sitzung: 9 1/2 Uhr Abends.

Nächste Sitzung:

Dienstag, den 26. März 1895.

Schelller, Noebels,
Vorstandsz. Schriftführer.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Diskussion zu dem in der Sitzung vom 22. Januar 1895 gehaltenen Vortrage des Herrn M. v. Dolivo-Dobrowolsky über:

Dreh- und Wechselstrommaschinen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. „EZ“ S. 95.

Sitzung vom 26. Februar 1895.

Oberringieur Görge, M. H.: Die Verwendung einer einfachen Spule zur Erzeugung ist gewiss grosse Vortheile und ist deswegen in auch von verschiedenen Seiten wiederholt in Anwendung gebracht worden. Eine der älteren Ausführungsformen ist die, die wohl allgemein unter dem Namen des Brown'schen Typus geht. Die zwei Hälften, die gleich gebaut sind, werden gegeneinander etwas verdreht und ineinander hineingeschoben, sodass sich Süd- und Nordpol in einander hineinschieben. Diese Anordnung hat den Mangel, soweit ich die Sache geprüft habe, dass man nur schmale Maschinen auf diese Weise bauen kann; man braucht breitere Maschinen bauen will, werden die Seitenhöhe des Schenkelkreuzes so stark, dass kein Raum mehr dafür vorhanden

ist. Man kann also nur sehr schmale Maschinen bauen. Wenn einmal die Umfangsgeschwindigkeit der Maschine gegeben ist, dann kann auch die Form für die Streifen nicht sehr verschieden gewählt werden.

Ein weiterer Vortheil ist vorhanden, wenn die Spule still steht. Bis zu einem gewissen Grade ist auch die eben erwähnte Schwierigkeit bei der Maschine überwinden, die Herr v. Dolivo-Dobrowolsky in der Vorlesung gebracht hat. Aber die einzelnen Kraftlinien sind jetzt verschiednen lang, und es stellt sich bei dieser Maschine nicht möglich heraus, über ein bestimmtes Maass mit der Länge hinauszukommen. Nun hat man den axial abgewinkelten Maschinen den Vorwurf gemacht, dass sie magisch die Drehzahl veränderten, z. B. die einzelnen Schenkel axial sehr lang werden und dafür sehr schmal. Die günstigste Form für die Schenkel würde vielleicht die wäre, die der Querschnitt annähert quadratisch sein. Dies kann man bei Wechselstrom schlecht erreichen, weil man zu einer bestimmten Periode-Maschine für diese Periodezahl bauen muss. z. B. für 50 Perioden, und wenn die Tourenzahl vorgeschrieben ist, so bleibt nichts übrig, als grössern — also umfangsgeschwindigkeit zu vergrössern — und dies kommt man aber nicht an die Grenze, besonders bei grossen Maschinen, weil die Dimensionen ausserordentlich gross werden würden. Günstiger kann man die axiale Länge vergrössern. Wenn man die axiale Länge der älteren Form baut, mit radial gestellten Polen, so kann man sehr gut die Maschinen bauen. Die Ankerwicklung wird bei den längeren Maschinen entschieden besser sein, das Verhältnis des ausgenutzten Wicklungsdrabtes zu dem toten, der an der Ständerfläche ankommt, ist ein besseres. Die Ankerwicklung wird in im Grunde genommen auch bei Maschinen, die halb hat man es sehr leicht, Typen für die gleiche Tourenzahl und für die verschiedensten Leistungen zu bauen, ohne auf die vielen Modelle ankommen zu müssen. Man kann sich auf diese Weise leicht für 20000, 40000, 60000, 80000 Watt bauen, ohne dass man die Modelle wesentlich zu ändern braucht; die Details brauchen gar nicht geändert zu werden, die Lager und die Wellen müssen etwas verstärkt werden, damit sie, der höheren Leistung entsprechend, auch die nötige gewöhnliche Leistung sprich zu Gunsten des älteren Typus.

v. Dolivo-Dobrowolsky: Ich möchte Herrn Görge in Bezug auf die von ihm verteidigten Maschinen von grosser axialer Breite erwidern, dass die angebrachten Vorzüge nicht durch die Nachteile einer grösseren magnetischen Streuung aufzuheben können. Wenn die Magnet- bzw. Ankerpole sehr lang in axialer Richtung sind, so sind auch die seitlichen Flächen der Pole, mit anderen Worten die Streifenflächen der Kraftlinien gross. Zieht man nun in Betracht, dass die magnetische Streuung einen Spannungsabfall, besonders bei Motorleistung, verursacht, so sollte man, glaube ich, eher diejenige Form des Polquererschnittes wählen, welche am wenigsten Streifenfläche, bzw. überhaupt Oberflächen, zu erkennen ist, dies sind die quadratischen. Was die Ausnützung des Ankerdrabtes anbelangt, stimme ich ebenfalls nicht ganz mit Herrn Görge überein, indem ich dieselbe bei quadratischen oder nicht allzu länglichen Polen für höher halte; in der That ist der Ankerdraht um so besser ausgenutzt, je weniger ich davon brauche, um die gegebene Spannung unter gegebenen Verhältnissen der Linienzahl und Wechselzahl zu erreichen. Es kann aber kaum einen Zweifel unterliegen, dass gerade, quadratische Windungen, welche die Kraftlinienzahl wie die länglichen umfassen, kürzer sind als diese letzten. Es kommt nun darauf an, wie lang der genau nötige Draht ist, und nicht, was aktiv- oder unaktiv- Länge genannt wird. Was die Schwierigkeiten anbelangt, einpolnige Maschinen für grosse Leistungen zu dimensionieren, ohne in zu grosse Umfangsgeschwindigkeiten zu geraten, so erkenne ich dies, nach meinen Erfahrungen nicht an, wenigstens nicht bei der jetzt üblichen Wechselzahl von 50 Perioden pro Sekunde. Bei der beschriebenen 40 PS-Strassburger-Maschine beträgt die Umfangsgeschwindigkeit ca. 20–21 m per Sekunde und sie die Querschnitte der Polhüner nahezu quadratisch. Ich wiederhole, dass nach meiner Ansicht unter gleichen Verhältnissen schmale Maschinen eine geringere Streuung der Ankerkraftlinien haben, als die breiten und somit auch in ihren Funktionen günstiger sind.

Oberringieur Görge: Ich glaube, es mit der Streuung so richtig aufgefasst zu haben, dass sie geringer wird, wenn man die Pole weiter auseinander rückt; wenn ich aber an eine Tourenzahl gebunden bin, so komme ich natürlich auf grössere Umfangsgeschwindigkeit.

Es fragt sich, wie weit man hierin gehen will. Ich will beispielsweise annehmen: eine Maschine hätte 20 m Umfangsgeschwindigkeit; es müsste sich, wenn ich Maschinen für die doppelte Leistung und dieselbe Tourenzahl bauen will, entweder axial in die Länge geben; oder aber ich würde ich natürlich, weil die Abstände grösser werden, auch geringere Streuung bekommen, aber auch entsprechend grössere Umfangsgeschwindigkeit, weil die Pole weiter auseinander gehen. Wenn ich aber bei derselben Umfangsgeschwindigkeit bleiben will, dann muss ich schon axial in die Länge gehen, und dann ist auch die Streuung bei beiden Maschinen dieselbe.

v. Dolivo-Dobrowolsky: Ich muss hierauf nochmals bemerken, dass innerhalb der meisten praktisch vorkommenden Fälle weder die Umfangsgeschwindigkeit, noch irgend ein Maßschonmass sich als ausserordentlich ergeben haben. Ich will aber andererseits nicht behaupten, dass man sich auch besondere Fälle denken kann, wo das beschriebene Modell weniger geeignet erscheint. Dies wäre z. B. der Fall, wo viele Hunderte von Pferdekraften bei mehreren Hundert Touren per Minute gegeben wären; ich würde auch nicht für das „Strassburger“ Modell stimmen. In den meisten geringere Geschwindigkeiten verlangt werden, so dürfte sich die beschriebene Type doch als sehr günstige erweisen.

Dr. Ziekmann: Die Verwendung einer einfachen Magnetspule erscheint insofern noch bedenklich, weil dies unter Umständen bei grossen Maschinen die Spule von sehr grosser Dimension wird, was die Transportfrage sehr in die Höhe hebt, da man über gewisse Dimensionen hinaus so grosse Stücke nicht mehr transportieren kann. Das ist ein Nachtheil, den die 2 Ankerwicklungen nicht in dem einen Falle zu vermeiden vermögen. Die 2 Ankerwicklungen sind ein grosser Vortheil, besonders bei grossen Maschinenbauart angebracht. Das geht nun Veranlassung, dass die Ankerwicklung ihrerseits viel Draht gebraucht. Deshalb stellt sich auch bei einem Vergleich zwischen den Maschinen der älteren Typen und dieser noch vorzuziehen heraus, dass das, was man bei der Wicklung des Magnetspulen gewinnt, zum Theil wieder verloren geht durch erhöhten Verlust in Folge von Stromwärme in der Ankerwicklung.

v. Dolivo-Dobrowolsky: Wegen der Schwierigkeit des Transportes grosser Magnetspulen ist zu bemerken, dass dieser Punkt bei der Konstruktion der Maschine natürlich nicht unberücksichtigt bleiben darf. Bei unserer Strassburger Maschine ist die Magnetspule auf dem Rücken der Maschine bildeartig angebracht und mit diesem Gussstücke fest verbunden, sodass sie gemeinsam mit demselben versandt wird. Maschinen von ganz besonders grosser Dimension dürfte es sich empfehlen, die Erzeugung so vielerpolig zu wählen, dass die Spule nur relativ wenige Windungen starkes Drahtes der Bandes enthält; man könnte dann die betreffende Magnetspule an Ort und Stelle wickeln, um die Frage des Transportes überhaupt zu umgehen.

Man schliesse den Nachtheil der zwei Ankerkerne anbelangt, so ist diese Anordnung durchaus nicht etwa theoretisch erforderlich, sondern nur bei einigen der beschriebenen Typen aus ganz speziellen Gründen angewandt. Es beweist dies auch eine der angeführten Figuren. Man wird in den meisten Fällen die Vortheile und Nachteile von 1 bzw. 2 Ankerkernen zu erörtern haben, um die beste Disposition zu wählen. Mit dem System hat dies aber nichts zu thun.

Mittheilung an die Mitglieder des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Der Centralverband deutscher Industrieller hat an den Verband Deutscher Elektrotechniker folgendes Schreiben gerichtet:

„Zuverlässiger Mittheilung zufolge ist für die Britisch-Indische Provinz Bengalen ein Gesetz über die Anlage elektrischer Beleuchtung ausgearbeitet, aber noch nicht amtlich veröffentlicht worden, weil noch Beratungen darüber gepflogene werden, ob das Gesetz nicht als Reichsgesetz für ganz Indien zu erlassen sei. Da mit der Einführung dieses Gesetzes die elektrische Beleuchtung in Indien voraussichtlich weit verbreitet finden wird, — schon gegenwärtig sollen zahlreiche Gesuche um Konzessionserteilung zu solchen Unternehmungen eingereicht worden sein — so dürfte auch für die beteiligten deutschen Industriellen der Zeitpunkt gekommen sein, um mit Ihren Bewerbungen auf dem dortigen Markt aufzutreten.“

Vorstehende uns von massgebender Stelle mit dem Ersuchen um Verbreitung in betheiligten deutschen Kreisen zugegangene Mittheilung beehren wir uns hierdurch zur Kenntnis des geehrten Vorstandes des Verbandes

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.

Redaktion: Hubert Kapp und A. H. West.

Expedition nur in Berlin, N. 24. Mohlenplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschien - seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* - in wöchentlichen Heften und besteht, unterstützt von den hervorragenden Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalarbeiten, Rundschau, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Aussagen aus dem in Betracht kommenden fremden Zeitdrucken, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARTIKELN werden gut honoriert und wir als andere die Redaktion betreffend Mittheilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Mohlenplatz 3.
Fremdcorrespondenz III. 185.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preliste No. 2099) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 25,- (M. 26,- bei preferirter Versendung nach dem Auslande) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen seitdem Anzeigengeschäften zum Preise von 2 Pf. für die äquivalente Zeitspalt angenommen.
Bei 6 12 24 48 maliger Aufnahme kostet die Zeile 35 30 25 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von **JULIUS SPRINGER** in Berlin N. 24, Mohlenplatz 3.

Druckvermehrung III. 185. - Telegramm-Adress: Springer-Berlin-Mohlenplatz.

Inhalt.

- Rundschau, S. 183
- Bezug zur Frage der Schnellbewegung von Motoren. Von Louis B. Baumgardt. S. 184
- Die neue Schaltungsweise für Kraftübertragungen. Von F. Hoegersstaedt. S. 185
- Forschungen über die Induktion in Kabelbahnen. Von Dr. F. Breisig. I Fortsetzung von S. 174. S. 185
- Kleinere Mittheilungen, S. 185
- Telegraphia S. 186 Gipskappe Erweiterung des deutschen Telegraphenbaues - Kinematik winkliger Drehkontakt. - Neger Blitzenbleitensindator. - Ein neue französische Kabel.
- Telephonia S. 186 Fernsprechverbindung Strassburg z. K. Berlin. - Erweiterung des Fernsprechnetzes (Worms - Mainz - Wiesbaden). - Haupttelefonstation der Aktiengesellschaft Mix & Genetz.
- Elektrische Beleuchtung S. 186 Berliner Elektrikarwerke - Magdeburg - Hogenlampe für mittleren Licht von Kreuzenky, Meyer & Co. in Wien.
- Elektrische Bahnen S. 186 Elektrische Strassenbahn Braunschweig-Wallenbergel. - Elektrische Strassenbahn Darmstadt-Schwelm. - Eisenbahner Strassenbahn. - Elektrische Strassenbahnen in Prag.
- Vergleichendes S. 186 Kupferersatz für Deutschland.
- Petroleum S. 186 Annehmungen. - Erdölanlagen. - Uebertragungen. - Erdölzungen.
- Vereinsschriften S. 186 Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Mittheilung an die Mitglieder betr. den 1. Jahresversammlung in München). - Elektrotechnische Gesellschaft in Köln. - Elektrotechnischer Verein München. - Deutscher Elektrotechnischer Verein.
- Hilfe an die Redaktion, S. 186
- Finanzielle und geschäftliche Nachrichten S. 186 Börse und Wechselbericht. - Aktiengesellschaft Mix & Genetz. - Allgemeine Lokal- und Strassenbahngesellschaft zu Berlin. - Strassenbahngesellschaft zu Hamburg. - Zentralverein elektrische Strassenbahn. - Elektrische Strassenbahn Letzen-Schönberg. - Allgemeine technische Elektricitätsvereine.
- Verzeichnisse der Redaktion, S. 186
- Verichtigung, S. 184

RUNDSCHAU.

In No. 9 der Zeitschrift des Oesterreichischen Ingénieur- und Architektenvereins ist ein sehr interessanter Vortrag abgedruckt, den Herr Ingenieur Fr. Ross in diesem Verein gehalten hat. Der Titel des Vortrages ist: Die elektrischen Strassenbahnen und ihre Bedeutung für den Verkehr der Städte. Naturgemäss hat Herr Ross dieses Thema mit besonderer Berücksichtigung der in Wien abzuwartenden Verkehrsbedürfnisse behandelt; die dabei gewonnenen Gesichtspunkte sind aber theilweise auch von allgemeiner Bedeutung. Ein Vergleich zwischen Berlin und Wien in Bezug auf die jetzt bestehenden Pferdebahnen zeigt, dass in Berlin die Bahnen besser ausgenutzt werden. Mit 130 km Streckenlänge werden hier 130 Millionen Personen jährlich befördert, während in Wien bei 80 km Streckenlänge nur 60 Millionen Personen jährlich befördert werden. Allerdings muss bei Vergleichung dieser Zahlen, wie in der Diskussion hervorgehoben wurde, der Umstand berücksichtigt werden, dass in Wien Umsteigekarten ausgegeben werden und in Berlin nicht. Die Ausnutzung einer Bahn steigt ganz bedeutend, sobald elektrischer Betrieb eingeführt wird. So beförderte z. B. die Westendbahn in Boston im Jahre 1893 133 Millionen Personen, d. h. jeder Einwohner macht jährlich 300 Fahrten, während in Wien jeder Einwohner die Pferdebahn nur 50 Mal im Jahre benutzt. Herr Ross nimmt an, dass nach Einführung des elektrischen Betriebes diese Zahl sich auf 200 erhöhen wird. In Hamburg belief sich die Verkehrssteigerung nach Einführung des elektrischen Betriebes im ersten Jahre auf 40%. Als praktische mögliche Geschwindigkeit bei elektrischen Strassenbahnen innerhalb der Stadt gibt Herr Ross 12 km per Stunde an und entsprechend mehr für den Aussenverkehr. Die Geschwindigkeit bei Pferdebetrieb ist 8 km per Stunde. Es ermöglicht somit der elektrische Betrieb eine Steigerung der Geschwindigkeit von wenigstens 50%, und die damit verbundene Zeitersparnis ist bei dem regen Leben unserer Grossstädte von hoher Bedeutung. Dazu kommt noch der Umstand, dass die Anzahl Personen, welche über eine gegebene Strecke befördert werden können, bei elektrischem Betrieb viermal so gross ist als bei Pferdebetrieb. Dieses Verhältnis erhält Herr Ross wie folgt: Ein elektrischer Wagen fasst 26 Personen und nimmt weniger Raum in der Strasse ein als ein gewöhnlicher Pferdebahnwagen für 18 Personen. Bei gleicher Geschwindigkeit ist also die Personenzahl im Verhältnis von 26 zu 18 gestiegen. Nun ist aber die Geschwindigkeit um 50% grösser, und wenn man den jetzt eingehaltenen Minimalabstand von 8 m zwischen zwei aufeinander folgenden Wagen auch bei elektrischem Betrieb einhält, so können 50% mehr Wagen gleichzeitig verkehren. Die Zahl der beförderten Wagen steigt also auf $26 \times 1.5 = 2,16$ -fache. Nun kann jeder Motorwagen auch einen Anhängewagen mitnehmen, wodurch im Ganzen viermal so viele Personen befördert werden können, ohne dass der Raum in den Strassen wesentlich mehr beansprucht wird, als bei Pferdebetrieb. Dabei würden in jeder Richtung stündlich 144 Wagen einen gegebenen Punkt passieren, mithin in der gleichen Richtung die Wagen in Zeitintervallen von nur etwa 25 bis 26 Sekunden auf einander folgen. Würden auf die Sitzplätze benutzt, so würde das einen stündlichen Gesamtverkehr von 1500 Personen ausmachen. Nun

rechnet Herr Ross noch darauf, dass nicht nur die Sitzplätze, sondern alle verfügbaren Stehplätze zur Zeit des stärksten Verkehrs sowohl in den Motorwagen als auch in den Beiwagen eingenommen werden, und gelangt so zu dem Ergebnis, dass eine doppeltsoviel elektrische Strassenbahn den enormen Verkehr von 26 000 Personen in der Stunde bewältigen kann. Das dürfte wohl die äusserste Leistung sein, welche bei dem jetzigen Stande der Technik erreichbar ist. Innerhalb ist es interessant, diese Leistung mit dem Verkehrsmaximum einer städtischen Dampfbahn mit eigenem Planum zu vergleichen. Zu diesem Zwecke wählt Herr Ross die New Yorker Stadtbahn. Die Züge haben 240 Sitz- und 260 Stehplätze und verkehren in Zeitintervallen von zwei Minuten in beiden Richtungen. Das gibt stündlich 60 Züge, die vollständig besetzt 30 000 Personen befördern. Herr Ross kommt auf diese Weise zu dem überraschenden Ergebnis, dass die grosse und kostspielige New Yorker Hochbahn eine Leistungsfähigkeit hat, welche nur um 15% grösser ist als diejenige einer gewöhnlichen elektrischen Strassenbahn, deren Anlagekosten und Betrieb sich weit billiger stellen. Ueber die Anlagekosten und andere Einzelheiten von verschiedenen städtischen Bahnen gibt Herr Ross eine interessante Tabelle. Da wir dieselbe aus Platzmangel nicht wiedergeben können, müssen wir uns begnügen, die Anlagekosten hier auszusprechen anzuführen; dabei nehmen wir jene der Budapest elektrischen Bahn (mit 3000 M. pro Kilometer Betriebslänge) als Einheit an und erhalten folgende Verhältniszahlen:

Wiener Tramway 0,71; Neue Wiener Tramway 0,643; Hamburger Pferdebahn 0,488; Grosse Berliner Pferdebahn 0,675; Boston Tramway 0,99; Liverpool El. Hochbahn 3,65; City and South London El. Tunnelbahn 9,3; London District & Metropolitan Dampfbahn 8,7; New Yorker Hochbahn 13,1; Budapest Untergrundbahn 4,3. Angesichts dieser Zahlen kommt Herr Ross zu dem Schlusse, dass städtische Hochbahnen sowohl wie Untergrundbahnen nur in seltenen Fällen eine angemessene Verzinsung des Anlagekapitals ermöglichen und dass die gewöhnliche elektrische Strassenbahn in den meisten Fällen sich nicht nur finanziell günstiger stellt, sondern auch die Bedürfnisse des Publikums besser befriedigt, als eine Hochbahn oder Untergrundbahn. Wenn auch die Geschwindigkeit auf einer solchen Bahn auf 25 km per Stunde gesteigert werden kann, so ist dieser Vortheil doch nur ein scheinbarer, der durch den Zeitverlust aufgewogen wird, welcher mit dem Gange zur nächsten Bahnstation und von dieser an den Bestimmungsort verbunden ist. Ein weiterer Zeitverlust entsteht durch die grösseren Intervalle zwischen den aufeinander folgenden Zügen. Das Publikum will wünschig in jeder wichtigeren Strasse ein Beförderungsmittel vorfinden und dieses ist durch elektrische Wagen, die im Strassen-niveau verkehren, gegeben.

Ein anderer von Herrn Ross befürhter Punkt betreffend die Vortheile des elektrischen gegenüber dem Pferdebetrieb verdient Erwähnung. Das ist die Möglichkeit, den elektrischen Betrieb den stündlich wechselnden Anforderungen des Verkehrs anzupassen. Ein Pferdebahnwagen legt durchschnittlich ungefähr 100 km täglich zurück, wobei die Leistung der Pferde 25 km beträgt. Der Wagen muss also viermal im Tage zu den Stallungen fahren, und das geschieht ausserhalb der Stadt und jedenfalls nicht in der Nähe der verkehrsreichsten Strassen angelegt sind, so ist es sehr schwer, den im Betrieb befindlichen Wagenpark so zu verschieben, dass jeder

zeit die Anzahl Wagen dem Verkehrsbedürfnis entspricht. Der Pferdebestand muss also grösser sein, als der durchschnittlichen Leistung entspricht und Ueberfüllung der Wagen zu gewissen Tageszeiten ist ein unvermeidliches Uebel. Bei elektrischem Betrieb liegen die Verhältnisse weit günstiger. Da die Wagen überhaupt nicht zum Depot zurückkehren brauchen, kann man den Fahrplan viel leichter den stündlich schwankenden Verkehrsbedürfnissen anpassen und die Uebel leerer oder überfüllter Wagen viel wirksamer vermeiden.

Wir haben uns hier darauf beschränkt, die wesentlichsten der von Herrn Ross in seinem Vortrage angeführten Gesichtspunkte wiederzugeben. Wenn uns auch manche derselben, wie z. B. der Vergleich elektrischer Hoch- oder Untergrundbahnen mit elektrischen Bahnen im Strasseniveau, zu einer Kritik veranlassen könnten, so haben wir es doch unterlassen, diese Kritik zu üben, da wir zunächst bestrebt waren, das Thema, soweit das auszugewisse möglich ist, in der Weise unsern Lesern vorzulegen, in welcher es vom Verfasser selbst behandelt worden ist.

Beitrag zur Frage der Schnellbremsung von Motorwagen.

Von Ludwig Baumgardt.

Gelegentlich der Besprechung der Sperry-Bremse in der „ETZ“ 1894, S. 598 wurde auf das immer dringender werdende Bedürfnis nach schnell wirkenden Bremsen für Motorwagen hingewiesen. Dieselbe Forderung wird in letzter Zeit in der im preussischen Ministerium erscheinenden Zeitschrift für Kleinbahnen mehrfach geltend gemacht. Sie ist mit der wachsenden Fahrgeschwindigkeit der Wagen und ihrem Eindringen in die verkehrsreichsten Stadtviertel hinlänglich begründet.

Es möchte deshalb am Platze erscheinen zu untersuchen, ob sich die älteste und einfachste rein elektrische Bremsmethode — Umwandlung der Bewegungsenergie in elektrische Arbeit vermittelst des als Generator arbeitenden Wagenmotors — nicht so modificiren lässt, dass sie ein brauchbares Mittel zur Bremsung innerhalb einer Wagenlänge darstellt.

Um die Betrachtung nicht von vorneherein zu compliciren, wird vorläufig angenommen, dass das Magnetfeld des als selbstregender Generator arbeitenden Wagenmotors konstant sei. Der Abweichung von der Wahrheit wird später an geeigneter Stelle Rechnung getragen.

Ist v die Geschwindigkeit des Wagens vom Gewicht Q (kg) zur Zeit t nach der Abtrennung von der Linie, so ist die sekundliche Abnahme an lebendiger Kraft gleich

$$- Q \cdot v \cdot \frac{\partial v}{\partial t}$$

(g ist die Fallbeschleunigung). Diese Arbeitsleistung wird aufgebraucht einmal zur Ueberwindung des Widerstandes zwischen Rad und Schiene (10 kg pro t)

$$0,01 Q,$$

zweitens zur Erzeugung elektrischer Energie durch die EMK $E = c \cdot v$ in einem Stromkreis vom Widerstand w

$$\frac{c^2 v^2}{w}$$

Da nun von der für diese elektrische Energie aufzuwendenden mechanischen Arbeit ein Bruchtheil im Rädervergele und

im Generator verloren geht, so ist obiger Betrag höher — etwa mit

$$1,25 \frac{c^2 v^2}{w}$$

anzusetzen. Weil ferner die früheren zwei Arbeitsgrössen in Kilogrammmeter/Sek. ausgedrückt sind, muss die elektrische Arbeit entsprechend umgerechnet, d. h. mit $\text{rand } 10$ dividirt werden. Die Generatorbremsarbeit ist demnach

$$0,125 \frac{c^2 v^2}{w}$$

Somit gilt die Beziehung

$$- \frac{Q}{g} \cdot v \cdot \frac{\partial v}{\partial t} = 0,01 Q + 0,125 \frac{c^2 v^2}{w} \quad (1)$$

oder

$$0,125 \frac{c^2 v}{w} \cdot v + \frac{Q}{g} \frac{\partial v}{\partial t} = -0,01 Q \quad (1a)$$

Daraus folgt die Geschwindigkeit v_t des zu bremsenden Wagens zur Zeit t als:

$$v_t = \frac{0,01 Q}{0,125 \frac{c^2}{w}} \times \left[e^{-\left[\frac{0,125 \frac{c^2}{w}}{g} t + \ln \frac{0,01 Q}{0,01 Q + 0,125 \frac{c^2}{w} v_1} \right]} - 1 \right] \quad (2)$$

Hierin ist v_1 die Wagengeschwindigkeit zur Zeit $t=0$ d. h. im ersten Augenblick nach der Loslösung von der Linie.

Die Geschwindigkeit ist Null, sobald der Exponent von e Null wird, d. h. zur Zeit

$$t = - \frac{0,1 Q}{0,125 \frac{c^2}{w}} \ln \frac{0,01 Q}{0,01 Q + 0,125 \frac{c^2}{w} v_1} \quad (3)$$

wobei (sowie auch im Folgenden) der Einfachheit halber für g $\text{rand } 10$ eingesetzt ist. Diese Bremsdauer — t — müssen wir kennen, um die wichtigste Grösse — den Bremsweg — zu ermitteln. Der Bremsweg wird

$$l = \int_{t=0}^{t=t} v \partial t \dots \dots \dots (4)$$

d. h. nach Beziehung (2) und (3)

$$l = \frac{0,01 Q}{0,125 \frac{c^2}{w}} \cdot \frac{0,1 Q}{0,125 \frac{c^2}{w}} \times \left[\frac{0,125 \frac{c^2}{w} v_1}{0,01 Q} + \ln \frac{0,01 Q}{0,01 Q + 0,125 \frac{c^2}{w} v_1} \right] \quad (4a)$$

d. h.

$$l = 0,004 \frac{Q^2 w^2}{c^4} \times \left[12,5 \frac{v_1 c^2}{w} + \ln \frac{0,01 Q}{0,01 Q + 0,125 \frac{c^2}{w} v_1} \right] \quad (4b)$$

Da es hauptsächlich auf die Maximalspannung und den zulässigen Maximalstrom ankommt, führen wir beide in (4b) ein und zwar als

$$E_m = c \cdot v_1,$$

$$J_m = \frac{c v_1}{w}$$

Damit wird schliesslich der Bremsweg

$$l = 0,004 \frac{Q^2 \cdot v_1^4}{E_m^3 J_m^3} \times \left[12,5 \frac{E_m J_m}{v_1 Q} + \ln \frac{0,01 Q}{0,01 Q + 0,125 \frac{E_m^2 J_m}{v_1}} \right] \quad (5)$$

Hieran erkennt man deutlich die ausserordentliche Zunahme der Bremschwierigkeit nach der vorliegenden Methode mit der Geschwindigkeit: Der Bremsweg wächst schneller als die dritte Potenz der Geschwindigkeit.

Ein praktisches Beispiel:

$$Q = 7000 \text{ kg,} \\ v_1 = 4 \text{ Meter/Sek.,} \\ E_m = 500 \text{ V,} \\ J_m = 50 \text{ A.}$$

Damit ergibt sich der Bremsweg

$$l = 0,004 \frac{7000^2 \cdot 4^4}{500^3 \cdot 50^3} \times \left[12,5 \frac{500 \cdot 50}{4 \cdot 7000} + \ln \frac{70}{70 + 0,125 \frac{500 \cdot 50}{4}} \right] = 11,2 \text{ m.}$$

In Wirklichkeit wird der Bremsweg grösser ausfallen; denn das Magnetfeld des als Generator arbeitenden Wagenmotors ist nicht — wie der Einfachheit halber angenommen — konstant, sondern es sinkt während der Bremsung herunter bis auf Null. Die elektrische Bremsleistung wird also geringer, als bisher in Rechnung gestellt, der Bremsweg wird demnach grösser. Mit Rücksicht darauf, dass Trambahnmotoren mit ziemlich gesättigten Magneten arbeiten, geht man nicht weit fehl, wenn man anstatt der berechneten 11,2 m den Bremsweg mit 15 m bis 18 m, d. h. etwa $2 - 2\frac{1}{2}$ Wagenlängen einsetzt.

Dieses Resultat erscheint uns so weniger günstig, als zur Bremsung im Beginn derselben nicht weniger als ca. 35 PS angewandt sind (25000 Watt). Die Erklärung hierfür ist folgende:

Die elektrische Bremsleistung nimmt rapide mit der Geschwindigkeit ab, schneller noeh, als das Quadrat der Geschwindigkeit fällt. Infolgedessen muss man bereits zur Erzielung eines mässigen Bremsweges mit sehr hoher Stromstärke einsetzen, die den rapiden Leistungsabfall einigermaßen ausgleicht. Wollte man unseren Wagen auf eine Wagenlänge bremsen, so müsste der Maximalstrom 90 — 100 A betragen, d. h. zu Beginn der Bremsung müssten ca. 70 PS aufgenommen werden. Dieser Leistung ist erstens der Motor nicht gewachsen, ebenso wenig die Wageninsassen; denn eine derartige Bremsung ist von einem sehr kräftigen Stoss begleitet, der sich aus dem Verlauf der Wagengeschwindigkeit v (Gleichung 2) erklärt. Dieselbe nimmt in den ersten Augenblicken rapid und dann sehr viel langsamer ab.

Dennoch ist diese Bremsart brauchbar zu gestalten und zwar sobald man den Bremsstrom so lange als möglich auf gleicher Höhe hält. Wie dies zu erzielen ist, wird später erörtert werden. Zunächst soll dieser Fall auf unser praktisches Beispiel angewendet werden.

Unter der Voraussetzung, dass der Bremsstrom — J — bis nahe an den Stillstand thunlichst konstant gehalten werde, geht Gleichung (1) über in

$$- \frac{Q}{g} v \frac{\partial v}{\partial t} = 0,125 c \cdot J \cdot v + 0,01 Q \cdot v \quad (6)$$

oder

$$\frac{\partial v}{\partial t} = - \frac{0,125 c J + 0,01 Q}{g} \quad (6a)$$

sodass

$$v_t = v_1 - t \cdot \frac{0,125 c J + 0,01 Q}{g} \quad (7)$$

worin v_1 wieder die Anfangsgeschwindigkeit bedeutet.

Der Wagen steht still zur Zeit

$$t' = 0,125 \epsilon J + 0,01 Q \dots (8)$$

Der Bremsweg wird

$$l = \int_0^{t'} v \, dt = v_1 t' - \frac{1}{2} \epsilon^2 t'^2 = 0,125 \epsilon J t' + 0,01 Q t' = \frac{0,06 \cdot v_1^2 Q}{0,125 \epsilon J + 0,01 Q} \dots (9)$$

wobei die Fallbeschleunigung g wieder rund 10 gesetzt wurde.

Führen wir schliesslich ebenso wie früher die Maximalspannung E ein, so wird der Bremsweg, da $K = c v_1$ ist, gleich

$$l = \frac{0,08 v_1^2 Q}{0,125 \frac{EJ}{v_1} + 0,01 Q} \dots (10)$$

Man bemerkt, dass hier der Bremsweg im Gegensatz zur vorherigen Methode langwieriger als die dritte Potenz der Geschwindigkeit wächst.

Nun die Anwendung auf das behandelte Beispiel: Es war

- $Q = 7000 \text{ kg.}$
- $K = 500 \text{ V.}$
- $J = 50 \text{ A.}$
- $v_1 = 4 \text{ Meter/Sek.}$

Damit wird der Bremsweg

$$l = \frac{0,06 \cdot 16 \cdot 7000}{0,125 \cdot \frac{500 \cdot 50}{4} + 0,01 \cdot 70} = 6,6 \text{ m}^1).$$

Die Korrektur wegen der Abweichung des Magnetfeldes von der theoretischen Konstanz wird hier im Vergleich zur früheren verschwindend klein, da ja bei dieser Bremsmethode der Strom und damit (bei Serienmaschinen) auch das Magnetfeld thunlichst konstant gehalten wird.

Der Bremsweg wird also in Wirklichkeit 7 bis 8 m betragen.

Mit derselben Beanspruchung des Motors, die in dem erstbehandelten Fall eine stossweise Bremsung auf reichlich zwei Wagenlängen bedingte, erhalten wir nach der zweiten Methode eine ruhige Bremsung auf eine Wagenlänge.²⁾

Für die erforderliche Verhütung des rapiden Abfalles der Bremsleistung mit der Geschwindigkeit bieten sich zwei von einander gänzlich verschiedene Wege dar.

Der am nächsten liegende ist: Verminderung des Stromkreiswiderstandes während der Bremsung in entsprechender Weise. Zu dem Zwecke ist der Rheostath durch etwa mit einer Oelbremse oder einer ähnlichen Vorrichtung zu koppeln, welche bei heftiger Manipulation des Führers (wie es im Falle der Gefahr vorauszusetzen ist) ihn zwingt, zur Verminderung des Widerstandes eine bestimmte Zeit anzufinden.

Einen zweiten Weg eröffnet der Umstand, dass im Anker der Gleichstromdynamose selbst Wechselströme erzeugt werden, die erst durch den Kommutator (Kollektor) gleichgerichtet werden und die in bekannter Weise leicht abzunehmen sind. Diese Wechselströme eignen sich für unsere Zwecke besonders gut; denn der scheinbare Widerstand eines mit Selbstinduktion behafteten Wechselstromkreises sinkt mit fallender Geschwindigkeit. Es ist ja die

mittlere sekundliche Leistung in solchem Stromkreis

$$A = \frac{1}{2} \frac{E^2}{W + \frac{L^2 \omega^2 \pi^2}{W}} = \frac{1}{2} \frac{E^2 \omega^2 \pi^2}{W^2 + \frac{L^2 \omega^2 \pi^2}{W}}$$

worin $E = Bz$ die maximale EMK (bei gegebenem Magnetfeld), W der wirkliche Gesamtwiderstand, L der Selbstinduktionskoeffizient und z die Polwechselzahl ist. Erheblich kann man die Verhältnisse so wählen, dass mit abnehmender Geschwindigkeit die Bremsleistung sogar noch langsamer als in einer Geraden abfällt — die Bremsung also noch günstiger wird als die mittels Gleichstroms erzielte.

Während aber die zuletzt behandelte Gleichstrombremsung Serienwicklung des Wagenmotors erfordert — wie sie wohl durchwegs angewendet wird —, benötigt die Wechselstrombremsung (wenn man von der Linie unabhängig sein will) Nebenschlusswicklung. Darin liegt ihr wesentlichster Nachtheil. Die bedeutende Phasendifferenz zwischen Spannung und Strom, auf deren Benutzung diese Methode basirt ist, bedingt bei gegebener Leistung und Spannung natürlich sehr hohe Stromstärken. Sind diese auch thermisch nicht von Belang, weil sie nur äusserst kurze Zeit wirken, so können sie doch mechanisch von Bedeutung werden, indem sie das Drehmoment in einzelnen Phasen ausserordentlich hoch — leicht zu hoch — werden lassen und dazu noch einen öfteren Riehtungswechsel des Momentes bedingen.

Eine neue Schaltungsweise für Kraftübertragungen.

Von E. Hoogerstaedt, Ingenieur in Winterthur.

Vor Kurzem hatte ich eine Kraftübertragung zu projektieren, deren Bedingungen von vorneherein derart ungünstig waren, dass eine Lösung nach einer der üblichen Methoden ausgeschlossen erschien. — Die gestellte Aufgabe lautete wie folgt:

Ein Fabrikant in der französischen Schweiz, der sich mit der Anfertigung von Feilen befasst, besitzt 2,5 km von seiner Fabrik — in der Luftlinie gemessen — eine Wasserkraft, welche 60 PS abzugeben vermag. — Diese Kraft soll in der Fabrik derart nutzbar gemacht werden, dass dort 14 PS für Licht frei sind, ein 20 PS leistender Motor die Schmiede betreibt, ein 6 PS Motor die Feilengmaschinen bedient und 11 PS als Reserve verbleiben. Also zusammen eine sekundäre Leistung von 51 PS.

Dabei sind als unabwehrbare Bedingungen zu beachten, dass der kleinere Motor, also der von 6 PS Abgabe, einen drehebigen gleichmässigen Gang besitzen muss, seine Tourenzahl unter keiner Bedingung ändern und keine Energieschwankungen aufweisen darf, der grössere Motor wird im Laufe der täglichen Arbeitszeit etwa zwölfmal plötzlich angehalten und angelassen, seine Belastung ist sehr verschieden und plötzlichen Schwankungen unterworfen; die Glühlampen — und nur solche sind zu verwenden — sollen ruhig brennen und müssen 80 Lampen ausschaltbar sein. — Die Anlagekosten endlich müssen so gering sein, als irgend möglich.

Diese Bedingungen schlossen, wie ich schon erwähnte, die Möglichkeit aus, die Anlage in gewöhnlicher Weise vermittelst einfachen Wechselstromes, Mehrphasenstromes oder Gleichstromes unter Zulafnahme von Sekundärelementen auszuführen; denn wie man auch rechnen oder die Anordnung treffen mochte, immer wurde ent-

weder der Wirkungsgrad zu gering oder der Preis der Installation zu hoch.

Da brachte ich eine neue Schaltung in Anwendung, welche, an sich sehr einfach, dem Zwecke beinahe voll entspricht und die ich hier beschreiben will, weil mir aus der Literatur und Praxis kein ähnlicher Fall bekannt ist.

Fig. 1 zeigt diese Schaltung:

Von der Turbinenwelle werden durch Riemen zwei Gleichstromdynamos verschiedener Grösse angetrieben (α und β), welche durch drei Leitungen den Strom in die Ferne leiten.

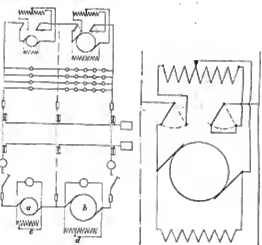


Fig. 1.

Fig. 2.

Beide Maschinen haben Nebenschluss-erregung und veränderliche Widerstände (c, d) zur Regulierung dieser; der grössere Generator ist für eine Leistung von 32 182,5 Watt, nämlich 61,3 A bei 525 V gebaut, der kleinere für 3634,75 Watt = 61,3 A bei 157,5 V. — Der Wirkungsgrad beider Maschinen zusammen beträgt 92%.

Die erforderlichen Apparate zum Messen und Schalten der Maschinen sind, wie aus der Zeichnung ersichtlich, vorgesehen. —

Die von den Generatoren abgehende Fernleitung ist, unter Zulassung von 5% Spannungsabfall bei Vollbelastung, derart bemessen, dass beide Anseerleiter den vollen Maschinenstrom von 61,3 A tragen können, also je einen Querschnitt von etwa 165 mm² erhalten, der Mittelleiter dagegen aus weiter zu erklärenden Gründen nur 30 mm² stark angenommen.

Mit Rücksicht auf den zu erzielenden Gesamtnutzeffekt konnten keine günstigeren Abmessungen gewählt werden. —

An der Verbrauchsstelle nun sind die 184 verlangten Glühlampen — und hier sei es erwähnt, dass der Wattverbrauch für die Lampen nicht unter 3,5 Watt per Kerze festgesetzt werden dürfte — wie Fig. 1 es zeigt, derart angeordnet, dass stets 6 Lampen hintereinandergeschaltet sind und zwar 5 Lampen à 100 V Betriebsspannung parallel zum grösseren Generator und je eine Lampe von 150 V parallel zum kleineren. So entstehen de facto 186 Lampen; von denen 31 einzeln ausgeschaltet werden können, während die übrigen 155 in Serien von 5 Stücken brennen müssen. — Genannte 31 Lampen werden in Bürens und ähnlichen Lokalen verteilt, die übrigen in der Fabrik selbst montirt, wo es niemals nöthig ist, weniger als 5 Lampen auf einmal ausser Betrieb zu setzen! — Lediglich für diese 31 ausschaltbaren Lampen ist auch der Mittelleiter zu berechnen und ergibt sich derart der festgesetzte Querschnitt. Für die Lampenleitungen wurden 2% Verlust zugelassen.

Was demnach mit der bestimmten Reserve geschehen soll, ist vorläufig offen

¹⁾ Die Bremszeit ergibt sich aus (8) zu rund 2,5 Sekun.
²⁾ Dass die Bremsung relativ ruhig vor sich geht, erhält man dem Geschwindigkeitsverlauf (Gl. 9), der durch ein Geraden dargestellt wird.

Frage und kommt mithin nur insofern in Betracht, als diese Reserve überhaupt zu berücksichtigen war.

Nun kommen wir zur Schaltung der Motoren: Man sieht, dass ich diese entsprechend den Generatoren in der Leitung verbunden und für jeden Motor einen eigenartigen Apparat vorgesehen habe.

Der 6-pferdige Motor, welcher etwa 11% in sich verbraucht, erfordert eine Totlaufnahme von 5034 Watt, der 20-pferdige bei 10% Verlust von 16192 Watt, mithin benötigten beide, da die Spannung zwischen den Aussenleitern gleich 600 V ist, 927 A.

Die Schaltung bedarf keiner weiteren Erklärung, da es sofort einleuchtet, dass Betriebschwankungen an einem Motor den anderen nicht beeinflussen werden und der kleine Meter in ruhiger Weise arbeiten kann, wie immer die Belastung des grösseren Motors variiert werde.

Ein anderer Vortheil aber, den diese Anordnung gewährt, liegt darin, dass man die kleinere Maschine nur für 150 V zu bauen hat, also ein ganz normales Modell verwenden kann, während der 20-pferdige Motor für 500 V zu konstruieren ist — eine Aufgabe, welche bei dieser Grösse keine Schwierigkeiten bietet und unter Beachtung grosser Betriebssicherheit leicht durchzuführen ist.

Da die Bedingungen jedoch besagen, dass letztere Maschine des Oefftern zeitweise abgestellt wird, und es andererseits nicht ausgeschlossen erscheint, dass auch der umgekehrte Fall eintritt, nämlich, dass der kleine Motor stillgesetzt wird, während der grössere weiter arbeitet muss, so war diese beiderseitige Möglichkeit zu berücksichtigen.

Dies ist geschehen, indem für jeden Motor ein Apparat vorgesehen wurde, wie Fig. 2 im schematisch darstellt:

Ein zweiarmer Umschalter verbindet in der einen Stellung den Mittel- und betreffenden Aussenleiter durch den Motor und einen Anlasswiderstand — im andern Falle nur durch einen konstanten Widerstand, der gross genug ist, bei der bestimmten Stromstärke die zwischen den genannten Leitern herrschende Spannung zu vermindern.

Infolgedessen kann jeder Motor beliebig abgestellt werden.

Die Herstellungskosten der Anlage sind auf diese Weise, trotz der verhältnissmässig immer noch bedeutenden Leitungsmasse, wesentlich geringer, als bei Anwendung irgend eines anderen Systemes, welches einen ähnlichen Gesamtwirkungsgrad ermöglicht.

Dieser ergibt sich aus der folgenden Berechnung:

	Watt
An Lampen 14 PS + 2% Leitungsverlust =	10510
" Reserve 11 PS =	8096
" Motor von 6 PS =	5034
" " 20 PS =	16192
Total:	39832
An Verlust in Fernleitung 5% =	1992
	41824
An Verlust in Generatoren 8% =	3346
Total:	45170

Dies entspricht einem Nutzeffekt von 83,1%. Zwar ist auch dieser Wirkungsgrad noch zu gering, um bei 60 PS Aufwand primär sekundär die Reserve von 11 PS zu erreichen, doch glaube ich nicht, dass dieses ohne Anwendung von Akkumulatoren überhaupt durchzuführen ist.

Untersuchungen über die Induktion in Kabelleitungen.

Von Dr. F. Breisig.

(Fortsetzung von S. 174.)

II. Messungen an unterirdischen Leitungen.

Wir gingen nach den beschriebenen Versuchsuntersuchungen dazu über, die Erscheinungen an wirklichen Leitungen zu studiren.

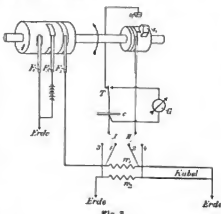
Zu diesem Zwecke standen uns zur Verfügung zunächst die beiden Telegraphenkabel zwischen Berlin und Hamburg und später eine aus Kabelstücken des Berliner Stadtfernsprechnetzes zusammengesetzte Leitung.

1. Messungen an Telegraphenkabeln.

Die Resultate der Messungen an den nach Hamburg führenden Telegraphenkabeln sind in anschaulicher Form in den Fig. 4 bis 8 niedergelegt.

Dieses zeigen Kurven, welche mittels unseres Wellenmessers aufgenommen worden sind. Es war vorher versucht worden, zur Aufnahme der Stromkurven den Russenschreiber¹⁾ zu benutzen; derselbe zeigte sich einerseits zu unempfindlich, andererseits aber auch zu träge im Vergleich zu dem sehr schnellen Verlaufe der Induktionsströme.

Der Wellenmesser ist in dieser Zeitschrift früher²⁾ beschrieben worden und schematisch nebst den übrigen, bei der Aufnahme einer Stromkurve auszuführenden Schaltungen in Fig. 3 dargestellt.



Der Stromsender A verbindet die Leitung mit Hilfe der Bürsten F_1, F_2, F_3 die unter einander in metallischen Zusammenhang stehenden Schiefkontakte der Walze bald mit der Batterie, bald mit Erde.

Die Schneide a , welche auf derselben Achse sitzt, macht bei jedem Umlauf des Apparates einmal Kontakt mit einer Schneide b , welche an einem getheilten Kreise befestigt ist, mit diesem gedreht und auf eine bestimmte Stelle eingestellt werden kann. Durch den Kontakt wird der Kondensator c für einen Augenblick mit den Klammern des im Stromkreise liegenden Widerstandes w_1 verbunden, und er ladet sich daher bei genügender Wiederholung des Kontaktes zu der Potentialdifferenz, welche an den Klammern des Widerstandes im Momente der Berührung herrscht, gemäss dem momentanen Werthe des durch den Widerstand fliessenden Stromes. Die im Kondensator angesammelte Elektrizitätsmenge, das Galvanometer G misst, ist demnach dem momentanen Werth des Stromes direkt proportional.

¹⁾ Frölich, Elektrizität und Magnetismus S. 640.
²⁾ ETZ 1891 S. 4.

Ein Umschalter ermöglicht es, nach Wahl den Kondensator an den im primären Kreise liegenden Widerstand w_1 oder den im sekundären Kreise liegenden Widerstand w_2 zu legen.

Zur Stromgebung diente eine Akkumulatorenatterie; vor dem Kabel lag, um den Anfangswert des Stromes auf eine angemessene Höhe zu beschränken, ein der jeweils benutzten Spannung entsprechender Rheostatenwiderstand, welcher gleichzeitig als Messwiderstand für den Wellenmesser diente.

Die Stärke des primären Stromes wurde in der Regel so gross bemessen, wie sie im Betriebe in Arbeitsstromleitungen ist; ferner wurde die Geschwindigkeit des Wellenmessers so gewählt, dass die einzelnen Stromstösse einander etwa so schnell folgten, wie in Wirklichkeit die einzelnen Zeichen bei Hughes- oder Morsebetrieb.

Bei der Aufnahme der Kurven, welche nach Unterbrechung des Betriebes in den Kabeln des Nachts ausgeführt wurden, machte sich die Verschiedenheit der Erdpotentiale in Berlin und in Hamburg in störender Weise bemerkbar. Durch diese werden nämlich Ströme in den Leitungen hervorgerufen, welche sich mit den hineingesandten oder den inducirten Strömen überdecken. Zwar stört dies nur in geringerem Maasse bei der Aufnahme der Kurve des primären Stromes, weil nämlich die Erdströme im Vergleiche zu den in das Kabel gesandten Strömen klein sind, also auch nur eine unwesentliche Verschiebung der einzelnen aufzunehmenden Punkte herbeiführen können, welche in der Figur nicht zu erkennen ist. Dagegen sind die inducirten Ströme für eine grosse Zeit ihres Verlaufes nicht viel grösser, als die in derselben Ader verlaufenden Erdströme, und diese können leicht das Bild des Stromes verzerrern.

Es wurde gesucht, diesem Uebelstande dadurch zu begegnen, dass jede Beobachtung mehrfach ausgeführt wurde. Indessen reicht auch dies nicht hin, um den Einfluss der Erdströme auf das Ergebnis auszuschneiden. Zahlreiche Beobachtungen, welche während der Aufnahmen nach je 10 Minuten so ausgeführt wurden, dass nach Entfernung der EMK aus dem primären Stromkreise die allein aus der Erde herrührenden Ströme gemessen wurden, ergaben nämlich, dass deren Stärke sich in kleineren Zeiträumen nicht merklich ändert, sodass also bis zu sechs Messungen, welche nach einander mit dem Wellenmesser vorgenommen wurden und etwa 2 Minuten beanspruchten, zu denselben Resultate führten. Dagegen ändert sich die Intensität der Erdströme in einem längeren Zeitraume erheblich; wenn man die Zeit als Abscisse und die beobachteten Werthe des Erdstromes als Ordinate aufträgt, so bilden die einzelnen Punkte eine sehr unregelmässige Wellenlinie.

In einem eingeschalteten Telephon wurden diese Ströme durch das bekannte „Erdgeräusch“ verbunden mit Morse- und Hughesgeräuschen, bemerkbar.

In einem erheblichen Theile scheinen die störenden Erdströme also ihren Ursprung in dem auch während der Nachts auf den oberirdischen Leitungen auftretend erhaltenen Betriebe zu haben; es spricht dafür der Umstand, dass die in Rede stehende Wellenlinie in den ersten Stunden der Aufnahme, von 9–11 Uhr so unregelmässig und wirr verläuft, dass dieser Theil der Aufnahme als unbrauchbar verworfen werden musste, während später eine grössere Ruhe eintrat. Aus der nun ziemlich glatt verlaufenden Kurve wurden die Werthe des Fremdstromes für die zwischenliegenden

Messungen interpolirt und von dem jedes Mal gemessenen Ausschlage abgezogen. Auf diese Weise erhält man eine Kurve, welche bis auf ein Geringes von dem Einflusse des Erdstromes frei ist.

Es ist ein Nachtheil der Aufnahme von Stromkurven mittels des Wellenmessers, dass der Beobachter das Bild erst nach und nach in einzelnen Punkten entstehen sieht, sodass er nicht von vornherein einen störenden Einfluss bemerken und beseitigen kann.

Hierauf ist es zurückzuführen, dass die Figuren, welche die zuerst angeführten Beobachtungen darstellen, am meisten den Einfluss fremder Ströme zeigen.

Für den praktisch interessanten Theil der Untersuchungen, nämlich die Stelle, wo der Strom in der sekundären Leitung so gross wird, dass er auf die in dieser Leitung liegenden Apparate betriebsstörend einwirken kann, sind die Fehler, welche bei der Aufnahme infolge der Erdströme gemacht werden, ziemlich ohne Bedeutung, weil nämlich an diesen Stellen der Strom so gross wird, dass der Einfluss des Fremdstromes auf das Gesamtbild verschwindet.

Wir gehen nun dazu über, die einzelnen aufgenommenen Kurven des Näheren zu beschreiben.

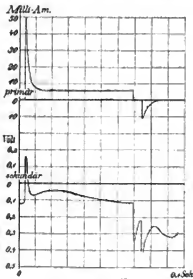


Fig. 4

Die Fig. 4 und 5 zeigen Aufnahmen des primären inducirenden Stromes, der in der Ader 2 des Kabels Hamburg I pulsirt und der in Ader 3 desselben Kabels inducirten EMK.

Fig. 4 stellt die an der 100 km langen Theilstrecke Berliu-Kyritz dieses Kabels aufgenommene Kurve dar, während Fig. 5 sich auf das ganze Kabel bis Hamburg bezieht.

Am fernen Ende lagen beide Adern an Erde, während am gebundenen Ende die Ader 2 mit der Taste verbunden, die Ader 3 isolirt war.

Der Verlauf der Kurve ist ein solcher, wie er unter der Annahme elektromagnetischer Induktion hätte vorausgesagt werden können. Wenn der inducirende Strom, welcher oberhalb der Nulllinie als positiv gilt, ansteigt, so wird jedesmal der Anfang der Ader 3 mehr positive und jedesmal, wenn er abfällt, wird der Anfang der Ader 3 mehr negativ. Der störende Einfluss macht sich in diesen Kurven dadurch bemerkbar, dass die Kurve der EMK unter der Nulllinie beginnt und endet; es ist auch nicht gewiss, ob der wellenartige Verlauf der Kurve während der Dauer des Striches nicht den fremden Einflüssen zuzuschreiben, mithin zufällig ist. Gegen die Annahme,

dass dies im ganzen Umfange zutrifft, spricht, dass er bei beiden, an verschiedenen Abenden aufgenommenen Kurven vorkommt, und dass auch in den noch folgenden Kurven Aehnliches zu sehen ist.

Der Anfang des primären Stromes zeigt,

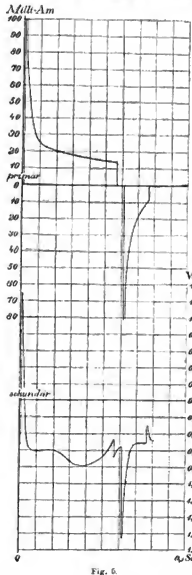


Fig. 5

entsprechend dem Ladungsstrom eines Kabels, eine hohe Spitze; darauf fällt der Strom schnell ab, um bei der kurzen Theilstrecke sehr bald den stationären Werth zu erreichen, während er auf dem längeren Kabel abgebrochen wird, ehe er konstant geworden ist. In der sekundären Ader (Fig. 5) bemerken wir, der erstau Spitze entsprechend, gleichfalls ein sehr plötzliches Ansteigen des Potentials am Anfange des Kabels und zwar, nach dem beigesetzten Maassstabe, von -0,54 V auf 1,28 V, also um 1,82 V. Die Unterbrechung des Stromes erzeugt eine geringe Potentialverminderung, und während der Schwelbe kehrt das Potential auf den durch die Erdpotentiale gegebenen Werth zurück. Indem nun die primäre Leitung über den Ruhekontakt unmittelbar an Erde gelegt wird, findet eine sehr kräftige Entladung statt; diesem Strome entsprechend sinkt das Potential nun bis auf -1,84 V. Der Weg über den Ruhekontakt wird aber schon wieder unterbrochen, während der Entladungsstrom noch einen beträchtlichen Werth hat und dies hat wieder ein momentanes Ansteigen des Potentials in Ader 3 zur Folge. Die äussersten Potentialdifferenzen, welche somit durch das Ansteigen und Fallen des primären Stromes und den Entladungsstrom der pri-

mären Leitung, wenn auch nur momentan, hervorgerufen werden, sind 3,5 V.

Wenn man nun den Anfang der Ader 3 durch einen Widerstand oder einen elektromagnetischen Apparat mit Erde verbindet, so geht durch diese ein Strom, der die Richtung vom Anfange der Ader 3 zur Erde hat; dieser ist somit dem primären Strom entgegengesetzt gerichtet, entsprechend den Gesetzen der elektromagnetischen Induktion. Diesen Vorgang zeigen die folgenden Figuren.

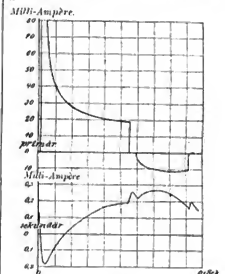


Fig. 6

Fig. 6 zeigt den Verlauf des primären Stromes und darunter in einem anderen Maassstabe den Verlauf des inducirten sekundären Stromes. Als diese Aufnahme gemacht wurde, waren beide Enden beider Leitungen mit Morseapparaten versehen, d. h. die fernen Enden von 2 und 3 und der Anfang von 3 unmittelbar, während der Morseapparat am gebundenen Ende der Ader 2 am Ruhekontakt des Stromobers lag.

Der primäre Strom beginnt mit einer hohen Ladungsspitze, erreicht nahezu den stationären Werth und fällt nach der Wegnahme der Batterie auf Null. Nach Herstellung des Ruhekontaktes beginnt eine durch die Selbstinduktion des Morseapparates sehr niedrigerhaltene Entladung, welche noch weit vor ihrer Vollendung abgebrochen wird.

Die Ladungsspitze in der primären Ader erzeugt in der sekundären einen ziemlich steil ansteigenden, entgegengesetzt verlaufenden Strom, der, bezogen auf die durch die Fremdstrome bedingte Nulllinie, eine maximale Stärke von 0,3 Milli-Ampère erreicht.

Die anderen Bewegungen des primären Stromes haben wegen ihrer geringen Heftigkeit nur geringe und schwer festzustellende Änderungen im sekundären Kreise zur Folge.

Aus diesen Kurven geht hervor, dass, wenn aus einer einzelnen Ader in eine mit elektromagnetischen Apparaten von hoher Selbstinduktion versehene Nachbarader Induktionswirkungen hinübertreten, die dadurch erzeugten Ströme nur eine sehr geringe Stärke haben.

Es wird daher auch das Arbeiten in einer einzelnen Ader noch nicht ausreichen, um eine Nachbarleitung zu stören; aber es ist nicht ausgeschlossen, dass durch ein zufälliges Zusammentreffen von Induktionen aus mehreren Adern in einer nebenliegenden entweder ein Zeichen in der Ausbildung behindert wird, oder ein falsches Zeichen erzeugt wird. Dieser Fall könnte z. B. eintreten, wenn in einer Ader eines Kabels mit Hughes aufgenommen wird, während in

den Nachbaradern in demselben Augenblicke gegeben wird.

Durch die Selbstinduktion der in der sekundären Leitung liegenden Apparate wurden die Induktionserscheinungen stark gedämpft, und es waren daher auch der Beobachtung nur in geringerer Masse zugänglich, als wenn ausschliesslich reine Leitungen und induktionsfreie Widerstände den Stromkreis bildeten.

Aus diesem Grunde griffen wir für die weiteren Messungen, welche besonders den Einfluss der relativen Lage von induzierender und inducirter Leitung feststellen sollten, wieder auf Leitungen ohne Apparate zurück. Wir fassen zunächst Fig. 7 ins Auge.

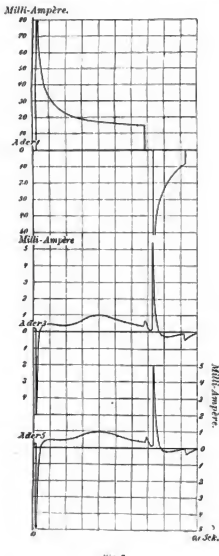


Fig. 7

Sämtliche Adern des Kabels I waren in Hamburg direkt an Erde gelegt; in Berlin alle mit Ausnahme von 2, 3 und 5. Ader 2 bildete die induzierende Leitung, 3 bzw. 5 waren die inducirten. Die beiden letzteren waren am Arbeitstische an einen Umschalter gelegt, welcher es ermöglichte, die eine oder die andere mit dem Messwiderstand von 100 Ω, der andererseits zur Erde führte, zu verbinden; die noch freie Ader wurde durch den Umschalter mittelbar an Erde gelegt.

Diese Auswahl der Adern war mit Rücksicht auf ihre Gruppierung im Kabel erfolgt. Ader 2 und Ader 3 liegen unmittelbar nebeneinander, ohne dass irgend welche metallischen Leiter in den Raum zwischen beiden hineinrätren. Dagegen liegt Ader 5 der Ader 2 gerade gegenüber, und die übrigen, an beiden Enden an Erde liegenden Adern bilden mit der äusseren Be-

wehrung des Kabels einen fast geschlossenen metallischen Mantel, der jede der beiden Adern umschliesst. Diese Anordnung sollte dazu dienen, den Einfluss des Mantels auf die Stärke der Induktionswirkung festzustellen. Es musste zu einem solchen Ausschüttmittel gegriffen werden, da in keinem der in Berlin einmündenden Telegraphenkabel besondere, die einzelnen Adern umschliessende Metallhüllen vorhanden sind.

Zwar ist der durch die fünf an Erde liegenden Leitungen und die äussere Bewehrung gebildete Mantel kein vollständig geschlossener; indessen ist dies wohl unwesentlich, da der Mantel in der Richtung der in ihm inducirten Ströme, also längs

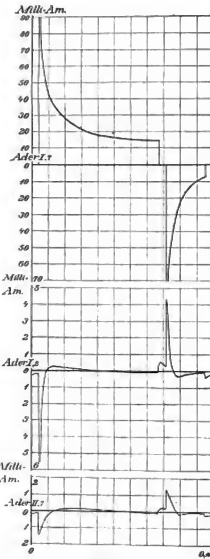


Fig. 8

des Kabels, einen guten metallischen Zusammenhang hat, und ferner auch seine Leitungsfähigkeit diejenige einer Stannolhülle, wenn nicht übersteigt, so doch sehr erreicht.

Die Aufnahme lässt im vorliegenden Falle keine merkbare Schutzwirkung erkennen. Die Kurven unterscheiden sich höchstens darin, dass die durch den Ladungsstrom und den Entladungsstrom erzeugten Spitzen bei Ader 3 etwas höher sind, als bei Ader 5.

Was die in der Mitte des Zeichens ansetzende Hebung der Linien betrifft, so ist es wie in früheren Fällen nicht unwahrscheinlich, dass dieselbe auf Ausenströme zurückzuführen ist.

Um diesen Uebelstand völlig zu beseitigen, wurde die früher erwähnte häufige Feststellung der Fremdströme vorge-

nommen, und die aus den gleichzeitigen Beobachtungen hervorgegangenen Kurven zeigt Fig. 8. Die Linie dieser Figur, welche sich auf 1, 2 bezieht, deckt sich in den wichtigeren Theilen mit denen in Fig. 7.

Der besondere Zweck dieser Aufnahme war, zu untersuchen, inwiefern die Induktionswirkung noch in das mit dem Kabel I denselben Graben benutzende Kabel II hineinreicht.

Durch einen Umschalter war es, wie vorher, ermöglicht, alle Adern beider Kabel auf die in der induzierende und eine inducirte unmittelbar an Erde zu legen.

Alle induzierende wählen wir Ader I, 7, und es wurde verglichen ihre Wirkung auf die direkt benachbarte I, 2 und die am meisten gesehert gelegene Ader II, 7.

Die Figur zeigt, dass die Induktion noch deutlich in allen Einzelheiten wahrnehmbar ist. Eine Eigenthümlichkeit, welche bei der Vertheilung der Kurven auffällt, ist, dass die Kurve in II, 7 zwar weniger heftig verläuft, als die in I, 2, dass sie aber auch zu ihrer vollständigen Ausbildung eine bedeutend grössere Zeit gebraucht.

Die Flächenetette zwischen zwei bestimmten Ordinaten, der Nulllinie und der Kurve, geben die in dem Zeitraum, welcher durch die beiden Ordinaten bestimmt wird, im Ganzen inducirte Electricitätsmenge, und diese ist bei der Beurtheilung der Induktionswirkung zu Grunde zu legen. Wir können ehlitzungsweise die erste nach unten gehende Spitze als ein Dreieck ansehen, welches bei I, 2 die Grundlinie 4 mm, die Höhe 50 mm und bei II, 7 die Grundlinie 7 mm die Höhe 15 mm hat.

Die Inhalte beider Dreiecke verhalten sich wie 224:105, also etwa wie 2:1. Die sehr erheblichen metallischen Massen zwischen den beiden Kabeln, welche überdies durchgehends an Erde liegen, ergeben also bei der vorliegenden Geschwindigkeit von etwa 10 Zeichen in der Sekunde eine Reduktion der Induktionswirkung um noch nicht 50%.

(Fortsetzung folgt.)

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Geplante Erweiterungen des deutschen Telegraphennetzes. Für das Etatsjahr 1895/96 werden im Reichstelegraphengebiet rund 500 neue Telegraphenanstalten zur Einrichtung kommen, davon etwa 300 in Verbindung mit bereits bestehenden Postanstalten und 200 in Vereinigung mit Posthilfstellen.

Soweit sich unter den anzuschliessenden Verkehrsanstalten Postämter, welche bisher noch nicht mit Telegraphenbetrieb versehen werden konnten, sowie Postagenturen mit erheblichem Telegrammverkehr befinden, werden dieselben in Leitungen mit Morsebetrieb eingeschaltet werden. Für die übrigen neuen Telegraphenanstalten wird der Fernsprechbetrieb eingeführt und zwar mit Induktionsweckbetriebe, der sich gegenüber dem bisherigen Weckverfahren mittels Ruhestromschaltung ausserordentlich behrt hat. Auch bei den bestehenden Leitungen mit Ruhestrombetrieb wird, sofern in dieselben eine neue Anstalt einschalten ist, allgemein der Induktionsweckbetrieb eingeführt werden.

Bei den neuen Anstalten wird in ausgedehnterem Umfang der Aufnahmefeldienst zur Einrichtung kommen.

Das Leitungsnetz des Reichstelegraphengebietes wird im Etatsjahr um etwa 1600 km Linie und 8000 km Leitung verneht werden. Ausser für den Anschluss der neuen Telegraphenanstalten wird eine Reihe grösserer Verbindungsleitungen zur Verbesserung der Betriebsmittel zwischen bestehenden Anstalten des In- und Auslandes zur Ausführung gelangen. U. A. kommen neue Leitungen zur Herstellung zwischen Berlin-Insterburg-Weitz; Berlin-Magdeburg-Hildesheim; Berlin-Mühlhausen (Thür.); Eisenach; Breslau-Görlitz; Frankfurt (Main)-Wien; Hamburg-Leipzig-Prag; Insterburg-

Lützen-Arge-Lyck; Hannover-Minden-Münster; Karlsruhe-Offenburg-Freiburg; Gleiwitz-Kattowitz-Mysłowitz-Krakau; Berlin - Rotterdam und Berlin-Moskau.

Zur Ausführung aller dieser Anlagen stellt der Etat der Reichs-Postverwaltung 1 000 000 M zur Verfügung.

Einsseitig wirkender Thürkontakt. Die Firma Mix & Genest hat einen neuen Thürkontakt konstruiert, der nur beim Öffnen der Thür den Strom vorübergehend schließt. Die sehr kompensierte und einfache Vorrichtung ist in Fig. 9 dargestellt, aus welcher die Wirkungsweise leicht ersichtlich ist. Wird die



Fig. 9.

Thür geöffnet, so bewegt sie sich von hinten gegen das Rädchen und hebt dasselbe vorübergehend mitausrückend dem drehbaren Lagerbock, sodass sich dieser Stromschliessend gegen die mit Platinkontakt versehene Blattfeder legt; wird dagegen die Thür geschlossen, so wird das Rädchen, dessen Achse sich in dem Schilde des Lagerbocks verschieben lässt, nach hinten und oben verschoben, während der Lagerbock in der Ruhelage bleibt und somit in Kontakt nicht zu Stande kommt. — Die Dauer des Öffnungskontaktes wird um so länger sein, je näher am Drehpunkt der Thür diese Kontaktvorrichtung sitzt.

Neuer Blitzableiterisolator. Die Telegraphenbauanstalt G. Müller in Berlin hat einen neuen Blitzableiterisolator auf den Markt gebracht, der sich gegenüber den meisten der bisherigen dadurch unterscheidet, dass man sich jederzeit durch Beichtigung davon überzeugen kann, dass die Blitzplatten in der richtigen Entfernung von der Erdplatte sich befinden. Diese Isolatoren werden für eine, zwei und mehr Leitungen hergestellt; eine solche für 4 Leitungen ist in Fig. 10 dargestellt.

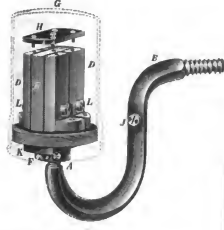


Fig. 10 u. 11.

Die senkrecht gerippte Platte E steht mittels 2 Schrauben mit dem Fernstück F in leitender Verbindung, beide sind durch die Ebenplatte K von einander getrennt. Auf dieser sitzen die

4 wagerecht gerippte Leitungsplatten D, an welchen die Leitungsdrähte mittels der Klemmschrauben LL befestigt werden, nachdem durch Löcher in der Ebenplatte von unten Ebenplatte M, welche in der Figur abgehoben der Platten oben. Wie leicht ersichtlich, kann man sich, nachdem man die Schutzblecke, welche aus Ebonit oder Zinkguss hergestellt wird, abgezogen hat, jederzeit von dem Isolationszustand der Leitungsplatten direkt durch Beichtigung überzeugen. Dieser Blitzableiter wird von einer Stütze A B getragen, sofern derselbe an der Außenseite von Gebäuden oder an Stangen angebracht wird. Soll der Isolator dagegen in Glockenhäusern, Wärdertüden oder an ähnlichen Stellen aufgestellt werden, erhält er derselbe einen auf einer Holzplatte montierten Sockel (Fig. 11). In beiden Fällen wird die Erdleitung an die Klemmschraube J gelegt, sodass die gerippte Platte E direkt mit Erde in Verbindung steht.

Ein neues französisches Kabel. Wieder beabsichtigt Frankreich ein neues Kabel zu legen. Der französische Deputiertenkammer ist eine Vorlage zugegangen betreffend die Legung eines Kabels von Tananarive auf Madagaskar nach den Inseln Reunion und Mauritius. Die Vorlage ist der Geschäftskommission überwiesen worden.

Telephonie.

Fernsprechverbindung Straßburg i. E. Berlin. Die „Frank. Zig.“ schreibt: Sicherem Vernehmen nach stellte Staatssekretär Dr. von Stephan gelegentlich seiner jüngsten Anwesenheit in Straßburg die Einrichtung einer Teilmann-Verbindung Straßburg-Karlsruhe-Mannheim-Frankfurt-Berlin noch für das laufende Jahr in bestimmte Aussicht.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. (Worms - Mainz - Wiesbaden.) Der Fernsprechverkehr zwischen Worms, Mainz und Wiesbaden ist am 15. d. M. eröffnet worden. Die Gebühr für ein Gespräch bis zur Dauer von drei Minuten beträgt 1 M.

Haustelephonation der Aktiengesellschaft Mix & Genest. Für Hausanschlüsse, namentlich in Geschäftshäusern, Hotels etc., fertigt die Aktiengesellschaft Mix & Genest neuerdings sehr kleine, geschmackvoll aussehende Fernsprechanlagen in mehreren Ausführungen an, von denen die Fig. 12 die größte Form in etwa 1/2 natürlicher Größe darstellt. — Diese



Fig. 12.

Stellen besteht aus den 3 Klemmen 1, 2, 3; Wecker; Mikrophon mit Mikrophon-einwächler und einem Metallring, in welchem der Fernsprecher im Ruhezustand steckt; einer Wecktaete — welche Theile der Reihe nach von oben nach unten auf dem dekorativ ausgeschliffenen Grandbrett angeordnet sind — und dem Fernsprecher; dieser wird bei dem Gebrauch aus dem mit der Mikrophonplatte konzentrischen Ring herausgenommen, in welchem er sonst von der in der Mitte der Figur sichtbaren Feder festgehalten wird; diese dient als Mikrophoneinwächler. Die anderen Formen unterscheiden sich von dieser in dekorativer

Ausstattung des Grandbrettes oder durch Verfeinerung, durch Weglassen des Weckers, nicht erforderlich für die Gastzimmer in Hotels.

Elektrische Beleuchtung.

Berliner Elektrizitätswerke. Die Berliner Stadtverordnetenversammlung batte im vorigen Jahre den Magistrat ersucht, mit ihr gemeinsamer Deputierten in Beratung darüber zu Elektrifizierung der Stadt. Die Übertragung des Eigentums ihrer Anlage verlangt werden solle. Der Magistrat hat unter eingehender Begründung der Versammlung zur Kenntnisnahme nunmehr öffentlich mittheilt, dass er trotz der nicht zu leugnenden aussichtsvollen Situation des Unternehmens am 9. April d. J. eine Kündigung des Vertrages eintraten müsste) Abstand zu nehmen, insbesondere weil die bevorstehenden Vermögensfragen und Reformen sowie die akute Frage der Stromlieferung für elektrische Bahnen eine Klärung dieser Punkte vor der Entscheidung über die Frage einer Übernahme hat rathsam erscheinen lassen. Er ist gegenwärtig angelegentlich damit beschäftigt, weitere Überlegungen über diese Punkte anzustellen und das schon verlegende umfangreiche Material zu ergänzen. Der Magistrat hat diesem Grunde die Versammlung, von der Einsetzung einer gemischten Deputation zur Zeit Abstand nehmen zu wollen. Die Stadtverordnetenversammlung hat jedoch am 11. d. M. beschlossen, sich bei diesem Bescheide nicht an beruhigen, sondern die Einsetzung einer gemischten Kommission vorschlagend zu verlangen.

Magdeburg. Dem Jahrbesicht der Magdeburger Gasanstalt 1894/95 entnehmen wir einige auf die Ausbreitung des elektrischen Lichtes bezügliche Angaben. Nach der am 1. April 1895 stattgefundenen Aufnahme der installierten Lampen waren 17318 Glühlampen und 1249 Bogenlampen vorhanden, was einem Äquivalent von 25 007 Glühlampen entspricht, wenn man wegen der verschiedenen Korzenstärke der Bogenlampen 1 Bogenlampe zu 8 Glühlampen rechnet. Bezüglich des Verhältnisses, in welchem Petroleum, Gas und Elektrizität zur Beleuchtung verwendet zu werden, bemerkt der Bericht: „Die durchschnittliche Brennstundenzahl einer Bogenlampe ergibt sich aus der Zahl der installierten Lampen und dem Leuchtgasverbrauch und kann rund zu 400 im Jahre angenommen werden. Wird diese Zahl mit der Brennstundenzahl einer Glühlampe zu Grunde gelegt, so ergibt sich eine Brennstundenzahl von 25 007 · 400 = 10 002 800 für 16 kerzige elektrische Glühlampen. Werden andere Beleuchtungsarten mit in Betracht gelassen, so wird in Magdeburg das Lichtbedürfnis, soweit Petroleum, Gas und elektrisches Licht in Frage kommen, im Verhältnis der berechneten Brennstundenzahl gedeckt sein, was kommen auf Petroleum 70 000 000 = 53,4%, auf Gas 51 063 694 = 20 4%, und auf elektrisches Licht 10 002 800 = 7,6% Brennstunden. Hiernach ist zu erwarten, dass für den Fall der Errichtung einer elektrischen Centrale und der Ersetzung eines Theiles der bisherigen Gasbeleuchtung durch elektrisches Licht der Ausfall in der Gasabgabe wird ausreichen werden können dadurch, dass das Petroleum teilweise vom Gas verdrängt wird. Deshalb kann für Benthaltung der Notwendigkeit der banlichen Entwickeung der Gasanstalten auf die Errichtung einer elektrischen Centrale nicht so viel Gewicht gelegt werden, als dies ohne nähere Prüfung geschieht.“

Bogenlampe für zerstreutes Licht von Kremenezky, Mayer & Co., in Wien. Die nachstehende Abbildung (Fig. 13) zeigt eine Anordnung von Bogenlampen, wie sie jetzt vielfach zur Erzielung einer gleichmäßigen Beleuchtung mittels zerstreuten von der Decke zurückgestrahlten Lichtes verwendet wird. Die Konstruktion bildet eine Spezialität der Firma Kremenezky, Mayer & Co. und ist der Reguliemechanismus ähnlich gestaltet wie bei den herabhängenden Lampen dieser Firma. Dieser besteht aus Haupt- und Nebenstempeln, deren Eisenkerne durch einen Balancier verbunden sind. An dem Balancier sind mittels zweier Zugstangen das Räderwerk der Lampe und die Bremse befestigt. Der Nachschub erfolgt durch das Gewicht des oberen Kohlenhalters, wenn durch Bewegung des Balanciers die Bremse ausgelöst wird. Sollten zufälliger Weise die Kohlen sich zu viel gehäuft haben, überwiegt die Hauptspule und zieht die Kohlen wieder so weit auseinander, dass sich Gleichgewicht zwischen den Anordnungen beider Spulen herstellt. Während der Regulierung bewegt sich das ganze Räderwerk in seinem Rahmen auf und ab und die Kohlen gehen an- und voneinander, auch wenn die Bremse das Räderwerk fest hält. Dasselbe ist wichtig:

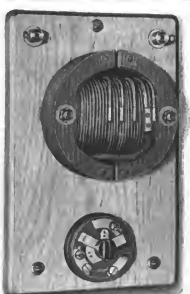


Fig. 11.

bei Verwendung acht gleichmässiger Kohlen, da sich dabei oft der Widerstand des Lichtogens vermindert, ohne dass dies der Regulator verursacht hätte. Wenn die Lampe in solchen Fällen nicht nachregeln kann, würde die Stromstärke grösser werden und es so lange bleiben, bis durch den Abbrand der Kohlen die Unregelmässigkeit ausgeglichen ist. Bei der oben beschriebenen Aenderung, welche die Nachregeln ermöglicht, werden diese Unregelmässigkeiten sofort automatisch ausgeglichen. Die Lampe kann sowohl mit Gleichstrom als auch mit Wechselstrom betrieben werden, wobei man in letzterem Falle zur Erzielung der richtigen Spannung ein zweckmässiges eine Drosselspule Fig. 12 vorschaltet. Der gleiche Zweck lässt sich zwar auch durch Vorschalten eines Widerstandes erreichen, jedoch wäre damit ein bedeutender Energieverlust verbunden. Der Verlust wird bei Verwendung von Drosselspulen von der Firma Kremensky, Mayer & Co. auf ca. 6% geschätzt, während er bei Verwendung von Widerständen bis 50% betragen kann.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn Braunschweig-Wolfenbüttel. Zum Bau und Betrieb einer elektrischen Bahn Braunschweig - Wolfenbüttel ist der Braunschweiger Strassenbahngesellschaft am 15. d. M. die Genehmigung vom Staatsministerium erteilt worden. Die Gesellschaft hat jedoch, wie das „Berl. Tagbl.“ mittheilt, die Verpflichtung, innerhalb vier Wochen die Genehmigung der Generalversammlung zum Bau und Betrieb der Bahn sowie die darauf bezüglichen Aenderungen des Gesellschaftsstatuts notariell protokolliert dem Staatsministerium einzurichten und nach Ablauf weiterer vier Wochen die Zustimmung des Stadtmagistrats zu erwirken. Werden die Fristen versäumt, so behält sich das Staatsministerium in dieser Angelegenheit die weitere Verfügung vor.

Elektrische Strassenbahn Barmen-Schwelm. Die Stadtverordneten von Schwelm beschloss in ihrer Sitzung vom 14. d. M. endgültig den Bau einer elektrischen Strassenbahn Barmen-Schwelm, welche sich an die Heckinghauser Linie der Stadt Barmen anschliesen soll.

Kemscheider Strassenbahn. Nach dem in der Hauptversammlung geschlossenen Abwiesung betrug der Betriebsgewinn 37 434 M., wovon 1657 M. Zinsen traten. Es wurden beschlossen, die Gewinn ganz zu Abschreibungen zu verwenden. Eine wesentliche Erweiterung erfährt das Unternehmen durch Einführung einer vierten Maschine angeschafft werden, woraus sich die Möglichkeit ergab, eine von den beiden am Wochentagen unbenutzten Maschinen zur Abgabe von Kraft zu benutzen. Der Preis wurde auf 16 Pf. für die Kilowattstunden festgesetzt, der bei 1800 angewandten Arbeitstunden kostete das Wagenkilometer auf der Centralstation 1022 Pf. und einschl. der Fahrhöhe 1659 Pf.

Elektrische Strassenbahnen in Prag. In Prag sollen 34 km elektrischer Strassenbahnen eingerichtet werden. Die zu diesem Behufe eingesetzte städtische Kommission verhandelt diesbezüglich mit der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft verm. Schuckert & Co. in Nürnberg und der Böhmischen Unionbank.



Fig. 13.

Verschiedenes.

Kupferstatistik für Deutschland. Die Halberstädter Firma Aron Hirsch & Sohn hatte schon im vorigen Jahre den dankenswerthen Versuch unternommen und hat denselben Kupferstatistik aufzustellen. Der Zusammenstellung entspricht die „Frankf. Ztg.“, dass die Einfuhr Deutschlands an Kupfer (einschliesslich Kupfer in Erz) im abgelaufenen Jahre 62 504 t (1893 51 800 t) betragen hat, die Ausfuhr 10 406 t (1893 11 304 t). Die Einzelvergleichung mit den Vorjahren ergibt eine wesentliche Verminderung der Zufuhr aus England und den Niederlanden, hingegen eine erhebliche Zunahme von Nordamerika. Die einheimische Produktion Deutschlands wurde für 1893 mit 21 011 t ermittelt und dürfte für 1894 auf 20 000 t zu taxiren sein. Der Ueberschuss der Einfuhr über die Ausfuhr betrug 42 098 t (1893 40 502 t). Unter Inzurechnung der eigenen Produktion ergeben sich, nach Abzug von 5000 t für die Einfuhr von Kupfererz und Schwefelkies, als inländischer Verbrauch 33 096 t gegen 30 513 t in 1893, 56 103 t in 1892 und 56 887 t in 1891. An Kupferfabrikationen wurden 1778 t (1893 1898 t) eingeführt und 12 107 t (1893 20 622 t) ausgeführt. Die Gesamtproduktion der Welt wurde für 1891 auf 379 309 t, für 1892 auf 308 859 t, für 1893 auf 300 976 t geschätzt. Für 1894 liegt eine Schätzung noch nicht vor, doch glaubt die Statistik, sie auf etwa 320 000 t anheben zu dürfen. Nordamerika producierte 106 641 t (1893 82 000 t), wovon 77 300 t (1893 70 000 t) nach Europa ausgeführt wurden, während der eigene Verbrauch von 77 433 t auf 91 511 t gestiegen ist. Die Vorräthe Nordamerikas haben sich von 15 000 t weiter auf 12 000 t ermässigt. England wovon 54 629 t (1893 70 986 t) ausgeführt und 30 069 t (1893 36 615 t) verbraucht wurden. Frankreichs Kupferverbrauch ist von 33 856 t auf 31 867 t zurückgegangen. Für Oesterreich-Ungarn stellt sich derselbe auf 11 602 t (14 506 t). Für England, Frankreich und Deutschland zu-

sammen ergibt sich eine Abnahme des Konsums von 191 014 auf 185 044 t. Den in der Gesamtheit günstigen Verhältnisseverhältnisse siehe allerdings die Zunahme der europäischen offiziellen Steaks um 8019 t per Ende 1894 gegenüber, deren Bedeutung aber durch die Abnahme der amerikanischen Vorräthe um 3000 t abgeschwächt werde, noch mehr dadurch, dass die unsichtbaren Vorräthe in den Händen der Konsumenten bei Jahreschluss klein waren.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 14. März 1895.)
- Kl. 20. O. 2222. Elektrische Sicherungsvorrichtung für Eisenbahnzüge. — Edward Levi Orcutt, Somerville, Mass., V. St. A.; Vertr.: Ottomar R. Schutz und Otto Siedewitz, Berlin W., Leipzigerstr. 131. 17. 12. 94.
- S. 8130. Stromzuleitungskanal für elektrische Bahnen. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstrasse 94. 31. 7. 94.
- Kl. 21. S. 7225. Schutzabkleidung für elektrische Leitungen. — Charles Theilman Suedekor, 91 Grove Str. Worcester, V. St. A.; Vertr.: Arthur Baermaun, Berlin NW., Luisenstrasse 43-44. 11. 4. 93.
- W. 10261. Einführungsisolator. — von Winkler & Reich; Wien; Vertr.: Georg Wohlfarth, Berlin SW., Friedenstr. 213. 15. 3. 94.
- Kl. 40. U. 1013. Elektrischer Ofen; Zus. z. Pat. 77 125. — Rudolf Urbanitsky und August Fellner, Lutz a. D.; Vertr.: Alexander Specht u. J. D. Petersen, Hamburg, und Max Lemcke, Berlin NW., Luisenstrasse 95. 25. 1. 95.
- Kl. 48. B. 16346. Verfahren zur Herstellung von Metallspiegeln auf elektrischem Wege. — H. Boas, Berlin, Dessauerstr. 54. 5. 11. 94.
- I. 2103. Verfahren, Aluminium auf galvanischem Wege mit Metallen zu überziehen. — Carl Tantill John Oppermann, Clerkenwell, 9 Wynwall Street, Middl. Engl.; Vertr.: Dr. Joh. Schanz, Berlin SW., Kommandantenstr. 99. 18. 4. 94.
- Kl. 83. B. 15917. Sicherheitstransschliesser für Uhren mit elektrischem Aufzug. — Edouard de Bois, Avondale, Earlsmead Road, South Tottenham, Middl. Engl., and Electric Time Distributing and Clock Syndicate, Bank Buildings, Ludgate Circus, London; Vertr.: Alexander Specht u. J. D. Petersen, Hamburg, u. Max Lemcke, Berlin NW., Luisenstrasse 29. 21. 3. 94.

(Reichsanzeiger vom 18. März 1895.)

- Kl. 20. L. 9178. Stromzuführung für elektrische Bahnen mit in elastischem Gehäuse liegender Hauptleitung. — Fritz Leitzmeyer, Berlin W., Steglitzerstr. 56. 10. 11. 94.
- Kl. 21. A. 4197. Ankerriegbefestigung für elektrische Maschinen. — Otto Arlt, Görlitz, Salomustr. 13. 29. 1. 95.
- B. 15098. Elektrodenplatte für Plante-Sammler. — George René Blot, Paris, 16 Rue Drouot; Vertr.: A. Mühlle u. W. Zieleski, Berlin W., Friedrichstr. 78. 23. 4. 94.
- C. 5293. Anzeigevorrichtung zur Verhütung des Einschaltens bei Erdschluss. — Thomas Cornell Ceykendall, Roadout, Landbes. Ulster, St. New-York, V. St. A.; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth Frankfurt a. M., 3. 9. 94.
- S. 8196. Messanordnung für hochspannende Wechselströme. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstrasse 94. 1. 8. 94.
- Kl. 42. K. 12 196. Elektrisches Log. — Wilhelm Kasper, Wangeroog. 18. 1. 96.
- R. 9138. Elektrische Registrirvorrichtung für Gasuhren. — Gebr. Ruhstrat, Göttingen. 14. 11. 94.
- Kl. 68. B. 16 481. Elektrische Sicherung aus Thyröschliessen. — J. Baumgartner, Pflanzhaus 1. B.; Vertr.: Dr. Joh. Schanz und Max Wertheim, Berlin SW., Kommandantenstr. 89. 26. 7. 94.

Ertheilungen.

- Kl. 12. 80304. Verfahren und Apparat zur Darstellung der Doppelanilide des Aluminiums bzw. Magnesiums mit den Alkalien oder Alkalien bzw. zur Elektrolyse der Doppel-

- sulldo. — M. M. Jaennigen, Mäding bei Wien, Kaiserstr. 56; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 3, Vom 5. f. 24 ab.
- Kl. 20. 30894. Stromzuführungseinrichtung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. O. A. Enbom, New York; Vertr.: Hugo Patky u. Wilhelm Patky, Berlin NW, Luisenstr. 35. — Vom 4. 9. 94 ab. — 30967. Weichensteuerung mit Signalvorrichtung. — Bansen, Frankfurt a. O. u. W. Willert, Berlin N., Chausseestr. 113. Vom 25. 7. 94 ab.
- Kl. 21. 30875. Elektrische Kontaktlampe. — C. A. J. H. Schröder u. H. E. K. Schröder, Wharfedale House, Hopedale, Batham, London SW, Engl.; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. Vom 5. 10. 94 ab.
- 30905. Motorelektricitätszähler. — C. Raab, Kaiserlautern. Vom 6. 7. 93 ab.
- 30914. Einrichtung zur Anzeige elektrischer Ladungen. — W. Spindler, Spindlersfeld bei Kienitz. Vom 3. f. 94 ab.
- Kl. 24. 30835. Verfahren der Reinigung von Ölen und Fetten mit Hilfe des elektrischen Stromes. — F. B. Aspinall, 18 Biesington Road, London, E. W. H. H. H. Street, Burdett Road, Limehouse, u. G. H. Wine, 12 Junction Terrace, Hume Street, Hill, Engl.; Vertr.: E. Hoffmann, Berlin W., Leipzigerstr. 31. Vom 29. 8. 94 ab.
- Kl. 74. 30865. Elektromagnetische Schaltervorrichtung für Nummernkästen. — V. T. Borch, Frederik, Dänemark; Vertr.: O. Hermes, Hamburg. Vom 24. 8. 94 ab.
- Kl. 77. 30867. Elektrischer Kontaktapparat zum Ersatz der Spielzeuge bei Kegelspielen. — F. Walkerling, Braunschweig. Vom 29. 8. 94 ab.

Uebersetzungen.

- Kl. 20. 78544. Société Générale des Frains Lipkowsky, Paris; Vertr.: Franz Hasaiaher, Frankfurt a. M., Eleasar, 30 Thomas Street, Vertrieber für Druckluft- und Vacuumbrönnen. Vom 5. 8. 93 ab.
- Kl. 21. 30802. Fleischhacker & Co., Kempten, Kemptenerstr. 1, Dresden, Meissen. — Verfahren zur Ausbesserung von Glühlampen. Vom 3. 10. 90 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 19178. 61833.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angenlegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Mittheilung an die Mitglieder betreffend die Jahres-Versammlung in München.
Die Jahresversammlung wird in der Zeit vom 27. bis 30. Juni in München abgehalten werden. Dieser Zeitpunkt ist deshalb gewählt worden, damit einerseits die Jahresversammlung nicht mit dem Verein der Gas- und Wasserfachleute, welcher in Köln vom 19. bis 21. Juni tagt, zusammenfällt und andererseits die zwei Versammlungen der Zeit nahe genug liegen, um den Besuch beider ohne zu grossen Zeitverlust zu ermöglichen. Um den letzteren Zweck noch weiter zu fördern und die Zeit zwischen dem 22. und 27. Juni möglichst auszunutzen, ist von der Vereinigung der Verrenten von Elektrizitätswerken in Aussicht genommen worden, ihre Jahres-Versammlung in München am 25. und 26. Juni abzuhalten. Sobald über diesen Punkt ein definitiver Beschluss gefasst worden ist, wird derselbe in der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ veröffentlicht werden.
Nach Aufstellung des Programms für den Verbandstag wird dasselbe in der Verbandszeitschrift veröffentlicht werden. Diejenigen Mitglieder, welche behaltensreichen Vorträge zu halten, werden ersucht, die Titel sowie den ungefähren Umfang derselben bildmöglichest der Geschäftsstelle des Verbandes mittheilen und die Manuskripte bis spätestens Ende Mai einzusenden.

Verband Deutscher Elektrotechniker.
L. A. Der Gernerisekretär
Gibbert Kapf.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln.
Steuernunzwanzigste Versammlung am Mittwoch, den 15. Februar 1895, Abends 7 1/2 Uhr, im Saale des Gürtnich. Auf der Tagesordnung standen: 1. Wahl von Vorstandsmitgliedern. 2. Vortrag des Generalsekretärs des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, Herrn Gibbert Kapf. Berlin. Zu dem Vortrage waren circa 400 Mitglieder und Gäste erschienen. Im Anbetracht dieses Umstandes wurde die Wahl

der Vorstandsmitglieder abermals vertagt. Der Vorsitzende begründete dies als Ost erschienenen Herrn Oberbürgermeister und dankte den Beigeordneten und Mitgliedern der Handelskammer, leistend, zu dem Vereinsabend erschienen waren. Darauf begründete er Herrn Kapf und ertheilte ihm das Wort zu folgendem Vertrage über „Elektrische Bahnen“:

Rasche und billige Verkehrsmittel innerhalb und zwischen Verorten sind ein dringendes Bedürfniss aller Kulturländer und an der Lösung der Aufgabe, dieses Bedürfniss zu besten entsprechen vorzugehen, welche der Eisenbahntechnik schon seit sechzig Jahren die Maschinenteknik schon seit sechzig Jahren die Maschinenteknik schon seit sechzig Jahren hergestellte, das Pferdebahnen den sich von Jahr zu Jahr steigenden Verkehrsbedürfniss genügen, lag der Gedanke nahe, Dampfkraft zu benutzen. Es entstanden so eine Anzahl von Dampftrassenbahnen hauptsächlich zur Vermittelung des Verkehrs zwischen den einflussreichen benachbarten Städten; Die Einführung dieser Dampftrassenbahnen in die Strassen der grossen Städte selbst stiess aber demgemäss auf bedeutende Schwierigkeiten. Das Dampflokomotive mit den angehängten Tramwagen muss mehr oder weniger den Charakter eines Eisenbahnzuges haben und ist deshalb in den Strassen einer Stadt nicht annehmbar. Ein anderer Versuch zur Lösung des Problems ist die Kabelbahn. Ein einzelnes Stahlkabel läuft auf Rollen in einem zwischen den Schienen unterirdisch angeordneten Kanal, dessen oberer Längsspalte ein am Wagen befestigter Draht mit der richtigen Spannung das Kabel gefasst oder losgelassen werden kann. Für kurze Linien und sehr starke Störungen hat sich dieses System recht gut bewährt, muss jedoch bei grösserer Ausdehnung des Verkehrs für zu erwarten, ist hoffnungslos. Die meisten Städte liegen entweder in der Ebene oder doch auf so wenig gebirgigen Höhen, dass die Befestigungsmittel, die das Kabel vollkommen ausreichen. Die Länge des Bahnnetzes ist also grosse und seine Gestaltung komplizirt. Das bedingt nun einerseits einen grossen Aufwand an Kraft und andererseits sehr hoch. Auch ist es ein Nachtheil, dass die Geschwindigkeit der Wagen nicht in sanfter Weise regulirt werden kann und überhaupt nicht regulirt wird. Der Wagen fährt entweder mit der vollen Geschwindigkeit des Kabels, oder er steht still. Auch ist die Bewegung manchmal recht unangenehm, wie man die Kabelbahn in Edinburgh, wo man durch die periodische Beschleunigung und Verzögerung der Geschwindigkeit jeden Kolbenhub der Antriebsmaschine auf der Kratfahrbahn fühlen kann. Schliesslich ist das System für Passanten sowohl als für Fahrgäste doch nicht ganz ungehörlich. Wer in Chicago oder New York beobachtet hat, wie die Kabelwagen mit rückwärtiger Eile durch die Strassen jagen, muss sich wundern, dass überhaupt ein Tag ohne Unfall vergeht. Es ist auch schon vorgekommen, dass durch Bruch eines Drahtes im Kabel oder durch irgend einen Fehler im Greifmechanismus das Kabel nicht losgelassen werden konnte und der Wagen hilflos und mit voller Geschwindigkeit der Gefahr einer Kollision preisgegeben wurde. Es ist also gar nicht zu verwundern, dass Kabelbahnen in Europa nur in sehr beschränktem Maasse eingeführt gefunden haben, und dass wir von ihnen die Lösung des Problems, wie der Verkehr in Städten zu bewältigen ist, nicht erwarten können.

An anderen Versuchen, das Problem zu lösen, hat es nicht gefehlt. Ich brauche bloss zu erinnern an die verschiedenen von Zeit zu Zeit erfundenen oder wiedererfundenen Motoren, die mit komprimierter Luft arbeiten, an Houliwain's Sodalokomotive, an France's Heisswasserlokomotive und an die verschiedenen, auch in neuerer Zeit wieder auftretenden Wagen mit Gas, Benzin, oder Petroleummotoren. In allen diesen Fällen wird die Betriebskraft durch Gas unter Druck geliefert und die ganze maschinelle Einrichtung muss mehr oder weniger den Charakter der Lokomotiven annehmen. Es können somit nur in den Details, nicht aber im Grassen und Gassen die Uebelstände des Dampftriebes vermieden werden.

Wenn wir nach diesem kurzen Ueberblick den elektrischen Betrieb von Strassenbahnen ins Auge fassen, so sehen wir sofort alle die oben erwähnten Uebelstände verschwinden. Ein elektrischer Motorwagen hat durchaus nicht den Charakter eines Eisenbahnzuges, sondern ist genau so aus, wie ein gewöhnlicher Pferdebahnwagen. Er hat sogar vor

diesem noch den Vortheil, dass er weniger Raum in der Strasse beansprucht, denn die Pferde fallen fort. Die Geschwindigkeit lässt sich mittels einer geeigneten Apparatur, den ich ihnen später vorführen werde, in ganz sanften Abstufungen zwischen weiten Grenzen reguliren, es gibt keinen Geschwindigkeitspuff oder Ablassen von Dampf, keine Hitze und kein Verstreuen von glühenden Kohlen, keine Explosionsgefahr, keinen unangenehmen Petroleumgeruch, keine Gefahr, dass die Wagen, wie bei Kabelbahnen, gegen den Willen seines Führers weiterlaufen. Zudem kommt noch der wichtige Vortheil, dass die Betriebskosten geringe sind, denn die einzige Vorzüge ist es leicht begrifflich. Eine elektrische Bahnen in den letzten Jahren eine ausserordentliche Verbreitung gefunden haben. Nordamerika hat gegenwärtig rund 13000 km Gleise in elektrischem Betrieb, der mittels 30000 Motorwagen bewerkstelligt wird. Das gesammte, in elektrischen Bahnen der angelegte Betrieb umfasst, schätzungsweise, die Betriebsergebnisse sind so befriedigend, dass man so rasch, als es eben angeht, die bestehenden Pferdebahnen umbaut und für elektrischen Betrieb umrüstet, so dass in kurzer Zeit die elektrische Bahn die Regel und die Pferdebahn die Ausnahme sein wird. In Bezug auf die durch den elektrischen Betrieb erscheinende Vortheile, die ich schon oben, weil Städte zu vergleichen, in welchen die Gleislängen nahezu die gleichen sind, nämlich London und Boston. In dem kleinen Boston liegen etwa 400 km Gleise, in London der Weg elektrisch befahren werden. In dem mehr als zehnmal grösseren London liegen 400 km Gleise, die durchweg mit Pferden befahren werden. Der Unterschied zwischen London und Boston ist also nicht sehr bedeutend. Auch in der Anzahl der jährlich zurückgelegten Wagenkilometer ist kein grosser Unterschied, nämlich 30 Millionen für Boston und 35 Millionen für London. Es kommen also auf das Kilometer Bahn in Boston 7000 und in London 87000 Wagenkilometer, d. h. London hat den Bahnbetrieb um etwa 25% besser, was als Boston. Trotzdem fallen die wirtschaftlichen Ergebnisse bei Weitem zu Gunsten von London, d. h. zu Gunsten des elektrischen Betriebes aus.

	In London	In Boston
Die gesammten Betriebskosten waren im Jahre 1893	17,8 Mill. M.	18,4 Mill. M.
Gesammte Einnahmen	21,5	25,9
Kosten in % der Einnahmen	82,7	60
Angewandtes Kapital	7 1/2	99
Dividende	3 1/2 %	9 %

Die erstaunlich rasche Entwicklung der elektrischen Bahnen in Amerika ist übrigens nicht einzig und allein den Vorzügen des elektrischen Betriebes zuzuschreiben, sondern ist auch durch andere Ursachen unterstützt worden, und diese Ursachen dürfen nicht übersehen werden, wenn man Amerika und Europa in Bezug auf diesen Zweig der Elektrotechnik vergleicht. Man hört oft die Frage: „Wie kommt es, dass Amerika so viele elektrische Bahnen hat und wir so wenige?“ Die Antwort ist sehr einfach: Kräfte, weil Amerika um so viel grösser ist und zweitens, weil die anderen Verkehrsmittel dort um so viel schlechter sind. Amerika ist zu jung und hat sich so schnell entwickelt, als dass es hätte Zeit finden können, den Strassenbau in unserem Sinne zu pflegen. Selbst in den Städten an der Ostküste sind die Strassen schlecht oder gar nicht gepflastert und der Schienenweg bildet das hauptsächlichste Verkehrsmittel. Es ist also ganz begrifflich, dass in dem Augenblicke, wo elektrischer Betrieb nur halbwegs angeht, sofort ein grosser Feld für dessen Ausbreitung vorlag, namentlich in Amerika. Ich möchte nur bedenken wegen vermehrter Vermastung der Strassen durch die elektrischen Leitungen sehr wenig Rechnung trägt. Bei uns liegen die Strassen meist mit einem ausserordentlich dichten Netz von Eisenbahnen und anderen Verkehrsmitteln, sodass die elektrische Bahn sich im Konkurrenzkampf erst ihre Stellung erobern muss. Ihre Entwicklung musste daher bei uns langsamer vor sich gehen, aber dafür blieben uns auch manche Missgriffe, welche die Amerikaner in ihrer Hast nicht vermeiden konnten, erspart. Dass die jetzige Entwicklung elektrischer Bahnen in Deutschland eine grosse Ausdehnung annimmt, zeigt ein Vergleich zwischen dem Betrieb und in ihm begriffenen Bahnen. Ich habe zum Zwecke dieses Vortrages statistisches Material gesammelt, wobei ich von den verschiedenen elektrotechnischen Firmen in deutscher Unterstützung wurde, und finde folgendes Ergebnis:

Es sind im Deutschen Reich augenblicklich im elektrischen Betriebe 340 km Gärte, die mit 655 Motorwagen und 420 Belwagen befahren werden. Die gesamte, auf den Kraftstationen eingestellte Betriebskraft ist 9000 PS.

Augenblicklich im Bau begriffen sind Bahnen mit einer Gleislänge von rund 180 km, für welche 290 Motorwagen vorgesehen sind.

Außerdem sind noch viele Bahnprojekte in Vorbereitung, deren Gesamtlänge ich jedoch nicht genau feststellen konnte. Erstens, weil die Firmen bezügellicher Weise nicht gern genaue Angaben machen, wo die Banktrakte noch nicht fest abgeschlossen sind, und zweitens, weil unter den in Vorbereitung stehenden Projekten wahrscheinlich eine Anzahl Konkurrenzprojekte sind, welche bei einer statischen Zusammenstellung mehrfach gezählt werden.

Die älteste elektrische Bahn ist jene in Lichterfelde bei Berlin, welche im Jahre 1861 von der Firma Siemens & Halske erbaut wurde. Die eigentliche Entwicklung der elektrischen Bahnen in Deutschland datirt jedoch erst seit dem Jahre 1893. Die grösste Steigung bei gewöhnlicher Adhäsionsbahn kommt auf 100 m in der Union Elektricitäts-Gesellschaft (10,6%). Die jetzt von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Aftenberg in Böhmen gebaute, als Adhäsionsbahn bezeichnete, Bahn von 9%, der Bahn in Remscheid ziemlich nahe, Steigungen bis zu 30%, kommen jedoch auf der elektrischen Zahnradbahn in Barmen vor, welche von der Firma Siemens & Halske erbaut und im September vorigen Jahres in Betrieb gesetzt werden ist. Die grösste elektrische Bahnanlage ist in Hamburg mit 147 Gleichstromern; die Bahn ist von der Union Elektricitäts-Gesellschaft und die Kraftstation von der Elektricitäts-Aktiengesellschaft verm. Schuckert & Co. gebaut worden. Bevor ich auf der technischen Seite des Gegenstandes eingehe, will ich Ihnen einige Zahlen betreffend die Einnahmen und Betriebskosten bei elektrischen Bahnen vorführen. Diese lehren sich natürlich je nach den lokalen Verhältnissen, und am ehesten Überblick zu bekommen, muss man sich nicht auf eine einzige Bahn beschränken. Die Union Elektricitäts-Gesellschaft hat sich zu dem Zweck dieses Vortrages eine Zusammenstellung der im letzten Halbjahre 1894 auf sieben ihrer Linien gemachten Erfahrungen an überlassen, die hier tabellarisch wiedergegeben sind.

Konstruktion der Platten bedenkende Verbesserungen gemacht worden sind, ist dieselbe doch nicht genügend widerstandsfähig, um den mechanischen Erschütterungen und den Stromrissen beim Anfahren und auf Kurven und Steigungen Stand zu halten. Auch ist das Gewicht der Batterien immerhin noch sehr gross. Man braucht für einen Wagen für 20 bis 30 Personen eine Batterie, die ca. 3000 kg wiegt, muss also fortwährend eine Last mitzuschleppen, welche aus der Fahrgäste übersteigt. Natürlicher ist dieses tolle Gewicht um so fühlbarer, je grösser die Steigungen sind. Der Uebelstand jedoch, welcher am schwersten ins Gewicht fällt, ist die Zerstörung der Platten durch starke Entladungen. Solche Entladungen sind beim praktischen Betrieb nicht zu vermeiden. Nun ist gerade der Bleiakкумулятор die Eigenschaft, dass er wohl eine so starke Ladung ohne Schaden verträgt, aber bei so starker Entladung die aktive Masse von den Platten abfällt. Er ist also seiner Natur nach für den Bahnbetrieb wenig geeignet. In dieser Beziehung und auch wegen seines geringeren Gewichtes ist der Kupfer-Zink-Akkumulatort von Wadell sehr besser. Dieser kann zwar durch zu starke Ladung beschädigt werden, jedoch nicht durch zu starke Entladung. Da man sich die Ladung immer geregelt vornehmen kann, ist die Gefahr der Zerstörung der Akkumulatoren garantiert, trotzdem der Entladungsstrom im praktischen Betrieb manchmal sehr gross ist. Dieser Akkumulatort wird von der Akkumulatorenfabrik Aktiengesellschaft in Hagen jetzt für Strassenbahnwecke gehant und ist eine Linie in Hagen seit Anfang dieses Jahres in Betrieb. Die Wagen fassen 20 Personen, die 68 Zellen einschliesslich der an ihrer Aufnahme bestimmten Holakosten wiegen 1400 kg (also weniger als die Hälfte eines Bleiakкумуляtors) und die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit ist auf 12 km pro Stunde festgesetzt. Das reisende Gewicht der vollbesetzten Wagen ist 7 Tonne. Die EMK jeder Zelle ist 0,85 bis 0,88 V und die Kapazität normal kann, maxime 500 A-Stunden. Dieser Akkumulatort giebt also eine elektrische Arbeit von 90 Kilowatt-Stunden bei 1400 kg Gewicht, oder 1 Kilowatt-Stunde für je 70 kg Gewicht. Zweitens von den Zellen dienen zur Erregung des Motors Aed für die Wagenbeleuchtung die übrigen 76 Zellen zum eigentlichen Betrieb. Regelmässige der Geschwindigkeit werden diesen Zellen verschiedenartig gesichert, der geringe Aed hat die ich bei der Wichtigkeit aller Elektrotheiker Erfolg würde eine ganz enorme Entwicklung des elektrischen

legte Speisekabel verwendet worden. Wenn einfache Holmasten und oberirdische Speiseleitungen benützt worden, so wäre der Unterschied zwischen den zwei Systemen grösser ausgefallen.

Die Anlage einer elektrischen Bahn mit oberirdischer Stromzuführung ist höchst einfach, wie Sie aus den hier ausgetheilten und mir freundlichst von der Union Elektricitäts-Gesellschaft geliehenen Wandtafel gesehen werden. (Vortragender erläutert die Einzelheiten einer elektrischen Bahnanlage.)

Eine Schwierigkeit, mit welcher der Elektrotheiker zu rechnen hat und die sich besonders bei kleineren Anlagen fühlbar macht, besteht in den sehr raschen und gressee Schwankungen in der Stromstärke. (Tafel.) Dadurch werden die Dampfmaschinen und Generatoren sehr stark beansprucht und das Güterverhältnis sehr vermindert. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, hat man in neuerer Zeit Akkumulatoren mit zur Stromlieferung benützt, so z. B. auf der Linie Dinslaken-Ramsay auf der Insel Man und in Hirslanden bei Zürich. In letzterer Anlage ist die Kraftstation mit 200 PS (maximal 100 PS) Dampfmaschinen ausgerüstet, von denen eine zur Reserve dient. Nebst dem ist eine Akkumulatorturbatterie (von der Hagen Firma) von 800 Zellen mit normal 51 A Entladestrom aufgestellt. Der Leistungsfähigkeit für die Bahn bei 5 Wagen im Betrieb schwankt normal zwischen 50 und 110 A, erreicht zeitweise jedoch auch 200 A. Durch automatische Apparate ist nun der Betrieb so geregelt, dass die Dampfmaschine nahezu konstant mit 80 A Leistung ist und der Unterschied in der Stromstärke von der Batterie aufgenommen oder abgegeben wird. Durch Versuche wurde festgestellt, dass die tägliche Leistung der Dampfmaschine 90 PS-Stunden beträgt, wobei 1500 kg Kohlen verbrannt werden. Es kostet also die Pferdestärkerkunde 15 kg Kohlen. Bei solchen kleinen Betrieben, aber ohne Akkumulatoren, kostet die Pferdestärkerkunde bis zu 25 kg Kohlen. Die Ersparnis von 1 kg Kohle pro Pferdestärkerkunde ist dadurch erzielt, dass die Dampfmaschine immer gut belastet betrieben wird.

In dem Leitungsmaterial liess Luftleiten sind in letzterer Zeit in Deutschland sehr viele Verbesserungen gemacht worden, die namentlich ein schöneres und leichteres Aussehen, bessere Isolation und grössere Festigkeit betreffen. Durch die freundliche Vermittlung der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft hielt ich im Stande, Ihnen einige Details des von dieser Firma hergestellte Leitungsmaterials vorzuführen. (Muster werden gezeigt und erklärt.)

Die Firmen Schuckert, Uelen, Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Kummer, Siemens & Halske haben mir in bereitwilliger Weise Photographien von ihren Bahnanführungen für diesen Vortrag zur Verfügung gestellt. Ich ersuche Sie, diese Photographien meinen Dank. Von den Photographien habe ich Laterenbilder machen lassen, die ich Ihnen jetzt vorführen werde.

(Der Vortragende erläutert mittels Projektionsbildern die Detailkonstruktionen des leitenden Material, die Anlage von Kraftstationen, Wagenschuppen und zeigt Streckebilder der Bahnen in Breslau, Gera, Esmen, Lübeck, Hamburg, Vöslau, Renscheid, Barmen, Dresden etc.)

Herr Spengel hilt den Vortragenden um Ansehen, welche die Art der Entwässerung der unterirdischen Leitungskanäle in Budapest. Herr Kapp erklärt, dass hierfür bei Podopst Bruunen angedornt seien, nach welchem Abwaschen hinlassen, und dass die grössten Schwierigkeiten nicht durch Schlamm oder Wasser, sondern durch treibenden Schnee verursacht werden seien. Jetzt beabsichtigt man dieses mittels fischer Holzschrauben, welche mit der schmalen Seite in den Schlitz eingeführt und dann gedreht werden, sodass der sie führende Arbeiter den Schnee aus dem ganzen Leitungskanal in die erwärmten Brunnen abschoben kann. Der Versändige erklärt hierzu noch, dass diese Brunnen direkt mit der unterirdischen Kanalisation in Verbindung stehen und statuten in herediten Worten dem Vortragenden den Dank der Versammlung ab.

Elektrotechnischer Verein München. In der Versammlung vom 1. März hielt Herr Kapp einen Vortrag über die elektrischen Aktiengesellschaft verm. Schuckert & Cie. einen interessanten Vortrag über die Langensche Schwebebahn. Der Redner erwähnte nicht die Konstruktionsprinzipien des Systems im Allgemeinen und besprach besonders in die Ausführung begriffene Schwebebahnen zwischen Eberfeld und Barmen, sowie zwl Pro-

	Bremen	Hamburg	Leipzig	Breslau	Vöslau	Gotha
Motorwagenkilometer per Monat (Einheiten von 1000)	65	90	275	77	68	30
Belwagenkilometer „ „ (Einheiten von 1000)	15	—	50	1	65	30
Einnahme per Zugkilometer	Pl. 35	55	24	65	80	40
Reine Betriebskosten per Zugkilometer	„ 5,3	10,9	0,5	6,75	7,34	12,2
Reparaturen	„ 2,9	3,9	1,1	0,42	2,04	2,3
Gesamte Betriebskosten per Zugkilometer	„ 8,2	14,1	7,6	7,17	9,38	14,5
Ausgaben an Einnahmen	% 22,9	24,8	18,4	13,4	14,6	18,1

Die Betriebskosten beziehen sich auf den Theil der Ausgaben, welche die Beschaffung der fortbewegenden Kraft nöthig sind. Sie enthalten also Materialverbrauch für die Kraftstation und Wagen; das ist Kohle, Wasser, Öl, Putzmittel, Chemikalien zur Verwertung, Gehalte und Löhne für die Stromerzeugung und Bedienung der Motoren. Feiner sämtliche Reparaturen in der Kraftstation, der Leitungsanlage der elektrischen und maschinellen Ausrüstung der Wagen. Nicht enthalten sind Amortisation und Verzinsung, Verwaltung, Gehalt der Schaffner, Unterhaltung des Bahnkörpers, der Baukosten, Büreaus, Wagenkasten und Uniformen.

Der Betrieb von elektrischen Strassenbahnen kann auf drei Arten erfolgen. Entweder durch im Wagen mitgeführte Sammlerbatterien oder durch oberirdische Stromzuführung, oder durch unterirdische Stromzuführung. Die ersten Verfahren mit Akkumulatortagen sind schon vor etwa 15 Jahren gemacht worden, haben aber wegen der damals noch sehr unvollkommenen Akkumulatoren keinen Erfolg gehabt. Seitdem sind solche Versuche von Zeit zu Zeit immer wieder angemerkt worden, und gewisse Ergebnisse haben sich auch eine Zeit lang in der Praxis erhalten, manche sogar werden heute noch weiter geführt (Schwevingen-Haag und Birmingham). Die Versuche zur Verwertung sind jedoch im Allgemeinen bei Akkumulatortrieb ungünstig. Trotzdem dass in der

Strassenbahnbewesung als Folge haben. Jedemfalls geriecht es dem Rheinland zur Ehre, dass auf seinem Boden schon in langer Vergangenheit Firma der erste, wirklich auf wissenschaftlicher Grundlage beruhende Versuch an Lösung dieser allgemein wichtigen Frage gemacht worden.

Wenn wir uns nun an den zwei anderen auf Stromzuführung von aussen her beruhenden Methoden wenden, so finden wir, dass das Versuchen Gleitschienen und einer überwandenen Firma der erste, wirklich auf wissenschaftlicher Grundlage beruhende Versuch an Lösung dieser allgemein wichtigen Frage gemacht worden.

Es ist selbstverständlich, dass die Baukosten bei unterirdischer Zuführung grösser sind als bei oberirdischer, doch ist der Unterschied, besonders wenn die Ausführung bei letzterer einermassen den Ansprüchen auf schnelle Ueberführung, nicht so sehr bedeutend. So hat die praktische Erfahrung in Budapest ergeben, dass die Kosten per Kilometer bei unterirdischer Stromzuführung 27,62 fl. (also etwa 45000 M) betragen, während in der gleichen Stadt diese Kosten bei Luftleitung auf 25,188 fl. (also etwa 41500 M) Masten aus Gusseisen und unterirdisch ver-

jekte für Berlin und Hamburg. Während des Vortrags liess Redner eine grosse Zahl hübscher Zeichnungen zirkuliren, welche Konstruktionsdetails und Ansichten der Führung elektrischer Schwabebahnen bei den verschiedenen vorzunehmenden Verhältnissen darstellten. An der Diskussion, welche dem sehr heftig aufgenommenen Vortrag folgte, beteiligten sich die Herren Ingenieur Ullrich und Professor Dr. Volt. Herr Bezirksingenieur Bieringer führte hierauf den Stationsanrufer weiter vor und erklärte zunächst das Princip der Einrichtung. Ullrichs Rede bestand im Wesentlichen aus zwei Pendlern, wovon das eine grössere an seiner Pendellänge ein verchiebbares Laufgewicht trägt, durch dessen Verschieben das Pendel in verschiedenen Pendlern in bestimmter Weise verändert werden kann, während das kleine Pendel eine genau fertige unbeeinträchtigte Schwingungsdauer besitzt. Je nachdem man eine Station eines Schliessungskreises anrufen will, wird das Laufgewicht des grossen Pendels auf eine gewisse Kerbe der Pendellänge eingestellt und in Schwingung versetzt. Hierbei wird der Liniestromkreis im Takte der Schwingung geschlossen und unterbrochen, im gleichen Takte wirken die Bewegungen des Ankers eines Strommagneten bei jeder Station auf das kleine Pendel ein und treten dasselbe in Schwingung an. Diese Schwingungen werden aber durch die Ankerschläge der Elektromagnete des Strommagneten beeinflusst, dessen Schwingungsdauer mit der Schwingungsdauer des grossen Pendels der rufenden Station übereinstimmt. So wie die Amplitude jenes Pendels sich gewisse Grösse erreicht hat, wird durch den Anstoss desselben in einer Feder der Weckerstromkreis geschlossen.

Redner zeigte an drei aufgestellten und miteinander verbundenen Stationsrufen das sichere Funktioniren des Apparates und bemerkte, dass die hayerische Telegraphenverwaltung eine ausgedehnte praktische Anwendung desselben zu dem Zwecke in Aussicht genommen habe, um gewisse Telegraphenstationen bei nächtlichen Brandfällen alarmiren bzw. die betreffende Feuerwehr herbeiführen zu können. Die Vorführung fand lebhaften Beifall, an der Diskussion beteiligten sich die Herren Ingenieur Kradas und Werkmeister Neumayer.

Dresdner Elektrotechnischer Verein. In der Versammlung vom 14. März 1896 hielt der Direktor des naturwissenschaftlichen Instituts „Prometheus“, Herr Bode, einen Experimentalvortrag über hochspannende Wechselströme. Zur Erzeugung derselben diente ein dem „Prometheus“ gehöriger grosser Funkeninduktor, dessen Funkenlänge ca. 500 mm beträgt. Der Herr Vortragende zeigte zunächst die hitzeähnlichen starken mechanischen und Warmwirkungen des Induktionsfunkeners, der mit Leichtigkeit starke Holzstücke zu Ährenbäumen zu verformen im Stande ist. Hierauf führte Herr Direktor Bode eine Reihe von Experimenten aus, welche die Erscheinungen behandeln, die in induktiven Röhren auftreten. Neben einer Anzahl schöner Geisslerischen Röhren interessirte vor allem die mit Crookes'schen Apparaten ausgeführten Versuche.

In demselben ist die Evakuirung bis zu einem sehr hohen Grade ausgeführt, und zeigt es sich, dass in diesem Falle die elektrischen Strahlen nicht mehr von Elektrode zu Elektrode fliessen, sondern sich geradlinig fortbewegen und beim Auftreffen auf eine Glaswand dieselbe lebhaft phosphorescenz hervorrufen. Wie die Lichtstrahlen, so werden auch diese elektrischen Strahlen durch einen festen Körper angehalten, und es entsteht auf der hinter ihm liegenden Glaswand ein Schattenbild des Körpers. Dass die Strahlen auch Träger von Energie sind, bewies der Herr Vortragende mit Hilfe einer Röhre, die als Kathode einen kleinen Brennpunkt besitzt, in dessen Brennpunkt ein Platinblech durch die konzentrirten Strahlen in heftige Wessgluth geriet, sowie durch eine Röhre, in welcher auf zwei Glaschienen ein Rädchen mit Glimmerflügeln beweglich war, das je nach der Richtung der eintretenden Strahlen in bestimmter Richtung rothete.

Prächtige Lichteffekte zeigten einige Röhren, welche Mineralien enthalten, die durch die auftretenden Strahlen in verschiedenfarbigem Licht erglühen. Zum Schluss zeigte der Herr Vortragende die Wirkung der mit Hilfe einer Leyden-Flaschenbatterie und eines Oeltransformators bei eingeschalteter Funkenstrecke erzeugten elektrischen Wellen auf den unbenutzten Raum, indem er unter die Anwesenden eine Anzahl evakuirter Glasröhren vertheilte, welche beim Näheren an einen im Zimmer angebrachten Metallkörper ins Leuchten geriethen.

Dem Herrn Vortragenden wurde für seine ungenügenden Experimente reicher Beifall der Anwesenden zu Theil.

An Stelle des ausreisenden Schriftführers Dr. M. Laas, welchen seinen Wohnsitz verlegt, wurde H. Benisch, Assistent an der technischen Hochschule, gewählt. Ausserdem wurden 3 neue Mitglieder aufgenommen und 8 weitausgenommen.

BRIEF AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenden Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verantwortlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Dynammaschine mit cylinderförmigen Magnetgestell.]

Zu der Zuschrift der Firma Kremensky, Mayer & Co. betreffend „Dynammaschine mit cylinderförmigen Magnetgestell“ sei es mir gestattet, eine Schlussbemerkung anzufügen: Ob es korrekt ist, wenn ein Fabrikant den Gegenstand des Patents eines Anderen, welcher dasselben nach seiner individuellen Ansicht auch für patentfähig hält, einfach in Benutzung nimmt, ohne entweder Schritte zur Ungültigkeitserklärung zu thun, oder sich mit dem Inhaber zu verständigen, überlasse ich der allgemeinen Beurtheilung, da mich dies von materiellen Standpunkten nicht angeht.

Die erwähnte Zuschrift scheint im Uebrigen ohne Wissen des Herrn Kremensky ausgefertigt zu sein, sonst wäre ich genötigt, denselben, an dem ich die Vorgänge in Gabizon zu erinnern, besonders an jene, als Herr Mareber im Herbst 1888 behufs Verkaufes von Motoren unter anderem am gleichen Tage wie ich in Gabizon anwesend war. Da zu jener Zeit fast ausschliesslich Mareber'sche Motoren daselbst bestellt wurden, würde es Herrn Kremensky, um sich die Aufträge zu sichern, nicht unterlassen haben, solche zu offeriren, wenn sie seine Firma damals in der gleichen Ausführung gebaut hätte; ausserdem weiss ich aus dem Munde eines damaligen Betriebs-Ingenieurs der Firma, dass dies nicht der Fall gewesen ist.

Was die weitere Bemerkung über grosses Gewicht, langen Kraftlinienweg und Unökonomie anlangt, so bin ich in der Lage, an Grossen bis zu 30 Kilowatt das Gegenheil nachzuweisen. Kremensky, Mayer & Co. scheinen praktisch selbst der gegentheiligen Ansicht zu folgen, da sie diese Type, wie sie in Heft 5 d. Z. ausführlich, gerade für „Eisenbahnmotoren“ verwenden, wo es auf geringes Gewicht und kurzen Kraftlinienweg wegen der grossen Eisenbeanspruchung gerade ankömmt. Die Priorität für die Eisenkreislös-Type im Allgemeinen habe ich wieder beansprucht, noch ist dieselbe patentirt. Insofern dieselben Principes sind jedoch mehrere Ausführungsformen möglich und es ist ein Unterschied, ob eine specielle Ausführungsform einfach abstrahirt oder nur nach gemeinsamen Principe angeführt ist.

Dresden, 18. 3. 96.

Them. Mareber, Ingenieur.

[Die Berechnung der Abschreibungen an Electricitätswerken.]

Da der Streit über die Abschreibungen an Electricitätswerken sich auf einem Gebiet bewegt, das sonst der kaufmännischen Sphäre angehört, so wird es ausnahmsweise auch einem Kaufmann gestattet sein, in diesen Blättern das Wort zu ergreifen.

Zunächst muss ich offen gestehen, dass der ursprüngliche Aufsatz des Herrn A. Fricker im ersten Augenblicke etwas sehr Bestechendes hatte, sodass wohl viele Herren, an die die Frage der Abschreibungen praktisch herantritt, daraufhin ihre Sätze wieder einmal geprüft haben.

Ich bin dabei zu einem ähnlichen Resultat gekommen, wie Herr Dr. Haas, und können deshalb diese Zeilen nur den Zweck haben, die Uebereinstimmung der von demselben entwickelten Ansichten mit der üblichen kaufmännischen Praxis darzutun.

Herr Fricker persistirt ja die von Herrn Dr. Haas empfohlene Vorsicht, beim Durchblättern des ersten besten Kursblattes wird er aber finden, dass 4 1/2%, und 4% Papiere heute so hoch notiren, dass sich durch die Kursdifferenz ein wesentlich niedriger Zinsfuß ergibt. Zudem wird bei derartigen Kapitalanlagen meist papuläre Sicherheit vorgezogen sein, sodass es ganz gerechtfertigt erscheint, auf einen so langen Zeitraum hinaus, nur 2% Zinsen zu legen.

Die Annahme der 40-jährigen Dauer des Kabelnetzes war sehr hypothetisch und sicher einer der schwächsten Punkte in der Voraussetzung des Herrn A. Fricker, durch seinen

ironischen Ausruf in der Erwidrung hat er diese Position kaum verstrickt.

Die technische Frage zu entscheiden, halte ich mich jedoch nicht für kompetent, möchte vielmehr den Punkt betonen, dass bei jedem derartigen Unternehmen eine ganze Reihe von Umständen in Auge gefasst werden muss, die zwar sehr unabsichtlich sind, aber doch eintreten können. Einzelne aufgeführt würden dieselben wohl den Spott des Herrn Fricker ertragen, denn mit Kesselexplosionen oder mit allem durch force majeure entstehenden Schaden sind 100 sonstigen widrigen Umständen zu rechnen, wäre ja einfach lächerlich.

Die Thatsache aber, dass eine grosse Zahl von Möglichkeiten vorhanden ist, die den Werth eines Unternehmens resp. den der einzelnen Positionen, die denselben bilden, ungenügend zu beeinflussen vermögen, hat von jeder die meisten solcher Etablissements bestimmt, neben der 2-fachen Montecucularischen Forderung für die Kapitalführung, eine 3-fache Vorsichtsforderung für die Geschäfte aufzustellen. Man begreift sich deshalb nicht mit dem Reserverefond, sondern bemisst auch die Abschreibungen reichlich. Wenn Herr Fricker sich nicht hüthen will, einmal die Geschäftsberichte einer Reihe von Aktiengesellschaften zu studiren, so wird er finden, dass in den meisten Fällen noch höhere Abschreibungen gemacht werden als 4-9%, die er für richtig erklärt. Welthe man bei derartigen Inskuten theoretische Berechnungen ähnlich denen des Herrn Fricker an Grande legen, so würde sich herausstellen, dass ein noch viel niedriger Satz als 2 1/2% genügen müsste.

Solche Experimente seien Anfangs der 70er Jahre in grösseren Massstab gemacht worden, das Resultat war: 1878.

In Privatschäften, deren Abschreibungsmodus sich ja im Allgemeinen der öffentlichen Erkenntnis entzieht, pflegt man sich eher noch von strengeren Forderungen zu lassen, die die Aktiengesellschaften, also noch höhere Procente zu wäben.

Es ist doch unlegbar, dass sich in der Praxis aller dieser Geschäfte die Summe der Erfahrungen langer Jahre verkörpert, der die theoretischen Erwägungen des Herrn Fricker, so scharfsinnig sie sein mögen, doch nicht ganz äquivalent sind.

Wäre die Differenz der Abschreibungsquoten so bedeutend, d. h. würden thatsächlich 2 1/2% und weniger genügen, während bis zu 9% abgerechnet werden, so müsste sich Resultate ergeben, die schon längst zu einer Reduktion der Abschreibungsprocente geführt hätten.

Da dem aber nicht so ist, so ist dies der sicherste Beweis, dass immer ein Theil der eben erwähnten ungenügenden Eventualitäten in Aktion tritt und das Resultat verändert, sodass die kaufmännische Vorsicht, die sich in den höheren Procenten ausspricht, ihre volle Berechtigung hat.

Ich will gern zugeben, dass in der grössten Zahl der Fälle etwas reichlich gerechnet ist, dies lässt sich ja daraus erkennen, dass die Buchwerth der Unternehmungen niedriger zu sein pflegt, als der — allerdings Schwankungen unterworfen — effektive Werth derselben. Es ist dies eine stille Reserve, deren Bedeutung nicht in Krisenzeiten oder schweren Krisen so Tage tritt. Dann vermag sie ein Geschäft vor grossen Kalamitäten zu schützen. Hätte kaufmännische Vorsicht bei den Gasanstalten durch reichliche Abschreibungen nicht vorgebeugt, dann dürften doch viele ein kühliges Damsin finden, jedenfalls aber viel weniger befähigt sein, einen Kampf mit der Electricität durchzuführen.

Die Elektrotechnik hat sich im Vellbewusstsein ihrer Kraft in den Kampf mit all den Industrien geworfen, die vor ihr eine Jahrzehnte lange ruhige Entwicklung voraus haben. Dadurch ist ein Westkamp entstanden, in dem auf allen Seiten mit Vollamp gearbeitet wird.

Für die Elektrotechnik kommt dabei als unglücklichste Moment in Betracht, dass sich eine grosse Zahl nicht ganz qualifizirter Kräfte darauf geworfen hat, die der Branche als Gesamtheit hindernd im Wege stehen. Schliesslich ist aber auch das nur ein Grund mehr, alle lebensfähigen Glieder auszusparen, alle Kraft einzusetzen, die errungenen Erfolge auszuheben und zu behaupten.

Will die Elektrotechnik die führende Stellung behalten, dann muss sie die grösste Summe von intelligenten Verbrauchern, um in Jahren das einzuholen, was Andere in Decennien entwickelten, dann muss aber jeder leitende Kopf in der Branche mit gespanntester Aufmerksamkeit jeden Fortschritt verfolgen und jede Chance auszunutzen suchen — dies ist wieder ein Grund mehr, reichliche Abschreibungen, um allen Eventualitäten ruhiger entgegenzusehen zu können.

Dass die leitenden Gesellschaften sich dieser Aufgabe voll bewusst sind, zeigt die Gründung der Caridgesellschaft, ebenso muss aber auch jeder Andere, der sich zu den lebensfähigen Gliedern rechnet, auf dem Posten sein.

Für mich ist es zweifellos, dass die Elektrotechnik als Siegerin aus dem Kampfe hervorgehen wird; in den Verdracht, mit schillbürgerlichen Brodhrenschreibern an einem Strang zu ziehen, werde ich nicht kommen. — Ich denke, dass kaufmännische Vorsicht der Elektrotechnik bei ihrer grossen und schweren Aufgabe wichtige Dienste leisten kann; jedenfalls weiss ich, dass es schlimmer als mancher Kalkulation bestellt sein würde, wenn der Mann mit dem weiten Blick nicht für vielleicht überliche Möglichkeiten seine Vorichtsprocente einsezt hätte.

Trotz Allem wird mir Herr Pröcker den Vorwurf nicht ersparen, dass die ziffermässige Begründung fehle. Leider muss ich das nun darauf hinweisen, dass dem Kaufmann die unendlichen Vortheile der wissenschaftlichen Unterstützung — denen die heutige Technik ihren Rieseaussehung zu danken hat — noch nicht zu Theil geworden sind.

Für den Kaufmann ist heute noch das Geschäft die Hohe Schule und zwar das Geschäft, das mit weiten Blick nach aussen und scharfen Blick nach innen gefleht wird.

Wenn Herr Pröcker „den berühmten weiten Blick“ ironisirt, so wollen wir ja gern zugestehen, dass es auch energiegelbe und beschränkte Kaufleute giebt, aber es ist ja auch nicht jeder Ingenieur ein Heffer-Altenack.

Die Erfahrungen, deren Resultat die übliche Abschreibungsquoten bilden, deren Richtigkeit in Tausenden von Fällen erprobt ist, repräsentiren beim Kaufmann eine weit der Geschäftsgemeinnisse reise. Brauekenntnisse.

Hoffe wir, dass der kaufmännischen Thätigkeit, deren befruchtender Einfluss auf alle fibrigen Gebiete durch die Nationalökonomie doch zur Genüge erwiesen ist, die Wohlthaten theoretischer Unterstützung auf wissenschaftlicher Basis zu Theil werden. Dass wird die Zeit kommen, in der sich auf statistischer Grundlage die Richtigkeit der höheren Abschreibungsprocente mit Ziffern beweisen lässt; heute muss man die allgemeine Praxis als Beweiszeit gelten lassen.

Im Uebrigen knos ich nicht umhin, den beiden Herren für die Erörterung dieser interessanten Frage, die Jeder, den sie berührt, mit Spannung verfolgt haben wird, meinen besten Dank auszusprechen.

Erlangen, 15. 3. 95.

Hans Sonnenschildt.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 23. März 1895.

Die Börse verkehrte in der verfloffenen Woche nach störmisch festem Anfang in recht milder Haltung. Sie folgte damit zunächst hauptsächlich Wiener Ausrichtungen, dann aber verstimmt durch erneut auftretende Gerüchte hinsichtlich des zu erwartenden Börsengesetzes.

Vorgesetzt sehr fest liegen nur die Montanwerthe. Der Geldmarkt vertheilt sich weiter: Privatdiskont noch zu 2 1/2 %.

Ulmogeld war am Wochenschluss zu 3 1/2 % zu haben.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Lagen bei mässigem Angebot matt und geben bis 170 nkn.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Zunächst niedriger bis 225, dann mit geringsten Schwankungen fester bis 250.

Berliner Elektrizitätswerke. Gleichfalls zunächst abnehmend bis 200,50, Schluss jedoch stramm zu 205.

Deutsche Gas-Gläubler-Gesellschaft. Springwiese gestiegen bis 530.—

Mix & Genest. Bei Wochenbeginn ebenfalls sehr fest bis 200, dann aber bis 195,50 regressiv. Schluss wieder erholt zu 196,25.

Schwartzkopf. Zum höchsten Wochenabschluss 252,50 einsetzend, dann nachgehend bis 249,00 und wieder besser bis 250,50 schliessend.

Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. Wenig Verkehr zu Kursen zwischen 217,50 bis 219,25. Schluss matt 210,25.

General Electric Co. Kleines Geschäft zu niedrigeren Kursen.

Westinghouse Electric Light Co. — Etwas fester 50—50,50.

Metalle. Kupfer: matt.

Chilbars: Latr. 20. 11. 3. per 3 Mco.

Blci: recht fest.

Spanisches: Latr. 10 p L.

Aktiengesellschaft Mix & Genest. Von der Direktion der Gesellschaft wird aus mitgetheilt, dass die Generalversammlung am 10. April c.r. stattfinden wird. Es wurde beantragt werden, die neu auszugeben Aktien im Betrage von 300 000 M den Besitzern der alten Aktien und zwar auf je vier alte Aktien eine neue auszugeben, der Emissionskurs wird sich voraussichtlich zwischen 145 und 150 % stellen, damit aus dem Agio der Reservfonds auch für das erhöhte Kapital der Gesellschaft auf die stützungs-mässige Maximalthöhe gebracht werden kann und demnach weitere Zusendungen an denselben nicht mehr erforderlich sind.

Allgemeine Lokal- und Strassenbahn-Gesellschaft zu Berlin. Der Vorstand ladet die Aktionäre zur ordentlichen Generalversammlung auf Dienstag den 9. April 1895 ein. Auf der Tagesordnung steht ausser der Vorlegung des Geschäftsberichts für 1894 und der Beschlussfassung über die Bilanz und die Gewinn- und Verlustrechnung für 1894 auch die Erhöhung des Grundkapitals um 2 Mill. M.

Strassenbahn-Gesellschaft zu Haasburg. Unsere Mittheilungen über den Betrieb der elektrischen Strassenbahn in Haasburg am 3. 1892 ergänzen wir noch durch folgende, der „Kön. Ztg.“ entnommene Angaben. Nach dem Geschäftsbericht für 1894 stellt sich vermöge der Einführung des elektrischen Betriebes dieser Zeitschnitt als der bedeutungsvollste für die Gesellschaft seit ihrem Bestehen dar. Die auf die elektrische Zugkraft gesetzten Erwartungen sind durch die Wirklichkeit bestätigt worden. Die Neuerung ergiebt einen billigeren Betrieb, Ersparung der Beträge für Strassenreinigung, Strassenregulierung und Neupflasterungen, Unabhängigkeit von Festspreisen und Pferdekrankheiten und hier noch insbesondere eine Verlängerung der Betriebsgenügnis um 7 Jahre. Ausserdem steht auf Grund der bisherigen Erfahrungen eine Zunahme des Verkehrs zu erwarten. Als Gegenleistung wurden der Gesellschaft auferlegt: Herstellung einer Linie von Barmbeck nach Ohlstedt und Beilegung des Staates Haasburg an gewisse bestimmte 6 % Dividende die ganze Umwandlung in den elektrischen Betrieb hofft man, mit Ausnahme von Wandsbeck, bis Mitte 1897 mit dem dafür in Aussicht genommenen Gesamtaufwande von 11 Millionen durchzuführen. Zu dem vorigen Jahr bewilligten 3 Millionen Anleihenbestände sollen 1895 ferner 3 Millionen in Aktien oder Schuldverschreibungen annehmen. Auf den nicht elektrischen betriebenen Linien liessen die Betriebsergebnisse, der schlechten Zeiten und des unfriedlichen Sommers halber, viel zu wünschen übrig; diese deckten nicht die Betriebskosten. Die Mindereinnahme der Pferdebestalllinien betrug 129 206 M, die Mehreinnahme der elektrischen 287 076 M. Dem stärksten Verkehr auf den elektrischen Linien entsprechend wurden auch die Fahrten erheblich vermehrt, während auf den Pferdebestalllinien sich die Unterhaltung der Pferde um 5 1/2 Pf für den Pferdetag billiger stellte und im Ganzen 1 404 461 M (1 627 359 M i. V.) bei einem Pferdebestand von 1769 509 erforderte. Die von der Union Elektrizitäts-Gesellschaft betriebene Leistungsmenge wurde die Anrüstung der Motorenwagen war tadelloser. Auch hielten die Einkosten des elektrischen Betriebes mit 126 834 M um 47 109 M weniger als 1894 mit 173 053 M zurück, die sie laut Uebereinkunft hätten erreichen dürfen. Die ersparte Summe überweist die Bahn einem Erneuerungsbestande. Die reinen Zugkosten der 6 1/2 Stationen betragen 7 08 Pf für das durchlaufene Kilometer oder mit vorerwähnter Zuweisung 10 61 Pf. Für den elektrischen Betrieb waren an Anlagekosten bis Ende 1894 2 209 527 M, zu deren Tilgung bis Ende 1922 eine Abschreibung von 1 192 000 Pf. für gefahrenes Wagenkilometer erforderlich ist. Die gesamten Betriebsannahmen belaufen sich bei einem Jahre mit 1 192 000 Pf. Gewinn wurden erzielt 1 192 000 M (1 192 000 M) für elektrischen Erneuerungsbestand 1 146 841 M i. V. 923 548 M; davon belief sich 685 701 M Abschreibungen, welche Reingewinn 461 048 M (239 847 M i. V.) gleich 324 000 M (2 % gleich 21 000 M) Dividende und 171 040 M (1 192 000 M) Gewinnanteile gezahlt werden.

Breslauer elektrische Strassenbahn. Die Generalversammlung genehmigte die Auszahlung einer Dividende von 8% pro 1894, sowie die Aufnahme einer Anleihe von zwei Millionen Mark für den Ausbau der neu projektierten Strecken Hochratsch und Kleinburg.

Elektrische Zahnradbahn Luzern-Sonnenberg. Für die Anlage einer 1/8 km langen Bahn von Luzern auf den Sonnenberg soll eine Aktiengesellschaft errichtet werden, deren Kapital aus 330 000 Frs. Aktien zu 100 Frs. 3-procentige Obligations bestehen soll. Nach beider die Konstitution der Gesellschaft stattgefunden hat, bruchte das Intimivemitt, nachdem 50 000 Frs. Aktien bereits fest platziert sind, die restlichen 280 000 Frs. Aktien und 300 000 Frs. Obligations all par zur Subskription, die vom 13. bis 15. März in Luzern und Basel stattfand.

Allgemeine österreichische Elektrizitäts-Gesellschaft. Diese Gesellschaft hat soeben ihren geschäftlichen Jahresabschluss festgestellt, welcher in der demnächst erscheinenden ordentlichen Generalversammlung zum Vortrage und zur Beschlussfassung gelangen wird. Die wesentlichen Mittheilungen dieses Geschäftsberichts seien im Nachstehenden wiedergegeben:

Zum Jahresabschluss waren an das geschäftliche Kabeletzt im Ganzen 56 818 Lampen gegen 44 193 an Ende des Vorjahres abgeschlossen, sodass sich ein Zuwachs von 12 000 Lampen ergibt. Die Bogenlampen sind von 1778 auf 2058 gestiegen. Im laufenden Jahre sind weitere 3000 16-Kerzige Lampen hinzugekommen, sodass die dermalige Gesamtanzahl der angeschlossenen Lampen ca. 60 000 beträgt, wozu noch weitere ca. 5 000 Lampen kommen, für welche der Anschluss bereits gesichert ist. Die Zahl der Abnehmer hat sich von 763 auf 1008 erhöht. Die Anzahl der Elektromotoren ist von 57 auf 116 gestiegen. Das Kabeletzt umfasste 47 262 m, was einen Zuwachs im Lichte m darstellt. Das Gewinn- und Verlustkonto des Jahres 1894 weist einschliesslich von 225 1/2 M. Gewinnverrechnung aus dem Jahre 1893 den Betrag von 563 436 fl. im Summe der Einnahmen pro 1894 aus. Nach Abzug sämtlicher Ausgaben, unter welchen die Dotierung des Amortisationsfonds mit 8 000 fl. (gegen 70 000 fl. im Vorjahre) bereits verzeichnet ist, ergebn sich 352 500 fl. auf neue Rechnung vorzutragen. Der Amortisationsfonds wird durch die neuerliche Zuweisung die Höhe von 266 473 fl. erreichen.

Das Ergebnis des abgelaufenen Jahres hält sich, wie das Reinertrügnis anbeiselt, so ziemlich auf der Höhe der vorjährigen Geschäftperiode, für welche die Gesellschaft gleichfalls eine 6-procentige Dividende vertheilt hatte. In das neue ablaufende Geschäftsjahr tritt die Allgemeine österreichische Elektrizitäts-Gesellschaft mit einem um eine Million Gulden erhöhten Aktienkapital, für welches im Jahre 1894 durch die Begebung neuer 600 Stück Aktien die Mittel beschafft wurde, ohne dass jedoch diese jungen Aktien bereits aus dem Ertrügnisse des Jahres 1894 partizipirt hätten.

Schr.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist Formel beizufügen, die den Namen, die Adresse und die Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion festlegen.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Entgelt der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des bezugsständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn ein dnhingehender Wunsch bei Einreichung des Manuskriptes mitgetheilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Begehren von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

A. G. Malstatt. Die Herstellung sogenannter trockener Säulen finden sie in jedem Lehrbuche der Physik beschrieben.

Berichtigung. Heft 13 S. 176 Sp. 3 in der 2. Zeile des letzten Absatzes des Ansatzes von K. Ortis lesen man: pro Leistungsmass statt Leistungsmass.

Schluss der Redaktion: 23. März 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Gubler Kapp und Jul. K. West.

Expedition nur in Berlin, N. 24. Mohrenplatz 3.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

lässt durch den Hochhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preliste Nr. 2390) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preis von M. 25.— (M. 25.— bei portofreier Prerendung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigengehäusen zum Preis von 4 Pf. für die 4 gespaltene Postzeile angenommen.

Bei 9 12 18 24 30 36 42 48 54möglicher Aufgabe kostet die Zeile 30 36 42 48 54 60 Pf. für die Stellogewebe werden bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BELLAGEN werden nach Vereinbarung beigegeben.

Alle Mittheilungen, welche dem Verand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Mohrenplatz 3.

Verlagsbuchhandl. H. 109. Telegraphen-Adress: Springer-Berlin, Mohrenpl.

Inhalt

- Sachsen, S. 105
- Das Elektrizitätswerk der Stadt Salzgauen. S. 119.
- Elektrische Bahnen und unterirdische Metallleitungen. Von Dr. Rosch. S. 138.
- Erwöhnungen über die Induktion in Kabelleitungen. Von Dr. F. Preisig (Fortsetzung von S. 102) S. 230.
- Telephonströmungen durch Wechselstrom. S. 162.
- Vergleichende Messungen verschiedener Glasfühler. Von Prof. Dr. W. Weidling. S. 302.
- Ultraviolett. S. 24. Hilfsheft für die Elektrotechnik. Von G.rawinkel und S. Ströcker. — Die mikroelektronische Messung von A. Prasse und H. Weisk.
- Kleinere Mittheilungen. S. 205.
- Telegraphie. S. 205. Das Reichs-Telegraphenwesen im Jahre 1894. — Richtfunkauslässe mit 2-fachem Zeichen. — Unterirdische Telegraphenlinien in England.
- Telephonie. S. 205. Kohlengrüenmikrophon. — Fernsprechanlage Brüssel Haag.
- Elektrische Beleuchtung. S. 205. Berliner Elektrizitätswerke. — Elektrizitätswerk Oberschwabmünde. — Lampe — Indiposter Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft.
- Elektrische Bahnen. S. 205. Elektrische Strassenbahnen in Berlin. — Elektrische Schwelbahn System Langen in Berlin.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 205. Strassenanlagen in Amsterdam.
- Verschiedenes. S. 205. „Electra“, Tijdschrift voor Elektrotechnik. — Elektrotechnische Vorlesungen an deutschen technischen Hochschulen. — Vernehmung des Tuller sehen Laboratoriums durch Fournier — Haarteile als Wärmeschutzmasse für Dampfrohre.
- Fauniste. S. 205. Anmeldungen. — Erhebungen. — Untersuchungen. — Erhebungen. — Auszüge aus Patentschriften.
- Verzeichnisse. S. 210. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Mittheilung von dem Mitgliede Kurtgod Strom) und Lichtferneingänge für die Berliner Gewerbeausstellung 1895. — Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Willingenbericht. — Vortrag von Dr. Martin Kallmann über: Administrative und sicherheitstechnische Regulative für elektrische Strassenverleuchtungsanlagen in den Strassen des Stadtbezirks Berlin. — Vortrag von Postath O. Wähler über: Fernsprecheinrichtungen in armen Städten).
- Fassnisse und geschäftliche Nachrichten. S. 221. Börsenwahnbericht. — Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. — Aluminat- und Magnesiumsilber Herstellungs bei Bremen — Ungarische Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft.
- Briefkasten der Redaktion. N. 222
- Fragekasten. S. 222
- Elektrizitätswerke in Deutschland. S. 225

RUNDSCHAU.

Wir veröffentlichen in diesem Hefte eine Statistik der Elektrizitätswerke im Deutschen Reiche, welche sich augenblicklich im Betrieb oder im Bau befinden. Solche Statistiken sind schon früher ausgearbeitet worden, und erinnern wir namentlich an die gleichzeitig vorgenommenen Arbeiten der Statistischen Kommission des Elektrotechnischen Vereines, über welche Herr F. Uppenborn am 24. April vorigen Jahres einen Vortrag hielt („ETZ“ 1894 Heft 18), und der Statistischen Kommission der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken, über welche Dr. Gusinde in der „ETZ“ 1894 Heft 21 berichtete. Ferner ist auf Anregung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern im vorigen Jahre von Hofrath Bunte und Dr. Raseh eine „Statistik über die Verbreitung des elektrischen Lichtes im Versorgungsgebiet deutscher Gasanstalten und einiger Städte des Auslands“ veröffentlicht worden. Es könnte nun auf den ersten Blick scheinen, dass angesichts dieser drei Arbeiten eine weitere statistische Behandlung des Gegenstandes unerserselbst überflüssig sei. Diese Ansicht wird jedoch durch einen Vergleich unserer Tabellen mit jenen, die früher veröffentlicht worden, sofort hinfällig. Gerade der Umstand, dass die zwei erseignanten Körper-schaften gleichzeitig Material sammelten, hat, wie Herr Uppenborn das in seinem Vortrage betonte, die Arbeiten jeder sehr erschwert und die Statistik blieb dadurch unvollständig. Ferner hat sich die Kommission des Vereins nicht auf deutsche Elektrizitätswerke beschränkt, sondern es wurden auch deutsche Gaswerke und ausländische Gas- und Elektrizitätswerke mit berücksichtigt. Diese Statistik gibt also nicht ein vollständiges Bild aller deutschen Elektrizitätswerke, sondern nur einer beschränkten Anzahl. Innerhalb dieses Rahmens jedoch ist die Statistik anserorderentlich werthvoll, weil sie eine Fülle von Detailangaben enthält, welche bei dem Entwerfen neuer Anlagen mit Vortheil benutzt werden können. Die von der Vereinigung der Leiter von Elektrizitätswerken ausgearbeitete Statistik giebt die maschinelle Einrichtung, das Leitungsnetz, die Lampenzahl und andere Einzelheiten sowie die Betriebsergebnisse in sehr eingehender Form; das ist sich jedoch nur auf 21 Werke bezieht, ist auch sie nicht vollständig.

Bei Abfassung unserer Statistik sind wir von der Ansicht ausgegangen, dass dieselbe womöglich alle im Deutschen Reiche im Betrieb oder im Bau befindlichen Werke enthalten soll. Angaben über die Einzelheiten der verwendeten Kraftmaschinen, Generatoren, Leitungen etc. sind allerdings auch erwünscht, aber doch nicht so wichtig, als die Vollständigkeit der übrigen Angaben. Man stellte es sich gleich zu Anfang unserer Arbeit herans, dass wir auf Vollständigkeit im Allgemeinen verzichten müssen, wenn wir bei unserer Umfrage auf die Detailangaben bezüglich der maschinellen Einrichtungen bestehen. Wir haben zunächst unsere Fragebogen an alle deutschen elektrotechnischen Firmen, welche Centralen bauen, versandt, um Detailangaben über die von den Firmen erbauten Werke zu erhalten. Einige Firmen haben jedoch Anstand genommen, die Fragen zu beantworten, wenn wir die Namen der Firmen, Typen der verwendeten Maschinen etc. in unsere Statistik mit aufnehmen, weil sie glaubten, dass dadurch für einzelne Firmen zu viel Reklame gemacht würde. Da wir nun durchaus nicht die Absicht hatten, für einzelne Firmen Reklame zu machen, son-

dern diese Statistik einzig und allein zum Nutzen unserer Leser ausarbeiten wollten, waren wir gezwungen, die Namen der ausführenden Firmen, sowie Bezeichnung der Maschinentypen etc. insgesamt wegzulassen. Nur unter dieser Bedingung konnten wir hoffen, einigermaßen vollständige Angaben allgemeiner Natur zu erhalten.

Die Sammlung und Bearbeitung des Materials hat mehrere Monate in Anspruch genommen und sind wir dabei von der Verwaltung der Deutschen Relehsopot in zuvorkommenster Weise unterstützt worden, wofür wir ihr hiermit unseren Dank aussprechen. Die Deutsche Relehsopot sammelt bekanntlich fortlaufend statistisches Material über Starkstromanlagen, und da sie die Liebeshwürdigkeit hatte, uns dieses Material zur Verfügung zu stellen, wurde es uns möglich, manche Lücke in den aus anderen Quellen geschöpften Angaben auszufüllen. Auch die Leiter der Elektrizitätswerke haben uns in dankenswerther Weise durch Ausfüllung der Fragebogen unterstützt. In einigen wenigen Fällen war es uns allerdings nicht möglich, genaue Angaben direkt zu erhalten. Weder die ausführenden Firmen noch die Leiter dieser Werke haben Angaben eingeschiekt. In diesen Fällen haben wir die Angaben, soweit sie nicht aus dem von der Relehsopot gesammelten Material erhältlich waren, aus der Statistik von Bunte und Rasch entnommen. Wo auch diese versagte, haben wir bloss den Namen des Werkes aufgenommen. Trotzdem wir durch Heranziehung der verschiedenen oben erwähnten Quellen möglichst bemüht waren, die Statistik vollständig und genau zu machen, ist es doch möglich, dass sie noch Fehler enthält. Wir richten deshalb an die Leiter der Elektrizitätswerke die Bitte, uns etwaige Berichtigungen baldmöglichst einzusenden zu wollen. Es ist unsere Absicht, die Statistik von Zeit zu Zeit in der „ETZ“ erscheinen zu lassen, damit dieselbe jederzeit am möglichst getrenen Bild von dem jeweiligen Stande des Beleuchtungs-wesens von Centralen aus giebt. Blockstationen sowie alle Anlagen, bei welchen die öffentlichen Strassen zur Stromvertheilung nicht benutzt werden, sind ausgeschlossen. An die Firmen, welche Elektrizitätswerke erbauen, richten wir ebenfalls die Bitte, uns von ihren Arbeiten Kenntniss zu geben, damit wir die Statistik der im Bau begriffenen Werke jederzeit vervollständigen können.

Aus unserer Statistik ergibt sich, dass zur Zeit 148 Elektrizitätswerke im Deutschen Reiche in Betrieb sind. Im Bau begriffen oder bereits definitiv besorht die Bitte, uns etwaige Berichtigungen baldmöglichst einzusenden zu wollen. Es ist unsere Absicht, die Statistik von Zeit zu Zeit in der „ETZ“ erscheinen zu lassen, damit dieselbe jederzeit am möglichst getrenen Bild von dem jeweiligen Stande des Beleuchtungs-wesens von Centralen aus giebt. Blockstationen sowie alle Anlagen, bei welchen die öffentlichen Strassen zur Stromvertheilung nicht benutzt werden, sind ausgeschlossen. An die Firmen, welche Elektrizitätswerke erbauen, richten wir ebenfalls die Bitte, uns von ihren Arbeiten Kenntniss zu geben, damit wir die Statistik der im Bau begriffenen Werke jederzeit vervollständigen können.

Aus unserer Statistik ergibt sich, dass zur Zeit 148 Elektrizitätswerke im Deutschen Reiche in Betrieb sind. Im Bau begriffen oder bereits definitiv besorht die Bitte, uns etwaige Berichtigungen baldmöglichst einzusenden zu wollen. Es ist unsere Absicht, die Statistik von Zeit zu Zeit in der „ETZ“ erscheinen zu lassen, damit dieselbe jederzeit am möglichst getrenen Bild von dem jeweiligen Stande des Beleuchtungs-wesens von Centralen aus giebt. Blockstationen sowie alle Anlagen, bei welchen die öffentlichen Strassen zur Stromvertheilung nicht benutzt werden, sind ausgeschlossen. An die Firmen, welche Elektrizitätswerke erbauen, richten wir ebenfalls die Bitte, uns von ihren Arbeiten Kenntniss zu geben, damit wir die Statistik der im Bau begriffenen Werke jederzeit vervollständigen können.

Aus unserer Statistik ergibt sich, dass zur Zeit 148 Elektrizitätswerke im Deutschen Reiche in Betrieb sind. Im Bau begriffen oder bereits definitiv besorht die Bitte, uns etwaige Berichtigungen baldmöglichst einzusenden zu wollen. Es ist unsere Absicht, die Statistik von Zeit zu Zeit in der „ETZ“ erscheinen zu lassen, damit dieselbe jederzeit am möglichst getrenen Bild von dem jeweiligen Stande des Beleuchtungs-wesens von Centralen aus giebt. Blockstationen sowie alle Anlagen, bei welchen die öffentlichen Strassen zur Stromvertheilung nicht benutzt werden, sind ausgeschlossen. An die Firmen, welche Elektrizitätswerke erbauen, richten wir ebenfalls die Bitte, uns von ihren Arbeiten Kenntniss zu geben, damit wir die Statistik der im Bau begriffenen Werke jederzeit vervollständigen können.

Tabellen angeführte Gesamtkapazität der Werke versteht sich einschliesslich Reserven. Zieht man 20% für die Reserve ab, so findet man, dass die zur Zeit angeschlossenen Motoren nur ungefähr 15% der Gesamtleistung beanspruchen. In dieser Beziehung stehen also die deutschen Elektrizitätswerke noch lange nicht an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit.

Das Elektrizitätswerk der Stadt Salzingen.

Die Stadt Salzingen an der Werra, ungefähr 20 km südlich von Eisenach, hat seit Oktober v. J. elektrische Beleuchtung. Die Errichtung der Anlage ist dem Unternehmungsgeiste der Firma Jung & Dittmar zu verdanken, welche in Salzingen selbst und in dem ca. 2 km von der Stadt belegenen Orte Kloster-Allendorf Metallwarenfabriken besitzt. Die genannte Firma hat schon früher der Stadt Salzingen den Vorschlag gemacht, Gas aus ihrer eigenen Gasanstalt für die Strassenbeleuchtung abzugeben, wurde aber abschlägig beschieden. Die Strassenbeleuchtung wurde bis zum vorigen Herbst ausschliesslich durch Petroleumlampen besorgt, und als die Firma zur Erweiterung ihrer Fabrikation eine Wasserkraft von 160 PS in Kloster-Allendorf käuflich erworben hatte, ist sie wieder mit dem Anerbieten an die Stadt herorgetreten, dieselbe von ihrem neuen Werke aus elektrisch zu beleuchten. Dieses Anerbieten wurde angenommen, und das Elektrizitätswerk, welches wir jetzt in kurzen Zügen beschreiben wollen, ist das praktische Ergebnis der zwischen der Stadt und der genannten Firma gepflogenen Verhandlungen. Die Ausführung des Werkes wurde mit Einwilligung der Stadtbehörde der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg, Zweigniederlassung Leipzig, übertragen.

Bei der Feststellung der Bedürfnisse an Licht hatte sich ergeben, dass ansser den von der Stadt für Strassenbeleuchtung geforderten 10 Bogenlampen à 8 A und 100 Glühlampen von 16–25 NK noch 10 Bogenlampen à 8 A und 800 Glühlampen von 16 NK sowie ein Elektromotor von nahezu 3 PS für Privatwecke erforderlich seien. Dies entspricht rund einem Äquivalent von 1200 16-kertigen Glühlampen. Da erfahrungsgemäss nur $\frac{1}{5}$ der angeschlossenen Lampen gleichzeitig in Gebrauch sind, so wurde für den ersten Ausbau des Werkes eine Stromlieferung für 800 gleichzeitig brennende Glühlampen zu Grunde gelegt, während das Leistungsnetz von vornherein auf 1500 gleichzeitig brennende Glühlampen berechnet wurde. Die Leitungsanlage umfasst sämtliche Strassen der Stadt, und da ununterbrochene Stromlieferung zur Bedingung gemacht wurde, hatte man von vornherein auf die Mitwirkung von Akkumulatoren Bedacht genommen.

Bei der Wahl des Verteilungssystems wurde zunächst die Anwendung von Gleichstromtransformatoren in Betracht gezogen. Die ausführende Firma erkannte jedoch, dass es zweckmässiger sei, von solchen Transformatoren abzusehen und das dadurch freigewordene Kapital zur Verstärkung der Speiseleitung zu verwenden. Unter Annahme eines durchschnittlichen Verlustes von 18% in der Speiseleitung (welcher Verlust dem in einem Transformator stattfindenden Verlust ungefähr gleichkommt) wurde die Leitung noch bequem ausführbar und man erreichte eine einfache Anlage, die ausserdem noch den Vortheil hatte, dass keine hochgespannten Ströme zur Anwendung kommen.

Unter Zugrundelegung des Dreileiter-systems mit rund 240 V Spannung an den Speisepunkten genügte für den direkten Lichtbetrieb mithin eine Spannung von 290 V in der Centrale. Der hier erzeugte Strom wird zunächst durch blanke Freileitung bis an den Umfang der Stadt und von hier durch ein unterirdisches Kabel zur Unterstation geführt, woselbst er theils zur Ladung der Akkumulatorenbatterie und theils zur direkten Speisung des Verteilungssystems verwendet wird. Aus Schönheitsrücksichten sind die Speiseleitungen in den Strassen von der Unterstation bis zu den Verteilungspunkten ebenfalls unterirdisch verlegt worden, sodass nur die Verteilungleitungen für Privat- und Strassenbeleuchtung als oberirdische Leitungen ausgeführt sind.

der Anlage wurde am 17. April 1894 in Angriff genommen und am 22. September 1894 konnte die Strassenbeleuchtung einer Probe unterzogen werden, während am 29. September desselben Jahres, also nach etwa 5 Monaten die gesamte Anlage in Betrieb genommen wurde.

In der Centrale in Kloster-Allendorf sind 2 Turbinen von Escher, Wyss & Co. für 100 bzw. 50 PS aufgestellt, welche mittels Riemenübertragung 2 Dynamomaschinen von 50 bzw. 21 Kilowatt antreiben. Die kleine Dynamomaschine dient zur Beleuchtung der Metallwarenfabrik Kloster-Allendorf und einer nahegelegenen Brauerei, die grosse Dynamomaschine zur Stromlieferung nach der Stadt. Für eine zweite Dynamomaschine sind Fundamente und Antrieb bereits vorhanden.

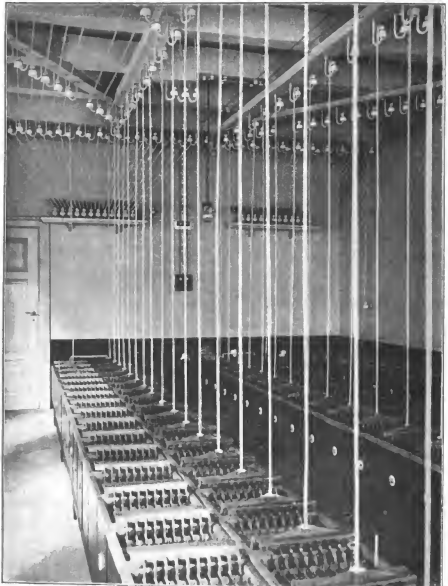


Fig. 1.

Die Firma Jung & Dittmar besitzt, wie schon erwähnt, in der Stadt eine grosse Metallwarenfabrik, die mit Dampfkraft betrieben wird. In dieser Fabrik wurde eine Reservodynamo aufgestellt, sodass, im Fall die Wasserkraft versagt, die Stromlieferung von der Metallwarenfabrik aus besorgt werden kann. Gleichzeitig kann die daselbst aufgestellte Dynamo von Kloster-Allendorf mit Strom gespeist und so als Motor für Fabrikwecke benutzt werden. Die Verbindung zwischen der Reservodynamo und der Unterstation ist ebenfalls durch ein unterirdisches Kabel ausgeführt. Der Bau

Der Strom wird, wie oben erwähnt, unter 290 V Spannung nach einer Akkumulatoren-Unterstation geleitet, welche auf einem der Stadt gehörigen Grundstücke in der Bruggasse errichtet worden ist. Das Gebäude enthält einen Akkumulatorenraum und einen Schaltraum, welche durch eine Zwischenwand getrennt sind. Fig. 1 giebt die Ansicht des Akkumulatorenraumes und Fig. 2 die des Schaltbrettes mit den Regulirungs-vorrichtungen und Messinstrumenten. Die Batterie wurde von der Firma Frankfurter Akkumulatoren-Werke C. Pollak & Co. geliefert; sie hat eine Kapazität von

308 A-Stunden bei dreistündiger Entladung und ist somit im Stande, 400 Glühlampen à 16 NK 3 Stunden lang zu speisen. Die normale Ladestromstärke ist 72 A. Die Batterie besteht aus 128 Zellen mit je 8 positiven und 9 negativen Platten von 23 × 25 cm Fläche. Der Mittelleiter ist zwischen der 61ten und 65ten Zelle angebracht und die Zellen 1–21, sowie 107–128 sind einzeln durch starke Kupferleitungen (Fig. 1) mit den Zellschaltern am Schaltbrett verbunden, sodass die Regulierung sowohl beim Laden als auch beim Entladen der Batterie in der üblichen Weise vorgenommen werden kann. Die Regulierung am positiven und negativen Ende der Batterie geschieht zur Zeit des geringsten Stromverbrauches automatisch mittels eines kleinen Elektromotors,

unabhängig weiter, bis der Kontaktschlitten den nächsten Hauptkontakt erreicht hat. Ist inzwischen die normale Spannung hergestellt, bzw. befindet sich der Eisenker des Relais wieder in der Mittelage, so unterbricht der Automat den Strom von selbst, d. h. der Motor bleibt an der bestimmten Stelle stehen. Die Regulierung kann auch von Hand erfolgen, und um dieses zu erleichtern, ist mit den von den Verteilungspunkten zurückführenden Messleitungen ein optisch-akustischer Signalapparat verbunden, welcher eine zu hohe oder zu niedrige Spannung anzeigt. Es sind beiderseits des Schaltbrettes je eine rote und eine grüne Lampe, sowie ein Läutewerk mit hoch und tief klingender Glocke (ein sogenannter Spannungswecker) ange-

Speisethürme, ausgeführt sind. Im Sockel des Mastes ist ein kleines Schaltbrett angebracht, welches jedoch nur dem Betriebspersonal zugänglich ist. Von diesen Speisethürmen aus werden die Verteilungsleitungen nach den verschiedenen Richtungen hin abgezweigt und zwar getrennt für die Strassenglühlampen und den Privatkonsum. Letztere sind als Dreileiter ausgeführt. Die Glühlampen für die Strassenbeleuchtung sind zu je 2 hintereinander geschaltet und können von der Unterstation aus abgesealtet werden, ohne die Stromlieferung in den Privatleitungen zu unterbrechen. Die Leitungen für die Strassenbogenlampen zweigen direkt von der positiven Sammelschiene in der Unterstation ab. Es sind je 4 Lampen hintereinander geschaltet und die negative Klemme der letzten Lampe ist direkt an den nächsten negativen Ansenleiter des Verteilungsnetzes angeschlossen, sodass die Bogenlampen von der Unterstation ein- oder angesealtet werden können. Die Verteilungsleitungen sind alle oberirdisch geführt (Fig. 4) und ihr Querschnitt variiert zwischen 20 und 40 mm² für die Ansenleiter und 30 und 40 mm² für den Mittelleiter. Der letztere ist an Erde gelegt und befindet sich mit den Wasserleitungsrohren und den Erdplatten der an ungefähr 20 Stellen vorgesehenen Blitzschutzvorrichtungen in metallischer Verbindung. Die oberirdische Speiseleitung von Kloster-Allendorf bis an die Stadtgrenze besteht aus 2 × 3 blanken Kupferdrähten von 7 mm Durchmesser, welche auf 8 m hohen Holzmasten geführt sind. Diese Leitung endigt an der Stadtgrenze an einem Doppelständer aus Façoneisen, von welchem aus die unterirdische Leitung zur Akkumulatorenanstation geführt wird. Die Querschnitte der Fernleitungen betragen 50 und 134 mm² und jene der unterirdischen Speiseleitungen 38 bis 50 mm². Alle Kabel sind von der Firma Felten & Gähle aus Gießen geliefert und haben Bleimantel und doppelte Stahlbandarmatur; sie sind 60 cm tief unter dem Bürgersteig verlegt und an Strassenübergängen durch eine Bedeckung von Backsteinen noch besonders geschützt.

Der Betrieb der Anlage ist ein Kasserer einfacher, indem für denselben nur 2 Personen erforderlich sind; die eine für die Primärstation in Kloster-Allendorf, die andere für die Unterstation in der Stadt. Die Inbetriebnahme der Maschinen erfolgt zwischen 6 und 7 Uhr Morgens, und es wird anser zur Ladung der Akkumulatorenbatterie, welche im Mittel 3 Stunden in Anspruch nimmt, der Strom zum Betriebe von Elektromotoren gebracht. Die mittlere Leistung der Dynamo ist tagsüber 60 A bei 250 V und steigt gegen Abend auf 140 A. Gegen 10 Uhr Abends wird die Dynamo abgestellt, und die Stromlieferung von der Batterie übernommen. Da die Netzspannung durch die automatisch arbeitenden Zellschalter reguliert wird, kann der in der Unterstation thätige Beamte dieselbe nach vorgenommener Ausschaltung der Strassenbeleuchtung verlassen; während des Tages besorgt derselbe das Reinigen der Bogenlampen und Abends das Ein- und Anschalten für die öffentliche Beleuchtung.

Der Strom wird zu folgenden Preisen abgegeben: für die 16-kerzige Glühlampe 3 Pf. pro Stunde und für die Perlekräftstände bei Motorenbetrieb 25 Pf.; trotz dieses verhältnismässig geringen Preises hofft die Firma Jung & Dietmar die Kosten für Motorenstrom noch weiter ermässigen zu können.

bracht. Die Bethätigung dieses Signals geschieht ebenfalls mittels Relais. Am Schaltbrett sind auch die nötigen Verbindungen vorgesehen, damit man den aus der Speiseleitung kommenden Strom direkt in die zur Reservedyamo führende Leitung schicken kann, wenn diese Maschine als Motor zum Betriebe der Metallwarenfabrik gebraucht wird.

Von der Unterstation wird der Strom durch unterirdische Speiseleitungen nach vier Speisepunkten geführt, welche, wie Fig. 3 zeigt, als Leitungsmaße, sogenannte

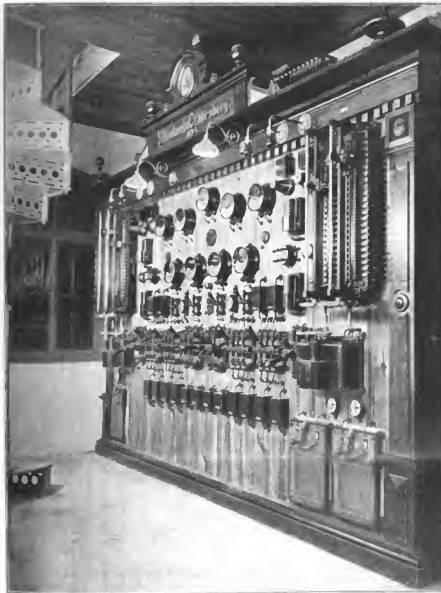


Fig. 3

weicher mit der Spindel des Entladezellschalters durch Zahnradvorgelege verbunden ist. Ein Relais bewirkt die Ein- und Ausschaltung des Motors bzw. die Umkehrung seines Betriebsstromes, wodurch der Kontaktschlitten je nach Bedarf anwärts oder abwärts geführt wird. Um zu bewirken, dass der Kontaktschlitten immer auf dem mit den Zellen verbundenen Hauptkontakt und nicht auf einem Nebenkontakt stehen bleibt, ist die Einrichtung getroffen, dass die Bewegung des Motors durch das Relais nur ausgelöst wird; dieser läuft dann

**Elektrische Bahnen
und unterirdische Metallröhren.**

Von Dr. Raseh, Karlsruhe.

In den letzten Monaten beschäftigte sich die Fachpresse häufig mit der elektrolytischen Einwirkung von Strömen elektrischer Bahnen auf unterirdische Metallröhren. Zunächst ist in dieser Richtung bemerkenswerth der im „Progressive age“ n. a. n. O. veröffentlichte Vortrag von Isiah H. Farnham vor dem American Institute of electrical engineers von New York¹⁾, dann ein Aufsatz von Prof. D. C. Jackson, veröffentlicht im „Engineering record“²⁾, und neuerdings die „Vorschriften für den Betrieb elektrischer Bahnen in England“³⁾.

Letztere sind schon als erste amtliche Verfügung dieser Art von Interesse, dann aber auch, weil sie zum Theil im Widerspruch stehen sowohl zu den bei uns herrschenden, als auch zu den in den angeführten amerikanischen Mittheilungen vertretenen Ansichten.

Obwohl auch in Deutschland die Laufschienen die Rückleitung des Stromes bilden, hat man doch meines Wissens nirgends dem Schienenpol der Dynamomaschine der Centralstation absichtlich eine gute Erdverbindung gegeben. In der „ETZ“ 1888, S. 731, verwahrt sich die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft gegen den Vorwurf, bei der elektrischen Bahn in Halle Erdplatten verwendet zu haben. Die Herren Dr. Hartwich und Dr. Cobu⁴⁾, welche von der irrthümlichen Ansicht ausgingen, es seien in Halle Erdplatten zur Vermeidung gekommen, erwarten von der Besetzung dieser Erdplatten eine Verminderung des Stromes in der Erde. Demgegenüber verlangt die fünfte der oben angeführten englischen Vorschriften bei unisolierten Rückleitungen geradezu die Verbindung des Schienenpols mit Erdplatten⁵⁾. Ich spreche absichtlich von Schienen- und Leitungs-pol, da es noch unentschieden scheint, ob der positive oder negative Pol vortheilhafter Weise mit den Schienen zu verbinden ist.

Hinsichtlich der Frage, ob Erdplatten oder nicht, bestehen also hier zwei entgegengesetzte Ansichten, von denen notwendiger Weise eine falsch sein muss.

Werfen wir zugleich einen Blick auf die Forderung 7 der englischen Vorschriften, so finden wir darin verlangt, es dürfe das Potentialgefälle zwischen dem entferntesten und dem nächsten Punkte der Rückleitung 7 V nicht übersteigen, widrigenfalls unverzüglich Mittel zur Verminderung des Potentialgefälles zu ergreifen seien. Da die Stärke des Erdstromes dem Potentialgefälle proportional ist, so ist natürlich darauf zu sehen, dass Letzteres einen gewissen Werth nicht überschreitet. Dies ist der einfache Grundgedanke der Forderung 7. Die Stärke des Erdstromes ist aber auch umgekehrt proportional dem Widerstand des Stromweges in der Erde. Bei dem Bestreben, das Potentialgefälle zu vermindern, müssen wir also die Nebenbedingung im Auge behalten, dass durch das anzuwendende Mittel der Widerstand des Stromweges in der Erde nicht in höherem Grade vermindert werde, als das Potentialgefälle, andernfalls bekämpfen wir das Symptom, begünstigen aber dabei die Krankheit selbst.

Ist s der Widerstand der Schienen und w der Widerstand des den Schienen parallel geschalteten Stromweges in der Erde, fließt ferner von dem entferntesten Punkte der Bahn eine Stromstärke J der Centrale zu, so ist das Potentialgefälle p zwischen jenem Punkte der Rückleitung und dem Schienenpol:

$$p = \frac{w \cdot s}{w + s} \cdot J.$$

Durch Anbringen bzw. Vergrößern der Erdplatten vermindern wir den Uebergangswiderstand zwischen Erde und Schienenpol der Centrale. Es ist nun zu untersuchen:

Stromstärke in der Erde berechnet sich zu

$$i = \frac{p}{w} = \frac{s}{w + s} \cdot J,$$

so wächst also mit abnehmendem w . Wir haben also auch hier das Potentialgefälle vermindert; da wir aber zu diesem Zweck den Widerstand des Stromweges in der Erde in höherem Grade vermindern mussten, als das Potentialgefälle, so haben wir das Gegenteil von dem erreicht, was wir angestrebt haben. Von ähnlichen Gedanken



Fig. 8.

widerstand zwischen Erde und Schienenpol der Centrale. Es ist nun zu untersuchen:

1. Ist der Uebergangswiderstand im Vergleich zum übrigen Widerstand des Erdstromweges ein beträchtlicher? Oder
2. Bildet er nur einen sehr geringen Theil des Gesamtwiderstandes?

Im ersten Falle wird durch Anbringen der Erdplatten, also durch Vermindern des Uebergangswiderstandes, der Gesamtwiderstand w des Erdweges nicht unbeträchtlich vermindert. Es wird also nach obiger Gleichung auch das Potentialgefälle p geringer, dagegen wächst der Antheil i , den die Erde an der Stromleitung nimmt. Diese

scheint Prof. Eilhu Thomson geleitet werden zu sein, als er in der Diskussion, welche sich dem oben erwähnten Farnham'schen Vortrag anschloss, ein Mittel zur Verminderung der Erdströme angab. Auch er will das Potentialgefälle längs der Rückleitung vermindern, aber nicht durch Verminderung des Widerstandes des Stromweges in der Erde, sondern durch kleine Dynamomuscheln, deren elektromotorische Kräfte den Potentialdifferenzen zwischen Schienen und Erde reich entgegenwirken, welche also den Strom aus der Erde in die Schienen „pumpen“ sollen⁶⁾.

Im zweiten Falle, wo der Uebergangswiderstand zwischen Erde und Schienenpol der Centrale einen sehr geringen Theil des Gesamtwiderstandes ausmacht, wird durch Anbringen der Erdplatten, also durch Vermindern des Uebergangswiderstandes, der Gesamtwiderstand w des Erdweges nicht unbeträchtlich vermindert. Es wird also nach obiger Gleichung auch das Potentialgefälle p geringer, dagegen wächst der Antheil i , den die Erde an der Stromleitung nimmt. Diese

¹⁾ „Progressive age“ vom 1. Mai 1891. — „Journal für Gasbeleuchtung“ vom 1. September 1891.
²⁾ „Engineering record“ vom 8. September 1901.
³⁾ „ETZ“ vom 15. November 1888 S. 128.
⁴⁾ Nicht von der Verfasser angenommen scheint, als Erdverbindung für den Starkstrom, sondern durch ein Ampèremeter, welches die Erdleitung selbst nach welcher Erdströme sofort anzeigen soll. Aus der Reflexion.

⁶⁾ „Journal für Gasbeleuchtung“ vom 1. September 1904.

widerstand verhältnissmässig gering ist, wird der Einfluss der Erdplatten auf den Gesamtwiderstand des Erdstromkreises sehr klein sein. Potentialgefälle und Erdstromstärke werden also nur unbedeutend, aber doch in derselben Richtung wie im ersten Falle beeinflusst. Hier werden also die Erdplatten mindestens keinen Vortheil bringen.

In beiden Fällen aber werden die Erdplatten den Strom veranlassen, sich in der Nähe der Centrale mehr auszubreiten; sie werden also daselbst die Stromdichte ver-

Auswechseln erforderlich macht, als dass er langsam, aber stetig ein grösseres Gebiet angreife.

Diese letztere Erwägung scheint auch dem englischen Handelsministerium bestimmend gewesen zu sein, als es in der fünften Bedingung die Forderung stellte, der negative Pol des Generators solle mit der Rückleitung in Verbindung gesetzt werden. Der Strom tritt dann an entfernten Stellen der Bahn aus den Schienen in die Erde und in die Metallröhren, während die Austrittsstellen, also gerade die gefährlichen,

harter Schwachstromleitungen durch direkten Stromübergang können Erdplatten nur nachtheilig wirken, denn sie veranlassen eine stärkere Strömung durch die Erde und erhöhen somit die Potentialdifferenz zwischen den Erdverbindungen der Schwachstromleitung.

In Bedingung 6 ist unter 1 die Forderung gestellt, der Strom, der dem Generator aus der Erdleitung zufliesse, dürfe 5% des Betriebsstromes nicht überschreiten. Was hat man also zu thun, wenn er 6% beträgt? Widerstand in die Erdleitung schalten, widerspricht dem § 5. Es bleibt also wohl nichts übrig, als den Schienen eine besondere Rückleitung parallel zu schalten, leihe möchte also die weitere Frage aufgeworfen, wie ist diese Rückleitung zu bemessen, damit der Erdstrom i , der ohne diese Rückleitung 6% des Betriebsstromes J betragen soll, auf 5% reducirt werde?



Fig. 5.

Es sei wieder s der Widerstand der Schiene, r der dazu parallele Widerstand des Stromweges in der Erde und r der gesuchte Widerstand der Rückleitung, i_1 die Stromstärke, welche die Rückleitung durchfließt, während J und i bereits erklärt sind. Es handelt sich nun darum, zunächst den Quotienten $\frac{i}{J}$, das Verhältniss des Erdstromes zum Gesamtstrom, zu ermitteln. Aus den Gleichungen

$$s(J - i - i_1) = r \cdot i = r \cdot i_1$$

folgt

$$J = \frac{s}{s + r} + \frac{r \cdot s}{r}$$

Dieser Werth soll auf 0,05 gebracht werden, während er für $r = \infty$, d. h. ohne die besondere Rückleitung, = 0,06 ist. Es bestehen also die beiden Beziehungen:

$$\frac{s}{s + r} + \frac{r \cdot s}{r} = 0,05 \quad \text{und} \quad \frac{s}{s + r} = 0,06$$

Hieraus ergibt sich, dass zwischen s und r die Beziehung bestehen muss:

$$\frac{s}{r} = 0,212$$

Nehmen wir einen Schienenquerschnitt von 4000 mm² an und machen wir ferner die Voraussetzung, die Schienenstöße seien so gut überbrückt (Vorschrift 6b), dass wir die Schiene hinsichtlich ihres Widerstandes als aus einem Stück bestehend ansehen können, so wird eine Schiene von der Länge L den Widerstand

$$J = 9,5 \cdot 4000 \Omega$$

aufweisen, während das Geleise den Widerstand

$$s = \frac{J}{9,5 \cdot 2.4000} = \frac{L}{76000} \Omega$$

bieten wird.



Fig. 4.

mindern. Es fragt sich nur, ob das ein erstrebenswerthes Ziel ist. Die Menge Material, welche in einem gewissen Zeitraum durch Elektrolyse an unterirdischen Metallröhren unbrauchbar gemacht wird, ist proportional den Amperestunden, welche innerhalb dieses Zeitraumes aus diesen Röhren in ein der Elektrolyse günstiges Erdreich übergehen. Die Verminderung der Stromdichte oder die Ausbreitung des Stromes kann also keine Verminderung des Schadens bedeuten, sondern nur eine Decentralisirung der schadhaften Stellen. Aber gerade das Gegenteil sollte angestrebt werden. Wenn einmal ein gewisser Schaden nicht vermieden werden kann, so ist es entschieden vorthellhafter, denselbe beschränkt sich auf einige wenige Röhren, wenn er auch an diesen ein häufigeres

in der Nähe der Centrale liegen. Der gesammte Schaden, ausgedrückt in Kilogramm unbrauchbar gewordenen Metalls pro Jahr, ist natürlich im Allgemeinen unabhängig von der Stromrichtung, aber das Anordnen des negativen Pols bewirkt doch wenigstens Concentration der schadhaften Stellen auf ein kleineres Gebiet.

Von diesem ebengeschilderten Vortheil wird aber wieder ein Theil eingebüßt, wenn der Schienenpol mit Erdplatten in Verbindung steht, denn alsdann wird der Erdstrom veranlassen, sich zu zerstreuen; besonders dann, wenn die Erdplatten, wie a. a. O. verlangt, mindestens 18 m von einander entfernt sind.

Hinsichtlich der Beeinflussung benach-

Die gleich lange Rückleitung möge aus Kupfer bestehen und den Querschnitt Q mm² haben, dann ist

$$r = \frac{L}{58 \cdot Q} \Omega$$

also

$$r = 0,212 = \frac{58 \cdot Q}{76000} \text{ und } Q = 278 \text{ mm}^2.$$

Um also diesen minimalen Erfolg zu erzielen, nämlich den Stromhohl, der durch die Erde fließt, von 6 auf 5% des Gesamtstromes zu reduzieren, ist es erforderlich, eine Rückleitung anzulegen, welche mehr als 3/5-mal so viel Kupfer erfordert, als — bei mittlerer Ausdehnung der Bahn — die ganze Hinleitung.

Die ganze Berechnung basirte auf der Annahme einer vorzüglichen Schienenverbindung. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, so muss natürlich, wenn der gleiche Erfolg erzielt werden soll, die Rückleitung noch viel stärker angelegt werden.

Nehmen wir z. B. an, der Schienenwiderstand λ sei infolge mangelhafter Schienenverbindungen 5-mal so gross, als im ersten Falle, während der Erdwiderstand derselbe geblieben sei, so wird zunächst ohne besondere Rückleitung der Strom sich so theilen, dass 24,4% die Erde und 75,6% die Schienen durchflessen. Stellen wir uns jetzt die Aufgabe, eine Rückleitung derart anzulegen, dass der Erdstrom auf 5% des Gesamtstromes reducirt werde, so gelangen wir zu dem Resultat, dass diese Rückleitung den enormen Kupferquerschnitt von 1325 mm² haben müsste.

Das Ergebnis dürfte also sein: Gute Schienenverbindungen sind bedeutend höher anzuschlagen als Rückleitungen. Ist die Schienenverbindung die denkbar beste, so wird auch eine starke Rückleitung nur wenig mehr verbessern.

Die „ETZ“ brachte in Heft 43 des vorigen Jahrganges unter „Rundschaau“ einige treffende Bemerkungen über die Anwendung des Dreileitersystems bei elektrischen Bahnen. Die Spannung wird verdoppelt, die Stromstränge also auf die Hälfte reducirt; der Nullleiter — d. h. die Schienen — führt nur die Differenz der Ströme der beiden Netzhilfen. Ferner ist auch nicht unwesentlich, dass der Strom im Nullleiter seine Richtung ändert. Das alles sind, der vorliegenden Frage gegenüber, wesentliche Vortheile.

Zweifellos ist die Anlage eines Dreileitersystems bei zweigleisigen Bahnen einfacher als bei einogleisigen. Das dieses System aber auch bei letzteren angewandt wird, entnehmen wir einer Mittheilung von Mr. A. C. Halcx aus Portland¹⁾, wonach in ihrer Stadt das Dreileitersystem bei einer einogleisigen Bahn Anwendung gefunden hat. Die Kontaktleitung ist in zwei von einander kolirte Strecken getheilt, wovon die eine mit dem positiven, die andere mit dem negativen Pol verbunden ist, während die Schienen den Nullleiter bilden. Eine solidere Konstruktion der Unterbrechungsisolatoren, sowie die Vorschrift, die aber auch theilweise bei unseren Bahnen besteht, dass diese Isolatoren ohne Strom durchfahren werden sollen, würden natürlich erforderlich sein; im Uebrigen schadet ja die Umkehr der Stromrichtung nichts. Als Naehtheil, den er allerdings nicht für sehr wichtig erklärt, hebt Mr. Halcx nur die Möglichkeit eines Stauens der Wagen hervor. Dies ist aber gerade bei einogleisigen Bahnen weniger bedenklich, da ja jeder Wagen in der Weiche den begegnenden erwartend muss; ausserdem würde auch im schlimmsten Falle der Strom in den Schienen

nicht stärker sein können, als beim Zweileitersystem.

Jedenfalls ist die Anwendung des Dreileitersystems bei elektrischen Bahnen erstrebenswerth; auch die Forderungen vorzüglicher Schienenverbindungen und — bei Zweileitersystem — des Anschlusses des negativen Pols an die Schienen sind durchaus zu billigen; im Uebrigen möchte ich mich aber den Vorschriften gegenüber zu dem Standpunkt des „Engineering record“²⁾ bekennen, wonach man bei Ertheilung einer Koncession den Strassenbahngesellschaften nur die Verpflichtung auferlegen soll, sämtliche Reparaturkosten an Rohren und Kabeln zu tragen, welche durch Einwirkung der Ströme verursacht werden. Elektrolytische Einwirkung wird auch bei den best angelegten Linien nicht ganz unterbleiben; jedenfalls aber wird dann die Strassenbahngesellschaft bestrebt sein, die Schäden thunlichst zu vermindern.

Untersuchungen über die Induktion in Kabelleitungen.

Von Dr. F. Breisig.

(Fortsetzung von S. 186.)

2. Die Leitungen aus Fernsprechkabeln.

Das Ergebnis der bisherigen Untersuchungen ist, dass gegen Telegraphenströme ein merklicher Schutz von einer Metallhülle mässiger Stärke nicht geboten wird.

Es blieb nun noch zu untersuchen, ob nicht wenigstens eine Schutzwirkung gegenüber häufiger wechselnden Strömen stattfindet.

Zu solchen Versuchen erwiesen sich indessen die langen Telegraphenkabel als ungeeignet. Es geht schon aus den mitgetheilten Figuren hervor, wie lange Zeit der Strom gebraucht, um den stationären Werth zu erreichen. Eine bedeutende Steigerung der Zellehengeschwindigkeit würde zur Folge haben, dass die einzelnen Zellen ineinanderlaufen und eine Verwirrung hervorbringen, die auch durch den Wellenmesser nicht aufzulösen wäre. Auch galvanometrische Messungen würden theils wegen der Erdströme, theils deshalb nicht zum Ziele führen, weil man wegen der komplizirten Form des primären Stromes doeh keinen Schluss auf die Verhältnisse der Induktion würde ziehen können.

Aus diesen Gründen wurden die beschriebenen Versuche an einer Doppelschleife aus Telephonkabeln angestellt, welche in einer Länge von etwa 20 km zwischen den Berliner Stadtfernsprechkäbeln ausgeführt worden war.

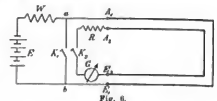
Vom Telegrapheningenieurbüreau ausgehend verläuft dieselbe über die Aemter III (Oranienburgerstrasse) und I (Französischestrasse) bis nach Amt IV (Prinzessinenstrasse) in einem 28-aderigen Siemens'schen Kabel von 1890 und geht dann in einem 28-aderigen Papierkabel von Felten & Guillaume nach Amt VI (Lützowstrasse). Hier schliessen sich zwei einem 56-aderigen Papierkabel derselben Firma zugehörige Adern bis nach Amt VII (Blankenfeldestrasse) an. Von dort nach Amt V (Königschen Kabel C 90) und einem Kabel No. 6001 von Felten & Guillaume. Zur Verbindung zwischen Amt V und der Bröse, von welcher ein Siemens'sches Papierkabel zum Amt III und zum Telegrapheningenieurbüreau zurückführt, mussten wegen Mangel

einer Verbindung aus Telephonkabeln Adern eines Rohrpostkabels benutzt werden.

In den einzelnen Anführungs- und Umschalteräumen wurden die Leitungen von den auf Holz befestigten Klemmen abgenommen und unter Verwendung von Guttaperchaader mit losen und durch Isolirt geschützten Klemmen verbunden. Nur auf diesem Wege konnte, wie die Erfahrung lehrte, eine befriedigende Isolation gewonnen werden.

Wir begannen unsere Versuche wieder mit Strömen von ganz geringer und von mässiger Häufigkeit.

Die dabei benutzte Schaltung wird durch Fig. 6 dargestellt.



Die primäre Schleife ist mit Verschaltung eines Widerstandes W unter einer Stromquelle E verbunden.

Die Brücke a, b , welche den einen Stromschlüssel des Wellenmessers enthält, ist ohne beträchtlichen Widerstand; sobald also der Schlüssel K_1 geschlossen wird, erlischt der Strom in der primären Schleife. Die sekundäre Schleife A_1, A_2 ist durch ein Galvanometer G und einen Widerstand R_2 geschlossen und enthält ausserdem noch den Schlüssel K_2 , welcher es ermöglicht, entweder nur die beim Schliessen oder nur die beim Öffnen von K_1 auftretenden Induktionsströme durch das Galvanometer zu schicken.

Ein mit dem Wellenmesser ausgeführter Vorversuch hatte ergeben, dass der primäre Strom seinen stationären Werth mit Sicherheit nach 0,004 Sekunden erreicht. Man kann daher bis zu etwa 120 Stößen in der Sekunde den Endwerth des primären Stromes aus der im primären Kreise thätigen EMK und seinem Gesamtwidestande berechnen.

Der primäre Kreis hatte einen Gesamt-widerstand von 1366 Ω , der sekundäre in der ersten Versuchreihe 921, in der zweiten 2821 Ω . Die EMK E war gleich 10,50 V. Es ergab sich hierbei Folgendes:

Tabelle 14.

Stromstärke in 1 Sekunde	M	M in Prozentsen des Anfangwerthes
4,5	0,9610	~ 100
5,9	0,9560	99
8,5	0,9313	84
10,0	0,9566	83
15,3	0,9432	71
21,8	0,9390	64
28,6	0,9383	54

Tabelle 15.

Stromstärke in 1 Sekunde	M	M in Prozentsen des Anfangwerthes
4,3	0,9697	~ 100
7,7	0,9695	86
12,5	0,9449	74
16,2	0,9443	73
21,2	0,9410	67
35,2	0,9819	52
47,5	0,9275	45
56,3	0,9272	45
70,7	0,9292	40
82,0	0,9218	36
93,0	0,9194	52
114,0	0,9177	29

Aus beiden Versuchsergebnissen ergibt sich für geringe Zahl der Stöße ein Werth von $M = 0,0306 H$ für 1 km, welcher mit dem theoretischen 0,0383 ausreichend übereinstimmt.

¹⁾ „Progressive age“ vom 1. August 1904 S. 204.

²⁾ „The Engineering record“ vom 20. September 1894 S. 205.

Wir erkennen ferner aus den Tabellen, dass die Abnahme des Induktionskoeffizienten erheblich grösser ist, als es bei den aufgespulten, mit Stanniol bewickelten Adern bemerkt wurde. Es ist dabei indessen zu beachten, dass in den Kabeln ausser den beiden zur Messung verwendeten Adern noch eine Anzahl von Adern liegt, die beiderseits durch Apparate an Erde geführt sind; dass ferner, weil das Kabel aus einzelnen kurzen Stücken besteht, seine Erdnähe an sehr zahlreichen Stellen an Erde getriggt sind, und dass auch noch die Belegung des Kabels als schutzgebend hinzu tritt. Immerhin ist die Abnahme noch erheblich langsamer, als bei den früher untersuchten Bleirohrkabeln.

Unter Benutzung der Wechselstrommaschine haben wir zwei Reihen von Messungen an den Kabeln ausgeführt. Bei der ersten endeten die Leitungen in induktionsfreien Widerständen von 300 Ω und es ergab sich Folgendes:

1. Primäre Leitung.

	n = 331,5		n = 590		n = 707	
	Amplitude	Phase	Amplitude	Phase	Amplitude	Phase
Potential am Anfang	0,478	- 56,5°	0,396	- 29 °	0,341	- 30°
Potential am Ende	0,186	- 63,7°	0,141	- 87,4°	0,109	- 106,4°
Strom am Anfang	0,00167	+ 24,7°	0,00193	+ 21,3°	0,00204	+ 18°
Strom am Ende	0,00062	- 63,7°	0,00047	- 87,4°	0,00036	- 106,4°

2. Sekundäre Leitung.

	n = 331,5		n = 590		n = 707	
	Amplitude	Phase	Amplitude	Phase	Amplitude	Phase
Strom am Anfang	0,0000182	- 119°	0,0000243	- 133°	0,0000295	- 138°
Strom am Ende	0,0000192	+ 196°	0,0000247	+ 177,5°	0,0000290	+ 160°

In vorliegenden Falle genügen für die sekundäre Leitung diese beiden Angaben; denn da die Leitung in induktionsfreien Widerständen endete, so sind die Spannungen den Strömen proportional.

Je der zweiten Messungsreihe endeten die Leitungen in Telephonen, denen noch ein Widerstand von 200-300 Ω zum Zwecke der Strommessung zugeschaltet worden war. Es ergab sich dabei Folgendes:

1. Primäre Leitung.

	n = 327		n = 505		n = 684		n = 858	
	Amplitude	Phase	Amplitude	Phase	Amplitude	Phase	Amplitude	Phase
Potential am Anfang	0,406	- 59,5°	0,347	- 69,5°	0,191	- 74,7°	0,143	- 77°
Potential am Ende	0,212	- 93°	0,132	- 120°	0,0864	- 151,3°	0,0591	- 171,5°
Strom am Anfang	0,00133	- 2°	0,00125	- 16°	0,00113	- 26,3°	0,000965	- 31,6°
Strom am Ende	0,000318	- 121°	0,00018*	- 157,5°	0,000119	- 180°	0,000073	- 211°

2. Sekundäre Leitung.

	n = 327		n = 505		n = 684		n = 858	
	Amplitude	Phase	Amplitude	Phase	Amplitude	Phase	Amplitude	Phase
Potential am Anfang	0,00669	+ 30°	0,00715	+ 18,2°	0,00735	+ 2°	0,00715	- 10,5°
Potential am Ende	0,00434	+ 164°	0,00445	141°	0,00460	121,5°	0,00485	102,5°
Strom am Anfang	0,0000354	- 170°	0,0000106	- 192°	0,0000103	- 211,5°	0,00000930	- 225°
Strom am Ende	0,00000707	+ 142°	0,00000690	+ 111,5°	0,00000567	+ 89°	0,00000613	67,6°

Aus diesen Beobachtungen ersieht man, dass die Ercheinungen ausserordentlich verwickelt sind. Jede der Grössen ändert von Stelle zu Stelle ihren Werth nach Amplitude wie nach Phase, und zwar, wie die grossen Differenzen der Werthe am Anfang und am Ende der Leitung zeigen, sehr beträchtlich.

Derartige Beobachtungen an Leitungen, in welchen Wechselströme kursiren, sind früher (ETZ 1891 S. 447 etc.) von Fraunke mit gutem Erfolge rechnerisch behandelt worden, um aus ihnen Werthe für die elektrischen Eigenschaften der Leitungen zu gewinnen. Von denselben Grundgleichungen ausgehend, mit entsprechender Ausdehnung derselben auf den Fall, dass zwei Leitungen auf einander induciren, haben wir versucht, ein solches Verfahren auf die vorstehenden Beobachtungen anzuwenden, jedoch nicht mit dem gleichen Erfolge.

Es wird dies lediglich dadurch verur-

Stromes für einen bestimmten, dem vorliegenden ähnlichen Fall berechnet.

Zwischen den dabei erzielten Resultaten und den vorliegenden Beobachtungen besteht eine weitgehende Uebereinstimmung, welche auf den wesentlichen Zusammenhang dieser und der früheren Beobachtungen hinweist.

Wegen ihres bedeutenden Umfanges geben wir diese Berechnungen, um nicht hier eine zu grosse Unterbrechung eintreten zu lassen, an späterer Stelle; hier wollen wir nur auf einige Beziehungen hinweisen, welche uns an Stelle der Berechnung wenigstens eine Schätzung der uns vornehmlich interessirenden Grösse, des Koeffizienten der gegenseitigen Induktion, ermöglichen.

Als ein Mass der Induktionswirkung kann das Verhältnis des inducirten zum inducirenden Strom angesehen werden. Dasselbe ist freilich von Stelle zu Stelle anders, und wir können es auch nur für die beiden aussersten Punkte der Leitungen bilden.

Ans der ersten Versuchsreihe ergibt sich dafür:

	n	am Anfang	am Ende
	331	0,0009	0,0306
	590	0,0125	0,1527
	707	0,0145	0,1711

Diese Zahlen lassen erkennen, dass der Einfluss der Ladungsveränderungen ein sehr beträchtlicher ist. Diese sind am Anfang der Leitung am bedeutendsten und nehmen gegen das Ende ab. Daher sind auch die Zahlen, welche für das Ende der Leitung gelten, von erhöhtem Interesse, und es ist sehr bemerkenswerth, dass sie den Schwingungszahlen fast proportional sind. Sie werden wohl auch den Höchstbetrag des Verhältnisses der beiden Ströme darstellen, und wir können sie folgender groben Schätzung zu Grunde legen.

Nennt man M den Koeffizienten der gegenseitigen Induktion, so ist bei einem Stromkreise von Widerstand W der durch einen Wechselstrom von der Amplitude J₁ in einem Nachbarkreise erzeugte Induktionsstrom

$$J_2 = \frac{2\pi n \cdot M \cdot J_1}{W}$$

also

$$\frac{J_2}{n J_1} = \frac{2\pi M}{W}$$

Die Grösse $\frac{J_2}{n J_1}$ hat hier etwa den Werth 0,0001.

Der Gesamtwiderstand beträgt 1000 Ω, und es ergibt sich demnach für M ein Werth

$$M = \frac{1}{20\pi} \sim 0,0160.$$

Dieser Werth würde sich ziemlich gut denen der früher ermittelten Reihen anschliessen.

Die Vorgänge bei der zweiten Beobachtungsreihe sind noch viel complicirter, wegen der in den Telephonen liegenden Selbstinduktionen. Ein besonderer Unterschied zwischen beiden Reihen ist, dass während in der ersten Reihe die Verhältnisszahlen, welche die Stromstärke bezeichnen, mit der Schwingungszahl noch wachsen, diese bei der zweiten Reihe annähernd dieselben für alle Schwingungen sind. Es wird dies wohl so zu erklären sein, dass zwar die inducirte EMK in beiden Filten mit der Schwingungszahl ansteigt; dass aber die Zunahme des scheinbaren Widerstandes im zweiten Falle den Strom wieder herabdrückt, während er im ersten Falle wegen des gleichbleibenden Widerstandes mit der EMK wächst.

III. Ergebnisse der Messungen.

Durch die Messungen an gestreckten Kabeln werden diejenigen, welche wir an aufgespulten Kabelnern vorgenommen haben, im Wesentlichen bestätigt; und mit ihnen die Folgerungen, welche wir aus jenen gezogen haben. Es kann demnach für die Adern eines Telegraphenkabels durch Umwicklung mit Stanniol oder auch durch Umprägung mit einem Bleimantel kein irgendw. in Betracht kommender Schntz gegen Induktion aus benachbarten Hughes- oder Morseleitungen geboten werden.

Der oben beschriebene Versuch, aus dem Kabel Hamburg I in das Kabel Hamburg II zu induciren, zeigt, wie erhebliche Dimensionen die Metallhüllen haben müssten, um einen nennenswerthen Schntz gegen Induktion zu gewähren.

Dagegen haben die Messungen bestätigt, dass die in den Telephonkabeln angebrachten Schntzhüllen ihrem Zwecke entsprechen. Ihre schützende Wirkung tritt bei verhältnissmäßig geringer Zahl der Strompulse hervor und für die für das Sprechen in Betracht kommenden Schwingungszahlen findet eine Schwächung des Koeffizienten und damit annähernd auch des inducirten Stromes auf etwa 25% des Wertes statt, welche er beim Fehlen des Mantels haben würde.

(Schluss folgt.)

Telephonstörungen durch Wechselstrom.

Herr E.W.Mix berichtet im „Electrician“ von sehr interessanten Versuchen über den Einfluss von Wechselströmen auf Telephonleitungen, die kürzlich in Odessa ange stellt wurden.

Die Veranlassung hierzu gaben Störungen, welche von dem mit Wechselstrom beleuchteten Stadttheater in Odessa ausgingen. Man verwendete dort Wechselstrom von 125 Perioden und 300 V primär; dieser wird durch oberirdische Leitungen in das Theater geführt und dort auf 60 V Spannung transformirt. An dem Theater entlang führen 20 Telephondrähte 30 m über dem Erdboden und 30 m vom Mittelpunkt des Theaters entfernt vorbei; ansserdem beträgt die Entfernung an dem Kreuzungspunkte zwischen Telephondrähten und Primärdrähte 7 m. Da man nun während des Wechselstrombetriebes Störungen in den Telephondrähten wahrnahm, so wurde eine genaue Untersuchung angestellt.

Zuerst glaubte man, dass diese Störung von der Primärleitung herrührte; da diese aber die Telephondrähte rechtwinkelig kreuzt, so war diese Annahme unhaltbar. Darauf untersuchte man den Einfluss der Sekundärleitung auf die Telephondrähte. Zu diesem Zweck liess man erst den Sekundärkreis auf Wasserwiderstände arbeiten; es zeigte sich aber selbst bei übernormaler Belastung des Sekundär- und Primärkreises nicht die geringste Störung. Schntzte man jedoch den Sekundärkreis auf das Beleuchtungsgnetz, so traten sofort starke Störungen in den Telephondrähten auf. Mithin konnte die Störung nur von dem sekundären Beleuchtungsgnetze herrühren. Die Untersuchung ergab, dass dieses nach dem „Schleifen-system“ ausgeführt war, d. h. der zur Beleuchtung der vier Theatergalerien dienende Strom trat an dem einen Ende aus, sodass alle Lampen gleiche Spannung erhielten. Denkt man sich nun alle vier Leitungen in eine einzige versenigt, so führt diese, zumal da das Sekundärnetz nur mit 60 V arbeitet, eine ziemlich beträchtliche Stromstärke. Sie muss infolgedessen ein

verhältnissmäßig starkes Magnetfeld erzeugen, dessen Achse mit der Achse des Theaters zusammenfällt. Diese Vermuthung bestätigt sich thatsächlich. Um nämlich die Existenz dieses Magnetfeldes nachzuweisen, wurde eine grosse Prüfpule von 12 m Durchmesser und 100 m Drahtlänge hergestellt und an diese ein Telephon angeschlossen. Befand sich nun diese Spule innerhalb oder ansserhalb des Theaters in dem vermatheten magnetischen Felde, so liess sich mittels des Telephons das Vorhandensein von Kräften tatsächlich nachweisen. Da das Dach des Theaters obendrein noch mit Eisenblech bekleidet war, so wirkte dieses auf die aus dem Theater austretenden Kräfte geradezu als Polschub, sodass die so konzentrirten und infolge des Wechselstromes pulsirenden Kräfte eine erhebliche Induktion in dem an dem Dache vorbeiführenden Telephon drähten hervorrufen konnten.

Nachdem man auf diese Weise die Ursache der Telephonstörungen erkannt hatte, konnte man sie leicht beseitigen; man musste also das Schleifen-system im Sekundärnetz verlassen und zu einer anderen Verlegung der Beleuchtungsdrähte übergehen.

Ausser dieser durch elektrodynamische Induktion hervorgerufenen Störung beobachtete man in dem städtischen Wechselstromvertheilungsgnetz auch Störungen, welche, wie eine zweite Untersuchung zeigte, auf elektrostatische Induktion beruhen. Man entdeckte dies zufällig, als die vorhandene Primärleitung durch einen neuen Leitungstrang von der Centrale aus ersetzt werden sollte; Hin- und Rückleitung des Primärkreises waren an einer Seite der Strasse oberirdisch an Holzpfählen montirt; parallel dazu verliefen auf einer Strecke von ungefähr 350 m die Telephondrähte, ebenfalls auf Holzpfählen verlegt, aber auf der anderen Seite der Strasse, sodass der Abstand zwischen den parallel verlaufenden Telephon- und Lichtdrähten ungefähr 20 m betrug. An die Primärdrähte waren noch keine Transformatoren angeschlossen, sodass sie von der Centrale aus elektrostatisch geladen wurden. Natürlich wird die Wirkung der Hin- und Rückleitung sich nach aussen beide Drähte an die Centrale anschliessen, wenn beide Drähte an die Centrale angeschliessen sind. Durch ein Versehen war jedoch bei einer Gelegenheit der eine Draht nicht angeschliessen; die Folge davon war eine beträchtliche Störung in den Telephon drähten durch elektrostatische Induktion. Diese Störung hörte sofort auf, als man auf der Centrale beide Primärdrähte anschloss.

Um den Einfluss der elektrostatischen Induktion näher zu untersuchen, machte man noch einen Versuch in grösserem Maasstabe. Man wählte hierzu zwei von der Wechselstromcentrale in entgegengesetzten Richtungen ausgehende Primärleitungen, deren eine von 8 km Länge man an den einen Pol der Dynamo und deren andere von 5 km Länge man an die andere Dynamo-pol legte. Auf diese Weise wurden beide Primärdrähte geladen. Diese Leitung hob sich natürlich nach aussen hin nicht auf, weil die Drähte nicht parallel dann auch ein beträchtliche Störung in dem städtischen Telephonnetze durch elektrostatische Induktion. Sie war so stark, dass, selbst wenn nur einer der beiden in entgegengesetzter Richtung verlaufenden Primärdrähte angeschlossen war, man deutlich das Laufen der Wechselstromdynamos durch die Telephone hören konnte.

Natürlich liegen die Verhältnisse für induktive Störungen der Telephon drähte gewöhnlich nicht so günstig. Will man die

elektrostatische Induktion beseitigen, so verlegt man bekanntlich die Hin- und Rückleitung des Primärstromes möglichen nahe und parallel voneinander. H. K.

Vergleichende Messungen verschiedener Gasglühlichter.

Von Prof. Dr. W. Wedding, Berlin.)

Die grosse Ausbreitung, welche in den letzten Jahren das Auer'sche Gasglühlicht gefunden hat, ist die Ursache geworden, dass sich eine Anzahl anderer Gesellschaften und Firmen gefunden hat, um dem Auer'schen Glühkörper durch andere Konstruktionen oder Aufweisung sogenannter fester, haltbarer Glühkörper Konkurrenz zu machen.

Die vorliegende Untersuchung bezweckte, die von verschiedenen Gesellschaften hergestellten Gasglühlichter untereinander photometrisch zu vergleichen.

Nach der Erwerbung von 3 Auer'schen Körpern aus der Deutschen Gasglühlicht-Aktion-Gesellschaft wurden 2 Brenner mit Körpern von Trendel, Erste Deutsche Gasglühlicht-Industrie; 2 Brenner mit Körpern von Benau, Neue Deutsche Gasglühlicht-Co.; System Dr. Blücher, Glühmairie nachhager'scher Aechter, wurden die 6 Brenner auf ein weisses Gasrohr dicht nebeneinander geschraubt und untereinander gleich eingeregulirt. Sämmtliche Brenner brannten zu gleicher Zeit bei einem mittleren Druck von 34 mm, machten dieselben Schwingungen und Erschütterungen durch und wurden nach gewissen Zeiträumen auf ihre Helligkeit untersucht.

Nachdem die 6 Brenner 222 Stunden gebrannt hatten, kam eine zweite Untersuchung von 6 Brennern und zwar 3 Auer'schen; 3 von C. H. Stobwasser & Co. Aktiengesellschaft; 3 von C. Kramme. Diese zweite Reihe machte ebenso wie die erste eine Bräundauer von 222 Stunden durch und wurde zu bestimmten Zeiten gemessen.

Für die photometrische Messung war auf einer Photometerbank ein einzelner Brenner sorgfältig einregulirt. Die Glühkörper wurden der Reihe nach auf diesen Brenner aufgesetzt und bei demselben Druck photometrirrt. Druck und Gasverbrauch wurden an einem Experimentirgasmesser von Elster abgelesen. Als Vergleichslichtquelle diente eine mittelst einer Heifer-Lampö sorgfältig untersuchte Glühlampe, welche bei jeder Beobachtungsreihe von neuem gemessen wurde. Durch ein Weston'sches Voltmeter konnte die Spannung der Glühlampe beständig kontrollirt werden. Die Lichtmessungen wurden nur für die in horizontaler Richtung ausgestrahlte Lichtmenge gemacht. Für jeden Werth der Lichtstärke der Tabellen wurden 6 bis 10 Einstellungen des Photometers auf der Bank abgelesen, aus denen das Mittel gezogen werden ist.

In der folgenden Tabelle I sind die gemessenen Werthe für die beiden Reihen von je 6 Brennern mit zugehörigen Glühkörpern zusammenge stellt. Unter T ist die Brenndauer in Stunden angegeben, während der die beiden Reihen von je 6 Brennern gemeinschaftlich brannten, und nach der sie auf denselben Brenner aufgesetzt und gemessen wurden; unter D ist der Druck des aus der Gasuhr austretenden Gases in Millimetern Wassersäule; unter G der stündliche Gasverbrauch in Litern; unter L die Lichtstärke in Hellen, bei dem gegebenen Druck D und dem Gasverbrauch G nach der Zeit T angegeben.

Da von jedem Fabrikate für die beiden Reihen je zwei Brenner mit zugehörigen Glühkörper zur Verfügung standen, so ist aus den für G gleichzeitig gefundenen zwei Werthen für die zusammengehörigen Brenner das Mittel genommen und unter (G) Mittel als Mittelwerth für das Fabrikat jeder Firma angegeben werden.

Unter Zugrundelegung dieses mittleren Gasverbrauches für 1 H L ist in den graphischen Darstellungen Fig. 7 und 8 (G) Mittel als Funktion der Zeit aufgetragen. Die Ordinatewerthe stellen also den Gasverbrauch pro H L und Stunde dar.

Zunächst ist ersichtlich, dass die gefundenen Werthe sich nicht ohne Weiteres in eine stetig verlaufende Kurve einreiben. Der Grund beruht auf zwei Ursachen.

1) Aus dem Journ. f. Gasbeleuchtung u. Wasser- versorgung 1895 N. 4.

Tabelle I. (Erste Reihe.)

T	Auer				Trendel				Benas																			
	1		2		3		4		5		6		7															
	D	G	L	G	D	G	L	G	D	G	L	G	D	G	L	G												
0	80	108	56,8	1,62	80	107	61,8	1,73	1,66	28	102	22,4	4,85	28	104	23,3	4,46	4,56	28	106	21,5	4,93	28	106	26,8	3,96	4,48	
15,3	38	106	49,8	2,11	28	106	56,7	1,89	2,00	—	104	20,2	5,15	—	107	15,2	7,05	6,10	28	104	16,0	6,93	28	104	18,8	6,54	6,24	
30,6	—	103	57,0	1,81	—	104	61,5	2,02	1,92	—	106	19,1	5,65	—	103	13,7	7,52	6,51	—	104	15,0	6,84	—	105	19,5	5,39	6,12	
45,9	—	102	65,3	1,23	—	104	53,7	1,94	2,09	—	104	21,0	4,54	—	106	18,6	5,70	5,02	—	106	16,4	6,46	—	105	19,1	5,50	5,38	
61,2	—	107	59,9	1,79	—	107	44,2	2,43	2,07	—	105	18,5	5,08	—	105	14,6	7,19	6,44	—	105	12,3	8,64	—	106	16,6	6,38	7,40	
76,5	—	107	62,0	1,71	—	108	41,6	2,43	2,11	—	108	15,1	7,15	6,56	—	109	12,4	8,79	6,77	—	109	7,2	13,4	—	110	7,8	14,1	14,5
292	—	110	46,3	2,38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(Zweite Reihe.)

T	Auer				Stobwasser				Kramme																		
	7		8		9		10		11		12		13														
	D	G	L	G	D	G	L	G	D	G	L	G	D	G	L	G											
0	28	101	60,0	1,53	28	103	45,3	2,27	1,91	28	102	36,7	3,78	28	102	35,5	3,38	3,06	28	102	26,3	4,52	28	103	21,0	5,07	5,25
4	—	106	57,8	1,87	—	107	47,5	2,27	2,07	—	112	32,4	3,40	—	103	27,1	4,80	4,13	—	102	19,5	5,56	—	110	12,9	8,59	6,08
17,5	—	103	55,9	1,84	—	104	61,3	1,69	1,77	—	103	24,6	4,18	—	103	29,2	5,61	4,91	—	113	14,1	8,02	—	106	14,2	7,76	7,74
28	—	109	51,3	2,13	—	107	51,0	2,10	2,12	—	108	22,3	4,68	—	107	20,4	5,25	4,94	—	107	14,6	7,93	—	107	18,3	6,89	6,61
42	—	106	57,2	1,84	—	107	46,1	2,32	2,08	—	107	13,8	7,75	—	108	17,4	6,29	6,88	—	108	11,8	9,15	—	108	14,4	6,47	7,81
67	—	103	65,9	1,56	—	108	60,6	2,04	1,80	—	108	17,8	5,85	—	109	11,5	7,92	6,64	—	106	11,6	9,14	—	108	14,4	7,11	8,28
80	—	104	60,8	1,74	—	106	55,1	1,92	1,83	—	108	16,3	6,64	—	106	15,1	7,92	6,77	—	104	11,5	9,00	—	105	14,7	7,15	8,98
292	—	110	54,5	2,02	—	110	63,0	2,08	2,03	—	111	4,7	23,6	—	112	10,1	11,1	17,4	—	—	—	—	—	110	11,3	9,71	9,74

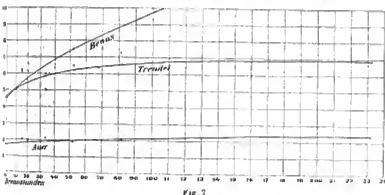


Fig. 7

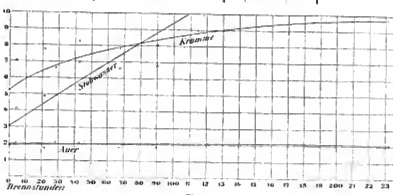


Fig. 8

Die an der Gasuhr angezeigte Gasmenge ist nicht auf 0° und 760 mm Barometerhöhe reduziert worden, sondern es ist direkt die abgelesene Gasmenge zur Berechnung benutzt worden, wie es allgemein in der Praxis üblich ist. Da aber während der Zeit der Untersuchung erhebliche Barometerschwankungen vorgekommen sind, so sind die Unregelmäßigkeiten in der Lage der Beobachtungen zum Teil darauf zurückzuführen.

Die zweite und hauptsächlichste Ursache liegt in der unregelmässigen Form der Gewebe für die Glühkörper. Je nach der Neigung, welche die Glühkörper gegen die Vertikale haben, strahlen sie mehr oder weniger Licht in horizontaler Richtung aus. Es ergab sich daraus besondere Messungen, die für die Lichtverteilung in der horizontalen Richtung vorgenommen wurden, wenn man den Kopf des Brenners um je 120° drehte. Für die drei Winkel von 0°, 120° und 240° ergaben sich Unterschiede in der Lichtstärke bis zu 30%. Dasselben trat besonders stark bei den Glühkörpern von Trendel, Benas, Stobwasser und Kramme auf, die sich zum Teil nach wenigen Brennstunden stark zusammenzogen. Deshalb sind bei den Messungen in den verschiedenen Zeiten die Brennerköpfe auf dem Normalbrenner gedreht worden, um das Licht in der horizontalen nach verschiedenen Richtungen hin zu messen. Die beiden letzten Beobachtungsreihen (Tabelle 1) der ersten Reihe nach 61,5 und 292 Stunden, und der

zweiten Reihe nach 90 und 292 Stunden sind Mittelwerte aus je 3 um 120° verschobenen Richtungen.

Aus den gefundenen Zahlen und daraus gezeichneten Kurven ergibt sich Folgendes:

Die Glühkörper von Trendel, Benas, Stobwasser und Kramme erreichen auch nicht annähernd den von Auer. Jene erreicht schon im Beginne des Brennens die Bedingungen, unter denen sie auf den Markt gebracht werden. Bei dem Trendel'schen Körper ist für einen Gasverbrauch von 106 L eine Lichtstärke von 31 bis 52 H-L zugesagt; man erhält aber nur 23 H-L, mithin noch nicht die Hälfte der versprochenen Lichtstärke.

Für den Körper von Benas wird bei einem Gasverbrauch von 106 L eine Lichtstärke von 60 NK = 69,7 H-L versprochen; derselbe giebt nur 24 H-L, mithin etwa nur ein Drittel der zugesagten Lichtstärke.

Der Körper von Stobwasser soll sogar bei einem Gasverbrauch von 80 L 60 NK = 69,7 H-L geben; er giebt aber nur 24 H-L, mithin 2/3 mal zu wenig.

Der Körper von Kramme soll bei 100 L Gasverbrauch 60 NK = 69,7 H-L geben; man erhält nur 43 H-L, also nur zwei Drittel der zugesagten Lichtmenge.

Vergleicht man weiter den Gasverbrauch pro Stunde für 1 H-L zum Beginn der Brennzeit, so fängt Auer mit 18 L für 1 H-L an; die anderen vier Firmen dagegen mit 51, 45,

46, und 53 L für 1 H-L. Sie brauchen also doppelt bis dreimal so viel Gas für 1 H-L beim Beginn des Brennens als die Auer'schen Brenner.

Wenn man aber vollends den weiteren Verlauf untersucht, so ergibt sich erst recht die bedeutende Überlegenheit des Auer'schen Glühkörpers über die anderen.

Aus den Kurven ist ersichtlich, dass die Auer'schen Brenner in der Brennzeit bis etwa 70 Stunden den Gasverbrauch für 1 H-L von 18 auf 2 L steigern, während Trendel in derselben Zeit auf 65 L, Benas auf 83 L, Stobwasser auf 75 L, Kramme auf 8 L gestiegen sind. Dasselben lassen also in der Lichtentwicklung schnell nach und brauchen nach 70 Stunden bereits 4 mal so viel Gas für 1 H-L wie die Auer-Brenner. Im weiteren Verlaufe hält sich dann Trendel auf dem erreichten hohen Werth ziemlich konstant, die anderen (Benas, Stobwasser und Kramme) steigen aber noch weiter. Demgegenüber erreicht der Auer'sche Brenner nach 292 Brennstunden nur einen Gasverbrauch von etwa 22 L für 1 H-L; die anderen haben in derselben Zeit den dreifachen bis achtfachen Gasverbrauch erreicht.

Während der Untersuchung wurde auch ein Versuch bei veränderlichem Gasdruck geführt. Nachdem die Brenner der ersten Reihe 20,5, die der zweiten 28 Stunden gebrannt hatten, wurden sie einmal bei 28 mm und dann bei 35 mm Wasserdruck gemessen. Es ergaben sich die in Tabelle 2 stehenden Zahlen.

Tabelle II. (Erste Reihe.)

T	Auer				Trendel				Benas																		
	1		2		3		4		5		6		7														
	D	G	L	G	D	G	L	G	D	G	L	G	D	G	L	G											
20,5	28	103	57,0	1,81	28	104	51,5	2,02	1,92	28	106	19,1	5,65	28	103	13,7	7,52	6,51	28	104	15,0	6,84	28	106	16,0	5,80	6,12
20,5	—	119	65,7	1,81	—	120	56,1	2,14	1,98	—	121	18,9	6,40	—	120	13,1	9,15	7,78	—	121	15,5	7,87	—	121	19,2	6,31	7,09

T	Auer				Stobwasser				Kramme																		
	7		8		9		10		11		12		13														
	D	G	L	G	D	G	L	G	D	G	L	G	D	G	L	G											
28	28	109	51,2	2,19	28	107	51,0	2,10	2,12	28	108	22,3	4,68	28	107	20,4	5,25	4,94	28	107	14,6	7,93	28	107	18,3	6,89	6,61
28	—	122	55,8	2,20	—	124	46,1	2,69	2,45	—	121	22,9	5,31	—	122	20,3	6,01	5,66	—	122	11,0	8,71	—	122	19,2	6,48	7,07

(Zweite Reihe.)

Aus demselben ist ersichtlich, dass sich der Elektrivbrauch bei den sämtlichen Glühkörpern bei einer Steigerung des Druckes von 25 auf 35 mm verschlechtert. Am geringsten ändert es sich bei den Körpern von Kramme um 7%, bei Auer um 10%, bei Stobwasser um 15%, bei Benas um 16%, und bei Trendel um 19%.

Schliesslich darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Cylinder bei Benutzung der Auer'schen Glühkörper bei Weitem nicht so stark beschlagen, wie bei Verwendung der Körper von Trendel, Benas, Stobwasser und Kramme. Da nun die Haltbarkeit der von den letzten vier Firmen bezogenen Glühkörper gegenüber den von der Deutschen Gasglühlicht-Aktiengesellschaft hergestellten Glühkörper in keiner Weise grösser ist, so ist durch das öfter bedingte Reinigen der Cylinder eine grössere Gefahr des Zertrürens für jene Glühkörper bedingt als für die Auer'schen. In jeder Beziehung ergibt sich also die bedeutende Überlegenheit des Auer'schen Glühkörpers über die anderen unter-suchten Brenner, sodass hier ein bedeutender Rückschritt gegenüber dem durch Auer gemachten Fortschritte vorliegt.

Von könnte man demnach behaupten, dass er das mit sehr vielen roten und gelben Strahlen gemischte Licht, welches die anderen Körper gegenüber dem Auer'schen geben, vorzuzieht. In diesem Punkte würde es bei dem hohen Gasverbrauch und der geringen Lichtentwicklung jener Brenner jedenfalls das beste sein, bei der früheren Beleuchtung durch Argandbrenner zu bleiben. Denn anstatt sich für hohen Preis einen empfindlichen Glühkörper anzuschaffen, bei dessen Benützung die Cylinder stark beschlagen, sollte man sich lieber mit der alten Beleuchtung mit haltbaren Brennern, geringem Cylinderbeschlag, konstanter Helligkeit und geringerem Gasverbrauch bei derselben Lichtentwicklung begnügen. Es erreichen daher die von Trendel, Benas, Stobwasser und Kramme konstruirten Glühkörper nicht nur nicht den Auerbrenner, sondern nicht einmal den Argandbrenner.

LITERATUR.

Hilfshuch für die Elektrotechnik. Unter Mitwirkung von F. G. Goppelt, E. Pirani, v. Reussae und Seyffert bearbeitet und herausgegeben von C. Grawinkel und K. Stroecker. Mit zahlreichen Figuren und Text. Vierte vermehrte Ausgabe. Neunfte Auflage. Berlin 1896. Julius Springer. Preis 60. 12 M.

Die kürzlich erschienene vierte Auflage des allgemein als vortrefflich anerkannten Hilfshuches von Grawinkel, Stroecker unterscheidet sich, abgesehen von einer gründlichen Revision und theilweisen Umarbeitung der einzelnen Abschnitte, inhaltlich nur durch einige Stellenänderungen und kleinere Hinzufügungen der vorhergehenden Ausgabe. Wyndham z. B. die Frölich'sche Theorie der Dynamomassen gestrichen wurde, ist eine ziemlich ausführliche Darlegung der von Kapp angegebenen Methode der Vorherbestimmung der Charakteristik von Dynamomassen neu eingefügt und an einem Beispiele erläutert. Neu aufgenommen ist ferner ein kurzer Abschnitt über die Wirkungen der elektrischen Funken, des Voltages und des Effluviams oder der sogenannten stillen Entladungen, in welchem insbesondere die interessanten Versuche Moissan's zur Erzeugung von Carbid im elektrischen Ofen angeführt werden.

Die wichtigste Neuerung in der vorliegenden Ausgabe betrifft die Einführung einer konsistenten Durchdringung des vom Elektriker-kongress in Chicago 1893 angenommenen Systems einheitlicher Bezeichnungen. Zunächst ist auf S. 19-25 eine umfassende Zusammenfassung der Bezeichnungen der geometrischen, mechanischen und physikalischen Grössen gegeben, die dann durch das ganze Buch hindurch angewendet werden. Es ist dies ein Beweis der erste Versuch, der in dieser Richtung in Deutschland gemacht wird. Denn auch durch den Elektrotech-nikerkongress in Chicago angenommenen Einheitsbezeichnungen bereits in Deutschland Geltung erlangt haben, so ist doch von der Anwendung einer streng durchgeführten einheitlichen Bezeichnungswissenschaft bisher noch nicht viel zu merken gewesen. Wir glauben auch kaum, dass eine solche zur allgemeinen Einführung kommen wird. Allerdings ist es im höchsten Grade wünschenswert, für bestimmte Lebensgruppen auch ein für alle Mal konventionell festgesetzte Buchstaben-gruppen zu verwenden, da hiernach die Übersetzungsarbeit nicht nur nicht von Formeln sehr wesentlich erleichtert wird, sondern diese Beziehung haben sich bereits gewisse Gebräuche etabliert und jeder weitere

Schritt auf diesem Wege kann im Allgemeinen als ein Fortschritt angesehen werden. Entschieden zu leichtgehend aber ist es, für gewisse Grössen nicht bloss die dafür zu verwendenden Buchstaben, sondern sogar deren Schriftart, ob schwach oder stark, vorschreiben zu wollen. So sollen z. B. zur Bezeichnung der Masse, Länge und Zeit, sowie für die Zahlen $e = 2.718 \dots$ und $i = \sqrt{-1}$ fette schräge Buchstaben, welche aus starken und schwachen Strichen bestehen, (für zusammengesetzte geometrische, mechanische, Wärme-, Lichtgrössen etc. fette schräge Buchstaben, welche aus Strichen von einer Stärke bestehen, für andere z. B. elektrische Grössen einfache schräge Buchstaben etc. verwendet werden. Durch diese verschiedene Schreibweise erhalten die Formeln ein recht schönes Aussehen und, statt verwickelt zu werden, wirken sie eher verwirrend. Wir sind im Deutschen gewohnt, Worte oder einzelne Buchstaben, welche besonders hervorgehoben werden sollen, durch gesperrtes bzw. fettes Schrift-kennlich zu machen. Es wird daher durch den fetten Druck einzelnen Grössen in den Formeln annehmend eine Bedeutung oder einen Unterschied in der Schreibweise einzelner Buchstaben nicht mitgetheilt. Freilich ist die ihm in keiner Weise zukommt und die auch gar nicht beabsichtigt ist. Beim Uebersetzen einer Seite fallen einem zunächst die verdickten Buchstaben in die Augen, während die anderen, welche nicht durch fetten Druck ausgezeichnet sind, aber vielleicht gerade die für die vorliegende Untersuchung wichtigsten sind, in dem übrigen Text verschwinden. Zudem ist es auch nicht Jedermanns Sache, beim Niederschreiben des Manuscriptes einen mit Zeitverlust verbundenen Unterschied in der Schreibweise einzelner Buchstaben zu machen. Der durch Anwendung einer solchen Bezeichnungswissenschaft in systematischer Beziehung etwa gewonnenen Vortheil wird daher leicht durch nicht zu unterschätzende Nachteile wieder aufgehoben.

Die vorstehenden Bemerkungen wurden gemacht, um einem Wunsche nachzukommen, den Herr Dr. Stroecker, welcher nach dem Tode des Herr Geh. Rathes Grawinkel die Herausgabe der neuen Auflage allein besorgte, in seinem Vorworte selbst geäussert hat. Wenn wir auch die Neuerung bezüglich der Bezeichnungen nicht mit ungetheiltem Beifall begrüssen können, so soll durch unsere Bemerkungen nach dieser Richtung doch keineswegs die Kritik der neuen Auflage eingeleitet sein. Das Hilfshuch hat sich bereits in allen Elektrotech-nikerkreisen so gut eingeführt, dass es einer besonderen Empfehlung nicht mehr bedarf.

Die elektrotechnischen Maasse von A. Praxel und W. J. Wietz. Leipzig, Verlag von Oscar Leubner 1895.

Obzwar das C. G. S.-Maasssystem in allen neueren elektrotechnischen Werken gebraucht wird, so fehlt es in dem bekannten Buche von Dr. A. von W. J. Wietz, welches erläutert ist, so fehlt doch bisher eine einheitliche und gemeinschaftliche Darstellung dieses für die Praxis immer grössere Bedeutung er-winnenden Gegenstandes. Die Verfasser des vorliegenden Werkes haben es sich zur Aufgabe gemacht, diese Darstellung in rein elementarer Weise zu erreichen und dabei dem Leser die Anwendung der abgeleiteten Formeln an praktischen Beispielen zu erläutern. In der Fassung zu dem mit grosser Sachkenntnis und Klarheit geschriebenen Buche gehen die Verfasser eine kurze geschichtliche Uebersicht der Entstehung des C. G. S.-Systemes und gehen dann auf die mechanischen, magnetischen, elektrostatischen und elektromagnetischen Maasse ein. Die internationalen Maasse einheiten, wie sie namentlich vom Chicagoer Kongress bestimmt wurden, sind in einen besonderen Kapitel behandelt, und die Erläuterung der physikalischen Grössen, welche sich auf Magnetismus und Elektrizität beziehen, sind als Anhang dem Werke beigegeben. Diese Einrichtung ist sehr zweckmässig, indem der Text nicht durch die abgeleiteten Formeln in verschiedenen Formeln überlastet wird. Auch wird die tabellarische Zusammenstellung der kongress in Chicago angenommenen Maasse und Bezeichnungen sich als eine recht praktische Zugabe erweisen. In diesen Tabellen sind die physikalischen Grössen in deutscher, französischer und englischer Sprache angegeben, die übrigen Angaben jedoch ausschliesslich in deutscher Sprache.

Das Buch ist vornehmlich den Bedürfnissen der Praxis angepasst und, sind deshalb die elektrostatischen Maasse nicht eingehend geführt, dagegen sind aber die rein mechanischen, die elektromagnetischen Maasse genügend eingehend behandelt, um dem Elektrotech-niker den richtigen Zusammenhang zwischen Theorie

und Praxis klar zu machen. Wir können das Buch bestens empfehlen. G. K.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphen.

Das Reichs-Telegraphenwesen im Jahre 1895. Wir veröffentlichen in der „ETZ“ im Heft 3 eine Statistik über das Telegraphenwesen der Länder Europas, sowie einiger ausser-europäischer Länder; darin enthalten waren ausserdem Angaben über das Telegraphenwesen Deutschlands. Nach dem Anstalts des Reichs-Postamts bringen wir jetzt nachträglich eine ergänzende Statistik über das Telegraphenwesen im Gebiete der Reichs-Telegraphenverwaltung für das genannte Jahr. Diese Statistik bezieht sich auf den Stand am Schluss des Jahres, während die in Parenthese jeweils angeführten Zahlen den Stand Ende des Jahres 1892 angeben.

Die Länge der Telegraphenlinien betrug 109 552 (102 118) km; davon waren oberirdische Linien: 87 459 (83 223), unterirdische: 22 093 (19 895) km. Die Vermehrung der Linien im Jahre 1895 betrug somit 4 234 km = 4.15%. Die Länge der Telegraphenanstalten betrug 394 552 (372 178) km; hiervon waren oberirdische Leitungen 345 116 (335 796) km; unterirdische: 49 317 (40 829) und unterseeische Kabel 6 056 (6 056) km. Die Vermehrung der Leitungen betrug also 23 576 km = 6.1%. In den vorstehenden Zahlen sind die Fernsprechverbindungsanstalten mit 9 045 (6 072) km Linie und 28 079 (27 303) km Leitung mit eingerechnet. Die Zahl der Isolatoren belief sich auf 5 945 719, die Zahl der Telegraphenpostämter auf 1 542 564. Die Gesamtzahl der Telegraphenanstalten im Reichs-Telegraphengebiet betrug 16 392 (16 891); davon waren Reichs-Telegraphenanstalten 12 908, Eisenbahn-Telegraphenanstalten 3 718, private Telegraphenanstalten 970, dazu kamen 6 deutsche Telegraphenanstalten in Afrika. Die Vermehrung gegen das Vorjahr betrug 31 neue Anstalten = 3.1%. Von der Gesamtzahl waren 73 selbstständige Telegraphenämter, 12 791 mit Postanstalten vereinigte Ämter, 56 Zweigtelegraphenanstalten, welche von Postanstalten getrennt sind, 21 Telegraphenämter in Residenzschlössern und 17 von Privatpersonen verwaltete Telegraphenanstalten. Von den Reichs-Telegraphenanstalten waren 881 mit ununterbrochenem Dienst, 108 mit vertheiltem Tagesdienste, 68 mit volstem Tagesdienste, 1740 mit erweitertem beschränktem Tagesdienste und 9931 mit beschränktem Dienste. 60 Telegraphenämter waren nur während eines Theiles des Jahres in Betrieb, 5 683 (6 628) hatten Fernsprechbetrieb.

Der Dienst in den selbstständigen nicht mit Postanstalten vereinigten Telegraphenämtern wurde im 895 679 743 Versendungen. Die Gesamtzahl der Apparate beziffert sich auf 28 155 (28 297); hiervon waren Morseapparate 11 343, Hughes 464, Fernsprechsysteme 10 587, Telegraphenapparate 5 761. Die Vermehrung der Apparate betrug 638 = 3.85%; es wurden 251 122 Batterieelemente verwendet.

Die Gesamtzahl der befürdeten Telegramme betrug 30 573 573 (28 717 468); hiervon entfielen auf den Verkehr zwischen Ämtern des Reichs-Telegraphengebietes 19 956 194, nach anderen Ländern kamen 4 922 242, nach anderen Ländern gingen 4 469 091. Der Durchgangsverkehr betrug 1 213 441. Die Vermehrung belief sich auf 1 816 104 gleich 6.92%. Von den im Reichs-Telegraphengebiet angefangenen Telegrammen waren 94.45% gewöhnliche, 2.13% dringende, 0.02% vergebene Telegramme, 4.25% Telegramme mit bezahlter Antwort, 0.4% Telegramme mit mehreren Adressen und 1.66% telegraphische Postversendungen. Die durchschnittliche Länge der gebührenpflichtigen Telegramme im innern Reichs-Telegraphenverkehr belief sich auf 12.53 (13.40) Wörter.

Die Zahl der Orte mit Fernsprecheinrichtungen betrug 336 (340), die Zahl der Verbindungsstellen zwischen Stadtfernsprecheinrichtungen belief sich auf 432 (376). Die Länge der Verbindungsstellen war, wie vorstehend angegeben, 9 045 (6 072) km, die Länge der Verbindungsleitungen 28 079 (27 303). Die Länge der Linie der Stadtfernsprecheinrichtungen betrug 13 162 km (11 524) km, die Länge der Fernsprecheinrichtungen 14 913 km, die Länge der Leitungen 142 269 (122 516) km, davon unterirdisch 30 887 (19 000) km.

Die Gesamtzahl der Telegraphen- und Fernsprecheinrichtungen betrug 18 100 (18 000) km und die Gesamtzahl der Telegraphen- und Fernsprecheinrichtungen betrug 384 (360) und der Sprecheinrichtungen betrug 784 (782); davon waren 79 187 Endstellen, 18 224 Zwischenstellen, 106 Borsensstellen und 185 öffentliche Fernsprecheinrichtungen in 112 Orten. Die Vermehrung betrug

8906 = 15.46%. Die Zahl der Apparate war 98 131 (81 905). Die Zahl der verwendeten Batterieelemente 297 854 (317 039).

Die Gesamtzahl der angetriebenen Verbindungen war 373 710 940 (313 101 036); hiervon waren 313 698 969 lokale und 60 082 178 interurbane Verbindungen.

Die gesamte Gebühreneinnahme aus dem Telegraphen- und Fernsprechverkehr belief sich auf 36 737 415 (35 954 039) M., die Vermehrung gegen das Vorjahr beträgt somit 82.9%, während die Vermehrung der Telegramme wie vorstehend angegeben 6.82% betrug. Die durchschnittliche Einnahme für ein Telegramm ist ein klein wenig herabgegangen; sie beträgt pro Depesche für den inneren Reichs-Telegraphenverkehr 67 Pf., im Verkehr nach Baiern 74 Pf., im Verkehr nach Württemberg 73 (72), im Verkehr nach dem Auslande 929 (927) Pf.

Hôteltabletklappen mit 3 fachen Zeichen. Die Firma Mix & Genest hat eine neue Tabletklappen konstruiert, welche in Fig. 9 dargestellt ist. Dieselbe dient dazu, auszugeben, wieviel Glockensignale gegeben worden sind. In dem Hótel ist es bekanntlich üblich, durch die Zahl der Glockensignale anzugeben, ob ein Kellner, ein Zimmermädchen oder ein Hausdiener gewünscht wird. In grösseren Hótelis wird zu gewissen Tageszeiten dauernd soviel geblóndelt, dass es unmöglich ist, zu unterscheiden, welches Signal aus den einzelnen Zimmern kommt. Um dem abzuwehren, gibt diese Tabletklappen ein sicheres Zeichen. Die mit dem Zahlen 1, 2, 3 versehene Scheibe befindet sich hinter dem Guckfenster der Tabletafel; bei einmaligem Klingeln wird der unter dem freien Ende des Elektromagneten stehende Anker angezogen; stark mit messen ist eine Auslösehebel verbunden, welche die Drehung einer mit 4 Zapfen versehenen Scheibe hindert bzw. regelt. Diese sitzt auf gleicher Achse mit der Signalscheibe und mit einem kleinen Zahnrád, in welches eine Zahnstange eingreift. Beim einmaligen Ankeranzug dreht diese Zahnstange infolge ihres Gewichtes die Achse und damit die Scheibe so, dass die Zahl 1 hinter der Gucköffnung der Tabletafel sichtbar wird; bei zweimaligem Ankerziehen des Ankers kommt die Zahl 2, und bei dreimaligem die Zahl 3 hinter dem Guckfenster zum Vorschein. Der in der Fig. 9 rechts unten sicht-



Fig. 9

bare 3 armige Hebel dient zur Herstellung der Normalie, indem der hintere Hebel beim Drehen um seine Achse gegen die Zahnstange drückt und diese nach oben treibt, wodurch die Scheibe wieder zurückgedreht wird in die darzustellende Lage.

Unterirdische Telegraphenlinien in England. In England leidet das Telegraphenwesen sehr unter den schweren Stürmen, welche häufig die Telegraphenleitungen unterbrechen. Aus diesem Grunde ist man von jeher darauf ausgegangen, für den Verkehr zwischen den grösseren Stóden mehrere verschiedene Linien herzustellen. Von London aus führen beispielsweise nach dem Westen Englands zwei getrennte Linien, nach den grösseren Stóden des Nordens 3 Linien. In dieser Weise hat man es dahin gebracht, dass eine vollständige Unterbrechung des Telegraphenbetriebes nur selten eintritt. Man hat es deshalb in Betracht gezogen, ein vollständiges unterirdisches Netz durch das britische Königreich herzustellen, es hat sich indessen gezeigt, dass die Kosten für ein solches sehr beträchtlich sein würden und somit sehr selten die Rede sein kann, besonders, wenn man in Betracht zieht, dass das englische Telegraphenwesen jährlich einen nicht un-

bedeutenden Zuschuss erfordert. Der englische Generalpostmeister sprach sich neulich in der Association of Chambers of Commerce in diesem Sinne aus und erwáhnte, dass ein Projekt ausgearbeitet worden sei, zu dem Zwecke, einen bestimmten Anhalt betrefis der Höhe der Kosten für eine solche Anlage an gewinnen. Es handelt sich zunächst darum, zwischen London und 66 der grösseren Provinzstädte unterirdische Telegraphenleitungen herzustellen. Für diese und für 88 direkte Linien zwischen den genannten Stóden würden rund 50 000 000 M nötig werden.

Telephonie

Kohlengriesmikrophone. Die guten Eigenschaften des Walzenmikrophons von Mix & Genest haben im Reichs-Telegraphenamt eine allgemeinere Verbreitung der Kohlenpulver- und Kohlengrismikrophone verhindert. Die Walzenmikrophone sind in ihrer Funktion anfanglich das Pulver- und Griesmikrophon nicht ebenbürtig, aber sie behalten ihrer geringeren Empfindlichkeit gegenüber vollständig konstant bei, während die der beiden letztgenannten Klassen von Mikrophonen meist sehr stórenden Schwankungen unterworfen sind. Anfanglich funktionierten diese Mikrophone ausserordentlich befriedigend, allmáhlich wird indessen bei den meisten bisherigen Konstruktionen die Uebertragung schlechter und weniger befriedigend als diejenige dieser eines Walzenmikrophons konstant erzielt wird. Diesen Nachteil der meisten bisherigen Pulvermikrophone, der theils darin zu suchen ist, dass die Kohle mit dem Herkommen dieses Mikrophons unter Einwirkung des elektrischen Stromes auszusammensinken — das sogenannte „Backen“ der Kohle — wahrscheinlich aber auch darauf zurückzuführen ist, dass die Kohle an den Berührungstellen sich oxydirt oder mit einer dicken Schicht von isolirendem Kohlenoxyd überzogen wird, hat man vielfach und durch verschiedene Versuche versucht, diese Uebelstände zu vermeiden. Die Vorschläge gingen dahin, das Mikrophon drehbar oder verschiebbar anzuordnen und mit dem Hakenumschalter zu verbinden, sodass es vor jeder Aufnahme wieder bewegt werden könnte, durch eine Erschütterung hervorgerufen, welche eine stärkere Reibung der Kohlenkörner gegen einander verursacht und dadurch das Zusammenbacken der Kohlenkörner verhindert. Von anderer Seite hat man versucht, das erwáhnte Uebel dadurch zu beseitigen, dass man durch die Herstellungsweise eine nicht chemisch reine Kohle erzielte, welche Eigenschaften besaass, die eine Verschlechterung der Kontaktstellen verhinderte. Es liegen eine Anzahl von Versuchen vor, die hierauf ausfóhren. Unter anderen sollte Kohle, welche aus Petroleum durch Konzentration gewonnen wird, ein vorzügliches Material für Pulver- und Griesmikrophone abgeben. Wenn sich auch auf diesem Wege Verbesserungen erzielen liessen, so sind doch in den meisten Fällen bei andauerndem Gebrauch die Resultate hinter den Erwartungen mehr oder weniger zurückgeblieben. Es liegt zwar eine Anzahl von guten, brauchbaren Mikrophonen dieser Gattungen vor, die in verschiedenen Ländern allgemeine Verbreitung gefunden haben, wie beispielsweise das Berliner und das Hünning-Mikrophon, aber ganz einwandfrei ist ihr Funktionsvermögen nach der besprochenen Richtung hin meist nicht.

Neuerdings sind wieder einige neue Griesmikrophone auf den Markt gebracht worden. A. v. ains von der Firma P. Hardegen in Berlin, ein anderes von der Firma Mix & Genest. Bei dem Hardegen'schen Kohlengrismikrophon, welches nachstehend beschrieben ist, soll nach Angabe der Firma der erwáhnte Uebelstand durch die Herstellungsweise der Kohle vermieden sein; ob die Resultate dieser Firma ein mehr befriedigendes Resultat ergeben haben, als die bisherigen, anderweitigen Versuche, lässt sich ja erst durch längeren Gebrauch der Mikrophone ermitteln.

Die Konstruktion des Hardegen'schen Mikrophons bietet wenig Neues; sie weicht wenig von einer anderwärts verwendeten Konstruktion ab, welche indessen hier im Lande nicht allgemein bekannt sein dürfte, weshalb sie kurz skizziert werden soll.

Das Mikrophon ist in Fig. 10 dargestellt. Die beiden Fig. 10 und 11 geben die allgemeine Ansicht, Fig. 10 von vorn, Fig. 11 von hinten gesehen bei abgenommenem Mundstück. Die Einzelheiten der Konstruktion sind aus Fig. 12 ersichtlich, welche das Mikrophon an der Rückseite der Thür eines Fernsprechkabines angeschlossen zeigt. Das Mikrophongehäuse besteht aus zwei Metallkapseln g und h, welche mittels dreier Schrauben zusammengehalten werden.

Die Sprechmembrane c besteht aus einer dünnen Kohlenplatte, welche die eine Elektrode bildet; die andere Elektrode ist eine starke Kohlenplatte k mit 5 Löchern i, ..., welche mit Kohlenkórnern ausgefüllt sind. Die Rückseite dieser

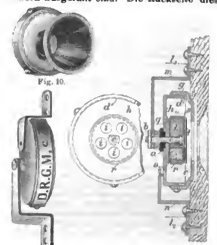


Fig. 10

Fig. 11

fest mit dem Gehäuse mittels des Bolzens e verbundene Kohlenplatte ist von einer sehr dünnen, vergóldeten Messingplatte o bedeckt; zwischen dieser und dem Gehäuse befindet sich eine Anzahl von dünnen isolirenden Papierschichten q. Der Bolzen e ist durch die Hartgummi-scheibe r von dem Gehäuse h isolirt. Der Stromlauf ist von i über den Bügel m, e, k, Kohlengries l, Platte c, Gehäuse g und h, Bügel n, und Leitung j. Die Entfernung zwischen k und c muss derart bemessen werden, dass die Kohlenkörner, welche den Stromübergang zwischen k und c vermitteln, nicht durch den Zwischenraum hindurch fallen können; die richtige Entfernung wird durch die Zahl der Papierschichten q regulirt. Um eine direkte Berührung zwischen c und k zu verhindern, ist die Vorderseite von k mit einer Scheibe f aus Membrane c und dem Gehäuse h ist zur Abdämpfung ein Ring aus Fliesspapier d eingelegt. Um die Platte c gegen Beschädigung von aussen zu schützen, ist auf dem mittleren Theil eine dünne Hartgummiplatte f aufgeklebt.

Fernsprechanlage Brüssel-Haag. Am 19. März ist zwischen der belgischen und holländischen Regierung ein Vertrag abgeschlossen worden, betreffend die Herstellung einer Fernsprechanlage von Brüssel nach Haag. Der Bau soll möglichst beschleunigt werden, sodass die Linie spätestens mit dem 1. Juli d. J. in Betrieb genommen werden kann.

Elektrische Beleuchtung.

Berliner Elektrizitätswerke. Im vorigen Hefte S. 159 hatten wir kurz mitgeteilt, dass der Magistrat von Berlin, bei welchem seitens der Stadtverordnetenversammlung die Frage der Uebernahme der Berliner Elektrizitätswerke am 1. Oktober d. J. in städtische Regie angeregt worden war, zur Zeit diese Uebernahme noch nicht für opportun hält. Wir hatten auch kurz die Gründe angedeutet, welche den Magistrat an dieser Stellungnahme bestimmten. Bei der prinzipiellen Wichtigkeit dieser Angelegenheit ist die Motivierung des Magistratsbeschlusses von Interesse; wir bringen deshalb nachstehend in extenso die an die Stadtverordnetenversammlung gelangte Antwort des Magistrats. Dieselbe lautet:

„Die Stadtverordnetenversammlung hat am 31. Mai 1894 beschlossen, den Magistrat zu ersuchen, mit ihr in gemeinsamer Deputation in Beratung darüber zu treten, ob von der Aktiengesellschaft Berliner Elektrizitätswerke die Uebertragung des Eigentums ihrer Anlage (3 28 des Vertrages vom 25. August 1893) veräußert werden soll.

Nach § 26 des zwischen der Stadtgemeinde und der Aktiengesellschaft Berliner Elektrizitätswerke am 25. August 1893 abgeschlossenen Vertrages kann der Magistrat frühestens am 1. Oktober 1896 von der Gesellschaft die Uebertragung des Eigentums der ganzen Anlage der Berliner Elektrizitätswerke verlangen. Von diesem Entschlusse hat der Magistrat der Gesellschaft laut § 27 des Vertrages 6 Monate vor der beabsichtigten Uebernahme Mitteilung zu machen.

Nach eingehender Prüfung dieser Angelegenheit sind wir zu dem Beschlusse gekommen, die Anlagen der Elektrizitätswerke zum 1. Oktober d. J. noch nicht zu übernehmen.

Indem wir der Stadtverordnetenversammlung von diesem Beschlusse Kenntnis geben, müssen wir uns Rücksicht auf die hierbei interessierten Faktoren und die Materie selbst auf eine allgemeine und kurz gehaltene Wiedergabe der Motive beschränken, welche uns zu diesem Beschlusse geführt haben und die sich auf ein überaus umfangreiches Zahlenmaterial stützen.

Im Allgemeinen war dabei für uns die Ervägung massgebend, dass obwohl schon gegenwärtig die Anlagen der Berliner Elektrizitätswerke bereits auf einer hohen Stufe der Vollkommenheit angelangt sind, doch der Ausbau der maschinellen Einrichtungen erst wenig mehr die Hälfte der vertragsmässig gestatteten Grösse erreicht hat; daher auch erst für die nächsten Jahre die Gesellschaft bemüht ist, weitere bedeutende Erweiterungen in dem Ausbau der Maschinenanlagen und in der Ausdehnung des Kabelnetzes etc. vorzunehmen, und dass ferner auch in der allgemeinen elektrischen Industrie bedeutende Fortschritte in der nächsten Zeit zu erwarten sind.

Im Einzelnen sind wir aber durch folgende Erwägungen über die Frage elektrischer Centralstationen im Allgemeinen und über die Situation in Berlin im Besonderen geleitet worden, welche zweckmässig nach technischen, wirtschaftlichen und finanziellen Gesichtspunkten erörtert werden.

Was zunächst die allgemeinen technischen Gesichtspunkte betrifft, so hat man ganz abgesehen von möglichen grossen Umwälzungen durch neue Erfindungen, mit einem stetigen Fortschreiten insbesondere auch der Centralstationentechnik zu rechnen, wenn auch nicht zu langem ist, dass diese Technik im Laufe der letzten Jahre in ein Stadium verhältnissmässig ruhiger Entwicklung getreten ist. Vornehmlich sind für die Weiterentwicklung solche weiche früher in vielen Städten zu grossen Kämpfen Veranlassung gegeben hat, mit der fortschreitenden Wechselstromtechnik sichere Grundlagen gewonnen worden, sodass die Grund- und Wechselstrom gegenwärtig als nahezu gleichwertig angesehen werden können.

Wenn diese Frage des Stromsystems in Berlin auch gegenwärtig nicht unmittelbar akut ist und die wirtschaftlichen Vortheile des hier angewandten Dreileitersgleichstromsystems ausgezeichnete Betriebesresultate ergeben haben, so doch zu dem Resultate, dass die räumliche Ausbreitung des Beleuchtungsnetzes in kurzer Zeit die Grenzen einer rationell erscheinenden direkten Stromvertheilung nahe gerückt haben wird. Aus diesem Grunde soll auch bereits für das Thiergartenviertel erst durch eine Unterstation mit Akkumulatorenbetrieb die Stromvertheilung ermöglicht werden und auch für andere entlegene ländliche Viertel innerhalb des Weichbildes dürfte ein System transformirter Gleichstroms in der Zukunft in Frage kommen.

Inwieweit aber für sehr entfernt liegende Distrikte und für die Vororte eine Vertheilung mittels hochgespannten Wechselstromes dem Gleichstrom überlegen sein wird, dürfte vielleicht schon in wenigen Jahren sich darthun. Bereits in diesem Jahre sind umfangreiche Erweiterungen des Leitungsnetzes in Aussicht genommen. Ein Projekt über die Ausdehnung des Netzes auf den Westen Berlins bis zu die Gärtenberg für eine Tragweite von 10 Kilometern gleichzeitig brennenden Lampen berechnet, liegt gegenwärtig dem Magistrat zur Genehmigung vor.

Des Ferneren ist im Süden eine Ausbreitung bis zum Kreuzberg und in den Osten eine Erweiterung bis zum Seebahnhof, Ostbahnhof und Friedrichsplatz im Norden fast schon vor einigen Monaten eine Ausdehnung bis zur Invaliden-Platz stattgefunden. Rechnet man hierzu einige Verlegungen, die in der Gegend des Lehrter Bahnhofs und an anderen Punkten beobachtet sind, so ergibt sich ein Gebiet, das einer räumlichen Ausdehnung mehr als 2/3 des gesamten bisherigen Beleuchtungsdistriktes darstellt und dessen Bilanznahme mit einer auf 35,100 gleichzeitig brennende Lampen berechneten Tragfähigkeit des Kabelnetzes noch für das laufende Jahr projektiert ist. — Auch für die nächstfolgenden Jahre stehen Erweiterungen im grössten Umfange bevor. Es ist die Hineinbeziehung des ganzen Südostens der Stadt bis zur Hasenhalde und über Nord- und Nordostviertel, des Weiteren Theiles von Moabit geplant, sodass das Beleuchtungsgebiet mit diesen Erweiterungen schon sehr beträchtlichen Umfangs erreichen wird. Diese Hinweise werden in hinführendem

Maasse einen etwas abwartenden Standpunkt des Magistrats rechtfertigen, da es nicht angebracht erscheint, schon gleich nach einer Uebernahme mit dem damit zusammenhängenden Neorganisations- so umfassende Arbeiten in Angriff an nehmen, deren Grösse mit keiner der bisherigen jährlichen Erweiterungen auch nur annähernd vergleichbar ist. Gerade an eine städtische Regie würden aber erhebliche gesteigerte Ansprüche an solche Netzerweiterungen seitens der Bürgerchaft gestellt werden, dessen gerade zu werden die Erwähnung bei einer so erheblich vergrösserten Leistungsfähigkeit naturgemäss noch an ersteren in der Lage sein würde.

Wenn sodann derartige Verbesserungen den allgemeinen Interessen der Stadtverwaltung durchaus entsprechen, so lassen andererseits auch finanzielle Gesichtspunkte die Ausführung dieser Arbeiten durch die Gesellschaft sehr acceptabel erscheinen. Nach Artikel IV des Zusatzvertrages vom Mai 1890 ist die Gesellschaft verpflichtet, alle derartigen über das ursprüngliche Vertrags- 30 August 1893 festgesetzte Gebiet hinausgehenden Anlagen für Stromvertheilung aus blossen Buch- oder Taxwerthe (also ohne Aufschlag) im Falle einer Uebernahme der Stadtgesellschaft zu übernehmen.

Hand in Hand mit diesen Netzerweiterungen sind von der Gesellschaft für das nächste Jahr erhebliche maschinelle Neueinrichtungen der Stromerzeugung abzunehmen zu übernehmen. Stellen schon bisher die Dampf- und Dynamomaschinen von zum Theil 1200 PS sehr vollkommene und leistungsfähige Einrichtungen dar, die in der siesherigen Centralen der Welt an Betriebsleistung und Oekonomie ihres Gleichen hatten, so ist doch mit diesem Jahre mit der Aufstellung von Dampfmaschinen à 900 PS eine neue Phase in der Entwicklung der Centralen vorübergegangen. Da ein erheblich gesteigertes Ausstrahlen an Licht und Kraft entsprechend leistungsfähiger Einrichtungen getroffen werden müssen, so erscheint es wünschenswert, vor der Uebernahme abzunehmen zu übernehmen, in dieser Hinsicht erst sichere Anschlüsse über die Resultate dieser neuen Anlagen zu gewinnen, um nicht eventuell selbst das Risiko der Uebernahme abzunehmen zu übernehmen. Auch bezüglich der Wirtschaftlichkeit dieses Grossdampfmaschinenbetriebes werden die Ergebnisse dieser Neuanlagen von besonderem Interesse sein, da mit einem grösseren Oekonomie im Brennmaterialverbrauch und Bedienung eine weitere Verbilligung der Energie zu erhoffen ist. Schon jetzt sind die hierin Elektricitätswerke im Vergleich mit Kohlenverbrauches pro Kilowattstunde allen anderen Centralen weit überlegen, indem sie ca. 20% mehr als die bestverwalteten anderen städtischen Centralen Deutschlands hierin ersparen.

Gegenwärtig umfasst die maschinelle Leistungsfähigkeit der vier Centralstationen nur die maschinelle Kapazität in diesem Jahre ca. 19,000 PS darstellen und im nächsten Jahre 20,500 PS erreichen, während der Gesellschaft eine Vergrösserung bis 25,000 PS vertragsmässig gestattet ist.

Mit dem Fortschreiten der allgemeinen Beleuchtungstechnik werden ferner gegenwärtig an die Centralen erhebliche Ansprüche gestellt. Um gegenüber dem Gaslicht und insbesondere dem Gaslicht die Vortheile des elektrischen Lichtes zu erkennen, ist der elektrische Betrieb schritt weise vertrieben worden, für die Vergegenwärtigung des Lichtes zu sorgen. Gerade in dieser Hinsicht ist in dieser Hinsicht die Gesellschaft in ein neues Stadium getreten, indem die Ausdehnung des Netzes auf weniger wohl beleuchtete Distrikte das elektrische Licht mehr Luxusbeleuchtung erkleiden und es Rücklichtbeleuchtung werden lassen muss. Die Gesamtarbeitung hat aus diesem Grunde bereits mit der Grundtaxe begonnen und die Herabsetzung der in Bände gena fallen lassen, heft die niedrigen zu können. Die durch den vermehrten Konsum und die verbesserte Ausnutzung der Anlagen im Verhältniss verminderten Selbstkosten auf die auch die durch die Abschreibungen von Jahr zu Jahr verringerten Anlagekosten. Immerhin ist es aber anzugehen, die den durch die modifizierten Absatzverhältnisse des Lichtes abzuwarten.

Von besonderer wirtschaftlicher Bedeutung erscheint aber vor Allen die Zukunft des Elektromotorenbetriebes.

Nach der geradem rapiden Zunahme der Stromabgabe für gewerbliche Zwecke, die begünstigt durch die rasch auf einander folgenden Herabsetzungen des Tariffs für Kraftzwecke, für ca. 400 Motoren nahezu 10% der gesamten Energieabgabe anmacht, wird sich erst in der nächsten Zeit ein sicherer Anhalt für die Beurtheilung dieses so viel verprehten Absatzzweiges gewinnen lassen.

Indem die Vorträge des Elektromotorenbetriebes für die verschiedensten Gewerbe erst nach und nach voll erkannt werden, wird auch erst mit der Ausdehnung des Leitungsnetzes auf die erforderliche hiegehenden industriellen Stadtgebiete den Gewerbetreibenden in grösserem Umfange diese Arbeitsquelle erschlossen werden. Kann also erst dann, wenn der Kraftverbrauch für Motoren einen integrierenden Theil der Gesamtstromlieferung ausmachen wird, der Einfluss dieses Konsumzweiges auf die allgemeine Rentabilität — und dieses Moment kommt in erster Reihe in Betracht — voll in Rechnung gezogen werden, so werden andererseits an eine Betriebsgesellschaft, der die Einführung dieser Absatzart im Grossen obliegt, erhöhte geschäftliche Anforderungen gestellt werden.

Es ist eine enge Fühlung mit den Intentionen der Gewerbetreibenden erforderlich und ein Ausschmücken an die Interessen der Kleinindustrie, das einer Behörde erheblich mehr Schwierigkeiten bereiten würde, als einer im kaufmännischen Geiste geleiteten Privatgesellschaft.

Ueberhaupt selgt es sich mehr und mehr, dass ganze Elektricitätswerke in Zukunft nicht allein auf die Stromlieferung für Lichtzwecke angewiesen sein dürfen, um rentabel zu bleiben. Auch schon die Erhöhung des Anschlusses Beleuchtungsanlagen macht gegenwärtig erhebliche geschäftliche Gewandtheit erforderlich. Um insbesondere Mietern, denen die Ungewissheit oder Kürze des Kontraktverhältnisses die Anlage kostspieliger Installationen auf eigene Rechnung zu riskant erscheinen lässt, die Einführung elektrischer Beleuchtung zu erschweren, haben die Elektricitätswerke beschlossen, die Installationen gegen eine jährliche Benutzungsgeld auf Wunsch auf eigene Kosten heranzustellen. Es bedarf keines Hinweises, dass diese Massnahmen zur Vermehrung der Anschlüsse wesentlich beitragen dürfte, andererseits aber eine besondere Art der geschäftlichen Thätigkeit der Werke erforderlich macht, die für die städtische Verwaltung, insbesondere in der Anfang, mit gleichem Erfolge sehr schwer durchführbar wäre. Daan kommt unter Umständen andere Nebenbetriebe in der Art, dass die am Tage grösstentheils brauch liegenden maschinellen Anlagen durch Verwendung der elektrischen Energie für industrielle Zwecke, chemische Prozesse und dergleichen (erwähnt sei z. B. das Aesthlen) ausgenutzt. Ausnutzung ermöglichen und so werden erst wie der Motorenbetrieb zur Erhöhung der Rentabilität beitragen.

Während aus den vorstehenden Motiven das gegenwärtige Stadium einer rapiden Entwicklung in geschäftlicher Hinsicht einen abwartenden Standpunkt geathen erscheinen lässt, hat endlich insbesondere die überaus wichtige Frage einer eventuellen Verschmelzung des elektrischen Bahnbetriebes mit dem Betriebe der Centralstationen uns gerade gegenwärtig eine besondere Aussicht bei der Entscheidung zu eröffnen.

Es sei zunächst darauf hingewiesen, dass die centrale Lage der 4 hiesigen Stationen in den Knotenpunkten des Strassenverkehrs ein besonders günstiges Moment für den Fall einer Stromlieferung für die Bahnen darstellt. Ein Vortzug, den Elektricitätswerke mit weit ausserhalb liegenden Stationen nicht aufweisen können, ist für die Centralstationen würde selbst bei billiger Strompreis ein erheblicher Betrieb mit der erheblich vergrösserten Ausnutzung der Anlagen eine erhöhte Rentabilität erreichen, die eventuell auch für den Lichtpreis ein niedriges Niveau würde, sondern auch für die Bahnen würde die Stromentnahme aus den Centralen wahrscheinlich pekuniäre Ersparnisse bedeuten. Insbesondere aber muss die Interaktion der Stromlieferung darauf gerichtet sein, die Benutzung des Strassenkörpers seitens anderer Gesellschaften sicherheitstechnischen und administrativen Gründen zu verhindern, was diese Güter, die Starkstromanlagen in elctrischen Sinne zur Ausführung bringen und unterhalten zu lassen. Dazu kommt der Umstand, dass die Stadtgesellschaft zu verhindern, dass die Zuleitung der Elektricität für öffentliche Zwecke durch produzierende Unternehmer möglichst zu beschränken, um die notwendige Kontrolle ermöglichen zu können.

Wenn aber die Stadtgemeinde eventuell selbst Bestziner der Werke werden sollte, so

mus sie von vornherein, wenn irgend möglich, sich die ausschliessliche Stromlieferung für alle öffentlichen Zwecke sichern. Auch in anderen Teilen Deutschlands, z. B. in Hamburg, Dresden, Göttingen, Eisenach, Gera, Zwickau, Altona, Straßburg, Stuttgart, Königsberg u. A.) hat man dieser Frage einer centralen Stromlieferung für elektrisches Licht betrieblich gegenwärtig besondere Beachtung geschenkt. Es sei auch nicht anzunehmen, die wesentlich engeren Verhältnisse dieser Plätze mit den hiesigen in eine direkte Parallele zu stellen, so ist diese Thatsache doch sehr charakteristisch. Es sei nur erwähnt, dass, während schon jetzt die Stromlieferung der hiesigen Centralen im letzten Jahre nahezu 70 Millionen Reichsmark betrug, d. h. mehr als das 4fache der Kosten anderer deutschen Stadtcentralen betrug, im Falle einer ausschliesslichen Stromlieferung für alle Bahnen Berlins ein Mehrfaches der gegenwärtigen jährlichen Leistung erforderlich wäre. Der Magistrat ist in Erkenntnis der unaußerordentlichen wirtschaftlichen Bedeutung dieser Frage auf Grund umfangreicher Erhebungen am geschäftlich, des Gesichtspunktes bei der Koncessionierung von elektrischen Bahnen von vornherein zu berücksichtigen. Es sind im gegenwärtigen Augenblicke diese Entscheidungen nicht zum Bestehen gelangt, die Verhandlungen aber im Gange.

Wir müssen daher darauf verzichten, diese Punkte mit Zahlenangaben weiter darzulegen; schon aus diesen Hinweisen wird zur Evidenz hervorgehen, dass ausser den nicht vorerwähnten Erweiterungen, zu deren Ermöglichung die Gesellschaft ihr Aktienkapital von 3 Millionen auf 120 Millionen kürzlich erhöht hat, auch die Erprobung der eben besprochenen geschäftlichen Massnahmen und vor allem eine Klärung der Frage des Bahnbetriebes abgewartet werden muss, bevor über die Zukunft der Werke eine sichere Entscheidung getroffen werden kann.

Aber auch die Frage, ob zeh aus dem Betriebe der Elektrizitätswerke in eigener Regie ein erheblicher materieller Vortheil der Stadt ergeben würde, ist durchaus zu Gunsten unserer Entscheidung zu beantworten.

Es kommen hierbei insbesondere die Höhe der bisher von dem Unternehmen für die Stadt erwachsenen Einnahmen, ferner die Frage der Rentabilität städtischer Centralen überhaupt und endlich die Kosten einer eventuellen Übernahme der Werke und der voraussichtlichen Erträge bei städtischer Regie in Betracht.

Nach dem Vertrage haben die Werke 10% der aus der Lieferung elektrischer Energie zur Erhebung der Lampegebühren und aus den Gebühren für Elektrizitätsmessermiete erwachsenen jährlichen Bruttoeinnahmen an die Stadt zu zahlen. Ferner sind die Stadtgemeinde 2% von dem 6% überschreitenden Betrag aus zu entrichten, endlich kommt noch zu ihrem grössten Theile die 10% der Bruttoeinnahme betragende jährliche Abgabe zum Erneuerungsfonds in Betracht, da vertraglich dieser Fonds im Falle einer Übernahme kostenlos an die Stadt übergeht. Für die besonderen Einnahmen aus den 10% Prämiengebühren der Installationen, sowie aus Miethszins und dergleichen Erträgen sind Abgaben an die Stadt nicht zu entrichten.

Die Einnahmen der Stadt hielten sich von 9174 M pro 1. Januar 1897 bis 1. Juli 1898 auf 91 055 M pro 1. Juni 1899/94 gesteigert. Dazu können eventuell noch rot. 75 000 M Abgabe für den Erneuerungsfonds. Die Abgaben etc. an die Stadt sind von Jahr zu Jahr um 10% bis 17% gestiegen. Im Ganzen sind bisher über 2 Millionen Mark an die Stadtgemeinde entrichtet worden, von denen ca. 20% auf den Anteil an der Supervidende entfallen. Hierzu tritt eventuell der Erneuerungsfonds mit über 800 000 M.

Der Gesamtnutzen der Stadt betrug ca. 10% des gesamten investirten Kapitals, ca. 11% der gesamten bisher erzielten Bruttoeinnahmen, ca. 35% des gesamten bisher erzielten Reingewinns und ca. 54% der gesamten bisher an die Aktionäre zur Auszahlung gelangten Dividenden von ca. 2 1/2 Millionen Mark.

Aber auch von allgemeinerer Gesichtspunkte aus betrachtet entsprechen die Betriebsführung und die Betriebsergebnisse billigen Forderungen des öffentlichen Interesses. Ganz abgesehen von dem ausgezeichneten Sicherheitsstande der maschinellen und Vertheilungsanlagen und der Sorgfalt, welche die Gesellschaft der Feuergefährlichkeit der Installationen widmet, ist es auch mit Hilfe des ausgedehnten Betriebes und der sparsamen Betriebsführung und Verwaltung möglich geworden, die Preise der elektrischen Energie um 10% billiger zu normiren, als dies in fast allen grösseren Centralen der Fall ist. Noch erheblich vortheilhafter stellt sich der Preis der

elektrischen Energie für gewerbliche Zwecke mit 16 Pf. pro Kilowattstunde gegenüber Tarifen von 21, 30 Pf. und mehr in anderen Städten. In der Verbilligung des Tarifes für alle anderen Centralen vorbildlich gewesen. Auch in den nächsten Jahren hofft die Gesellschaft mit weiteren Tarifmassnahmen vorzugehen. Es ist wenig wahrscheinlich, dass die städtische Verwaltung verlangen würde, noch erheblich günstigere Bedingungen für die Konsumenten zu erzielen, da naturgemäss die städtische Regie nicht unvorteilhaft kostspieliger und unnötlicher sein gelassen würde, als dies bei einem so kaufmännisch geleiteten Unternehmen der Fall ist.

Vergleichen man ferner die finanziellen Ergebnisse anderer, in städtischer Regie befindlicher Centralen mit denjenigen der Berliner Elektrizitätswerke, so tritt die Ueberlegenheit der letzteren noch deutlicher hervor. Von ungefähr 10 deutschen Centralen, deren Anlagekapital 3 bis 2 1/2 Millionen Mark betrug (gegenüber mehr als 30 Millionen in Berlin) erzielen nur 2 einen Bruttoüberschuss (von über 11% bzw. 15% des investirten Kapitals, die Mehrzahl nur 5 ca. 8% desselben. In Berlin betrug der Bruttoüberschuss über 15%, der Reingewinn über 10%.

Auch hinsichtlich der Höhe der jährlichen Abschreibungen ist Berlin (mit 3% für den Leuchtapparat und 10% für Maschinen; den anderen Städten grösstentheils überlegen, da hier im Mittel 4 bis 5% des höchstens jährlich abgeschriebenen werden (im letzten Jahre über 1/2 Millionen Mark).

Wir sehen daher bald, die weiteren Zahlen über den hier selbst erzielten Reingewinn mit denen der in anderen Centralen procentual gerechnet auch nicht entfernt erreicht wurde, und bemerken nur noch, dass hinsichtlich der Anlagekosten (gerechnet für jede gleichzeitig mit Strom zu versorgende Lampe) die hiesigen Werke zu den billigsten bestehenden deutschen Centralen gehören.

Besonders deutlich tritt ferner die Wirtschaftlichkeit der hiesigen Werke hervor, wenn man die reinen Erzeugungskosten des Stromes pro Kilowattstunde, welche in den meisten anderen Centralen über 1 Pf. (für Verwaltung, Betrieb und Unterhaltung) betragen, mit den Kosten der hiesigen Werke vergleicht, wo trotz der über 11% betragenden an Abgabe etc. darauf ruhenden Lasten, der Verkaufspreis der Kilowattstunde für gewerbliche Zwecke auf nur 16 Pf. angesetzt ist.

Diese Angaben mögen genügen, um darzutun, dass die Art der Betriebsführung hier eine so wirtschaftliche ist, dass weitere Ersparnisse in derselben bei städtischer Verwaltung wenig Wahrscheinlichkeit für sich haben.

Was schliesslich die Kosten der eventuellen Übernahme und die vermuthlichen Erträge betrifft, so lassen sich exakte Berechnungen eigentlich nur auf Grund des letztjährigen Geschäftsschlusses aufbauen. Inzwischen hat sich aber mit der Erweiterung der Anlagen und der letzthin perfekt gewordenen Investition neuer Kapitalien die Basis dieses Kalküls rechtlich verschoben. Approximative Berechnungen auf Grund des gegen Ende des Jahres zu erwartenden Umfangs der Anlagen ergeben eine Uebernahmestelle von über 30 Millionen Mark gegenüber einem Buchwerth von über 22 Millionen Mark.

Die Abschreibung der maschinellen Anlagen, welche einen Werth von ca. 4 1/2 Millionen Mark darstellen dürften, beträgt 10%; diejenige der Grundstücke und Gebäude mit einem Werthe von ca. 6 1/2 Millionen Mark, beträgt 1/2%, des des Leuchtapparates (ca. 10 Millionen) 3% pro Jahr; dazu kommen diverse Materialien von geringer Bedeutung.

Ob die fast allgemein übliche Annahme der Lebensdauer von Kabeleinheit mit über 30 Jahre berechtigt ist, erscheint zweifelhaft. Ein Theil des hiesigen Netzes hat ja bereits eine circa 10-jährige Lebensdauer hinter sich, ohne dass eine wesentliche Abnahme der Qualität zu Tage getreten wäre. Sehr viel zur Erhöhung der Lebensdauer der Kabel dürften die in den letzten Jahren durchgeführten Einrichtungen von selbstthätigen Signalapparaten beitragen, durch welche ein eventuell entstandener Isolationsfehler schon im Entstehen gemeldet, lokalirt und beseitigt werden kann. Es ist auch ferner auf die grosse Sorgfalt bei der Kabelverlegung hinzuweisen. Endlich erscheint im Anbetracht des erheblich grösseren Kupferhaltens der in Berlin verlegten Kabel im Vergleich mit dem nahezu werthlos werdenden Isolations- und Armingewirthe eine solche Abschreibung insofern gerechtfertigt im Vergleich zu anderen Centralen, bei denen ein durchschnittlich Kabel von wesentlich geringerer

Querschnitte in Anwendung sind und der reinen Kupferwerth derselben senach einen erheblich geringeren Bruchtheil des Gesamtwertes darstellt.

Es ist jedoch nicht zu leugnen, dass über die wahrscheinliche Lebensdauer der Kabel die Ansichten getheilt sind und ein gewisses Risiko bei der Werthbemessung derselben schwerlich vermieden werden kann.

Was die Frage der Rentabilität betrifft, so betragen nach dem letzten Jahresabschluss die Bruttoeinnahmen ca. 2 1/2 Millionen Mark, wovon ca. 91% auf Einnahme aus der Stromlieferung, nahezu 7% auf Erträge aus der Erhebung der Grundtaxen und 2% auf Einnahme aus Elektrizitätsmessermiete entfallen. Die Bruttoeinnahmen zeigten in den letzten Jahren eine Zunahme um 21%, 9%, 6%, während der Einnahmen nach dem letzten Jahre, 8% erhöhte. Die Einnahmen stellten ca. 20% des Buchwertes dar. Die Ausgaben betrugen ca. 70% der Einnahmen und setzen sich aus Abgaben, Betrieb-, Handlungs- und Verwaltungskosten, Zinsen und Abschreibungen zusammen.

Der Rohgewinn betrug im letzten Geschäftsjahre ca. 2 1/2 Millionen Mark, wovon nach Abzug der Zinsen, Handlungs- und Verwaltungskosten etc. mit ca. 1 1/2 Millionen, eine Summe von 1 1/2 Millionen (d. h. ca. 30% der Einnahme) als Reingewinn verblieb.

Bei städtischer Verwaltung und unter Berücksichtigung des zu erwartenden erheblich erweiterten Betriebes und Kosums würde nach dem procentual ererbter Abschreibungen und mit Rücksicht auf den vorerwähnten 10% Tilgung des oben genannten Kapitals ein Reingewinn verbleiben, der ungefähr das Doppelte der bisher erzielten Nützens darstellt. Es muss aber, wenn die Verhältnisse nicht bleiben, ob es bei städtischer Verwaltung möglich wäre, die Verwaltungskosten auf derselben Höhe zu halten, wo dies jetzt der Fall ist.

Rechtfertigt schon diese Rechnung eine vorsichtige Haltung, so ergibt des Ferneren die Erwägung, dass für jedes Jahr einer späteren Übernahme bis zum 1. Oktober 1898 die Chancen der Stadt nicht so erheblich ungünstiger liegen, dass nicht ein solcher Aufschub gegenüber dem Risiko einer diesjährigen Übernahme angezeigt erschiene. Nach dem Vertrage vorzuziehen sich die Kosten der Übernahme von Jahr zu Jahr um 2 1/2% des Taxwerthes abgesehen von den ausserhalb des Rayons belagerten und nur mit 100% zu überschauen Anlagen. Diese Ganzzahl betrage für das nächste Jahr über 1/2 Mill. M.

Nimmt man selbst die Verminderung des Buchwertes der Anlagen durch die Abschreibungen nur durch eventuelle Reparaturen kompensirt, und zieht nur die mit ca. 600 000 M zu veranschlagende Einnahme an Abgaben und Gewinnanteil nebst Abgabe zum Erneuerungsfonds in Rechnung, so ergibt sich ein Ausfall von nur ca. 1/2 Million M, der mit dem Mangel jöghlichen Risikos jedenfalls nicht zu thuerer Kauf ist.

Aus allen diesen Gründen hat der Magistrat, trotz der nicht zu leugnenden aussichtslosen Situation des Unternehmens für je angezeigt erachtet, von einer Übernahme der Werke zum 1. Oktober d. J. Abstand zu nehmen, insbesondere weil die betriebsbedingten Vergrößerungen und Reformen, sowie die akute Frage der Stromlieferung für elektrische Bahnen eine Klärung dieser Punkte vor der Entscheidung über die Frage einer Übernahme hat rathsam erscheinen lassen. Der Magistrat ist gegenwärtig angelegentlich damit beschäftigt, weitere Erhebungen über diese Punkte anzustellen und das schon vorliegende umfangreiche Material zu ergänzen.

Der Umstand, dass erst vor ganz kurzer Zeit die wesentlichen Vergrößerungen der Werke beschlossen und die sonstigen genannten Fragen brennend geworden sind, hat es uns nicht möglich gemacht, der Stadtvorordnetenversammlung, wie ursprünglich beabsichtigt, schon früher eine Mittheilung zu machen zu lassen.

Indem wir aus diesem Grunde die Stadtvorordnetenversammlung ergeben ersuchen, von der Einsetzung einer getrennten Deputation zur Zeit Abstand nehmen zu wollen, werden wir derselben gegebenenfalls eine weitere Verlage in dieser Sache zu gehen lassen.

Berlin, den 15. März 1895.
Magistrat hiesiger Kgl. Haupt- u. Residenzstadt.
Zelle.

Elektrizitätswerk Oberschneide. Für das an der Oberspre in der Umgegend von Berlin von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft projektierte Elektrizitätswerk haben die Koncessionsverhandlungen zum Abschluss eines Vertrages mit den Kreisen Niederbarum und Teltow geführt, welchen die Gemeinden diese Kreise und die Uebereignung zwischen Berlin und Köpenick zum grössten

theile beigetreten sind. Die Eröffnung des Betriebes soll zum Frühjahr 1896 erfolgen. Das Gebiet des Elektrizitätswerkes wird sich von Obersiebenbrunn aus westlich bis Ziehlendorf und Wamsee, nördlich bis Weissenau und Pankow, östlich bis Friedrichshagen und südlich bis Königs-Waterlausem erstrecken.

Lagan. Der Gemeinderath hat mit ziemlicher Einstimmigkeit den Bau eines Elektrizitätswerkes beschlossen. Die Anlage umfasst ca. 800 Stück Glühlampen. Der Bau soll so gefördert werden, dass möglichst schon in der zweiten Hälfte des Sommers die elektrische Straßenbeleuchtung in Funktion treten kann. Die Ausführung wurde Herrn Louis Dix, Greißchemnitz, Generalvertreter für Siemens & Halske, übertragen.

Budapester Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft. Das genaue von der Budapester Gasgesellschaft gegründete Elektrizitätsunternehmen hat sich im Verlaufe der kurzen Zeit seines Bestandes derart vortheilhaft entwickelt, dass sich schon jetzt die Nothwendigkeit ergibt, die Stromanlage der Gesellschaft zu vergrößern. Zu diesem Behufe soll eine zweite Unterstation errichtet werden, von welcher aus dann auch ein neues Kabelnetz nach den verschiedenen Konzentrationen abgezweigt werden wird. Die bezüglich der Projektionen sind bereits fertiggestellt und der Stadtgemeinde zur Genehmigung vorgelegt; mit dem Bau dieser Anlage soll demnächst begonnen werden.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Straßenbahnen in Berlin. Die Frage der Einführung elektrischer Straßenbahnen in Berlin ist in letzter Zeit von den zuständigen Behörden lebhaft erörtert und es sind mehrfach Beschlüsse gefasst worden, welche eine definitive Regelung dieser Angelegenheit nächster Zukunft erwarten lassen. Wir berichten nachstehend über diese Beschlüsse, wie sie durch die Tagesblätter bekannt geworden sind.

In November d. J. hat die Politische Kommission des Magistrats einen Antrag auf Genehmigung einer Anlage von elektrischen Straßenbahnen mit oberirdischer Stromführung unterschrieben. Nachdem dieser Antrag in einer gemeinschaftlichen Konferenz von Vertretern des Magistrats, des Polizeipräsidiums und der Ministerialbaukommission erörtert worden ist, hat nunmehr das Politische Präsidium dem Herrn Bachstein den Bescheid zugehen lassen, dass gegen die Anlage der beiden Linien von Nollendorfplatz durch die Metz, Kurfürsten-, Dammstr. und Flottwellstrasse am Schöneberger Ufer entlang bis zur Augustenbrücke, und über letztere weiter durch die Linkstrasse bis zu ihrer Ausmündung in die Potsdamerstrasse, ferner von der Augustenbrücke abwärts durch die Königin-Augustastrasse über den Hafentplatz durch die Dessauerstrasse und Bernauerstrasse nach dem Askanienschen Platz mit oberirdischer Stromführung prinzipielle Einwendungen nicht geltend zu machen seien, die Fortführung der oberirdischen Leitung für die weitere Strecke von der Potsdamerstrasse über die Königgrützerstrasse hinaus durch die Prinz-Albrecht-, Zimmer- und Markgrafenstrasse jedoch abgelehnt werden müssen. Dem Unternehmer ist gleichzeitig aufgegeben worden, sich mit dem Magistrat wegen der südlichen Seite zu stellen, sowie die Bedingungen für die Inanspruchnahme der vergedachten Strecken in Verbindung zu setzen und die Befreiungsführung der Handseilbahnen zur Genehmigung zu bringen. Die nachstehenden Erläuterungen, in welcher Weise die oberirdische Zuleitung erfolgen soll, einzusehen.

Mit diesem Beschlusse kollidirt jedoch ein von der städtischen Baudeputation gefasster Beschluss, wonach der Grosse Berliner Verkehrsbauverein die Zustimmung zur Ausführung einer elektrischen Straßenbahn mit oberirdischer Stromleitung durch die Kurfürsten-, Dammstr., Flottwellstrasse und weiter einzeln durch die verschiedenen Bahnen des Potsdamer Platz, andererseits durch die Königin-Augustastrasse nach dem Askanienschen Platz erhält, die Gesellschaft aber verpflichtet werden sollte, die Bahn innerhalb eines Jahres fertigzustellen, widrigenfalls die Zustimmung zurückgezogen werden kann. Die Zustimmung der Gemeindebehörden wurde zu diesem Beschlusse nachgesucht. Es bleibt abzuwarten, welcher von beiden Unternehmern die definitive Konzession zum Bau der projektierten Bahn von den städtischen Behörden erteilt werden wird.

Schliesslich hat der Magistrat bezüglich des von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft eingereichten und inzwischen

von der Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen übernommenen Projektes einer elektrischen Nebenbahn mit oberirdischer Stromführung von Schleisschen Bahnhofe durch die Mühlentrasse, Strauner Chaussee etc. bis nach Treptow mit Unterführung unter die Spree zwischen Straun und Treptow bei der Stadtverordnetenversammlung den Antrag gestellt: „Die Stadtverordnetenversammlung wolle sich damit einverstanden erklären, dass der Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen sofern dieselbe den Tunnelbau zwischen Straun und Treptow in den Dimensionen, wie solche für den Betrieb einer elektrischen Straßenbahn notwendig sind, ausführt und sich verpflichtet, den elektrischen Straßenbahnbetrieb von Schleisschen Bahnhofe her durch den Tunnel bis zu einer Aufzugsstelle im Treptower Park hindurchzuführen, prinzipiell seitens des Magistrats als des Wegunterhaltungsverpflichteten, die Zustimmung zu der elektrischen Nebenbahn unter folgenden Bedingungen erteilt werde: a) dass die Unternehmern sämtliche Kosten, welche direkt oder indirekt durch die Bauausführung und den Betrieb entstehen, allein trägt, b) dass die Dauer des Bestehens und des Betriebes der mehrfach genannten Bahn nur auf so lange bemessen werden soll, als der Tunnel besteht, fahrbar ist und ein Betrieb erhalten wird, dass aber abgesehen von vorstehend b) die Dauer der Zustimmung seitens des Magistrats eine begrenzte sein soll und über eine Maximallzeit hinaus, welche auf 50 Jahre bemessen wird, nicht währen soll.“

Elektrische Schwobebahn System Langen in Berlin. Bezüglich des von Herrn Geh. Kommerzienrath Langen in Deutz beim Berliner Magistrat eingereichten Projektes einer elektrischen Schwobebahn von der Ritter- und Lindenstrasse nach Treptow hat Herr Langen dem Magistrat in Berlin mitgeteilt, dass er aus Gesundheitsrückichten diese Angelegenheit auf die Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg übertragen habe, welche auch den Bau der ca. 13 km laugen Schwobebahnstrecke Darnem-Eberfeld-Vohwinkel übernommen hat. Herr Langen ersucht gleichzeitig den Magistrat, mit der genannten Gesellschaft die wegen des Baues der Schwobebahn eingeleiteten Verhandlungen weiter zu führen.

Elektrische Kraftübertragung.

Schleusenanlagen in Ymuiden, dem Verhanen von Amsterdam, welche jetzt ihrer Vollendung entgegengehen, dürfen zu den hervorragenden Wasserbauten der Welt zu zählen sein. Durch die Schleusenanlagen können die grössten Seeschiffe passieren. Die neue Schleuse, welche parallel zur alten angelegt ist, hat eine Länge von 200 m und eine Breite von 35 m, während die Tiefe unter dem normalen Wasserstande 9,2 m beträgt. Die Schleuse, welche in zwei Abtheilungen getheilt ist, besitzt 12 Schluessenbüchsen zum Durchlassen kleinerer Schiffe. Um den Wasserstand in den Bassins auf die erforderliche Höhe zu bringen, dienen geräumige Kanäle, welche durch Schieber abgesperrt werden können; zur Bewegung der letzteren dienen zwölf Winden.

Die Frage wegen des Bewegungsmechanismus hat das Ministerium von Waaterstaat, grösste Beschäftigung fast 2 Jahre lang beschäftigt. — Unter den verschiedenen eingereichten Projekten für hydraulischen und elektrischen Antrieb ist das von den Herren J. F. Hulswijt und P. C. Dufour ausgearbeitete Projekt für elektrischen Betrieb der Firma „Gehr. Elger, Maschinenfabrik in Haarlem, und P. H. te Meulen & Co., elektrotechnisches Bureau in Amsterdam, Vertreter der Elektrizitätsgesellschaft, vorm. Schickert & Co. in Nürnberg, zur Ausführung bestimmt worden. Bevor jedoch die Anlage in ihrer gänzlichen Ausführung angefangen wird, sollen erst die verschiedenen Versuche im Laufe eines Jahres eine Reihe von Versuchen angestellt werden. Die Versuche haben zum Zweck die Eigenschaften des auf die Schleusenbüchsen wirkenden Kräfte, die bei zwei elektrischen Spulen von einer Zugkraft von je 10000 kg pro 20 m und 5000 kg pro 10 m Gegenstand aufgestellt, welche durch Ketten und Seile mit den Schleusenbüchsen verbunden sind. Die Kräfte, welche zur Öffnung der Schleusenbüchsen bei 10 cm Niveauunterschiede bewirkt sind, werden sodann mittels Dynamometer gemessen. Die hier zu erhaltenden Resultate bestimmen die Dimensionen der epithermischen auszuweitenden Apparate. Die spätere erprobte Anlage wird dann umfassen 12 Antriebsmaschinen für die Schleusenbüchsen, 19 Spulen und 12 Kanalschieberwinden, die Ausführung der Versuchsanlage ist den erwähnten Firmen übertragen.

Verschiedenes.

„Electra“ Tijdschrift voor Elektrotechniek. Seit Krinzen wird in Amsterdam eine holländische, einmal monatlich erscheinende Zeitschrift für Elektrotechnik herausgegeben. Verleger sind die Buchhandlungen von Scheltema & Holkema, Amsterdam, und G. G. T. van Dorp & Co. in Samarang (Java); als Redakteur zeichnet G. C. J. Verkerk und als Mitarbeiter werden eine Anzahl von theilweise auch in Deutschland bekannten holländischen Fachleuten aufgeführt. Das Jahresabonnement beträgt im Inland fl. 80 kr. Es ist ein erfreuliches Zeichen der Entwicklung der Elektrotechnik in Holland, dass diese Industrie jetzt im Stande ist, eine eigene Zeitschrift zu führen. Das erste vorliegende Heft enthält u. A. folgende Originalartikel: Aug. E. R. Collette „Über Telephonwesen in Holland“; H. P. Maas „Gesteuerter „Über das System Montier“; J. J. Hetterach „Eine Duplexinstallation mit Zwischenantenne“; ferner einen Artikel „Über das Telegraphenwesen in Kriegszustand und England“ Uebergewicht im Welttelephonverkehr; ausserdem eine Reihe von Auszügen aus anderen Fachblättern, darunter ein Referat über den Gesprächsstrom von C. von Barth von der ETZ. Die Ausstattung des neuen Blattes ist eine sehr gute. Wir wünschen unserer neuen Kolliggen ein gutes Fortkommen.

Elektrotechnische Vorlesungen an deutschen technischen Hochschulen. Nachstehend geben wir eine Uebersicht über die von den verschiedenen deutschen technischen Hochschulen für das Sommersemester 1895 angekündigten Vorlesungen über theoretische und praktische Elektrizitätslehre.

Berlin-Charlottenburg. Die Annahme von Vorlesungen und Übungen hat in der Zeit vom 1. bis 25. April einschliesslich an erfolgen. Es lesen:

- Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Siaby, Elektrotechnik, 4 St.
- Praktische Übungen im elektrotechnischen Laboratorium, an 4 Tagen in der Woche.
- Generalsekretär Gisbert Kapp, Elektromechanische Konstruktionslehre (Dynamaschinen) Vortrag 2 St., Übungen 8 St.
- Dr. Strecker, Elektrotechnologie, 2 St.
- Dr. Koessler, Elektrotechnisches Kolloquium, 2 St.
- Elektrische Bahnen, 2 St.
- Praktische Vorlesungen für elektrotechnische Laboratorien, 2 St.
- Übungen in elektrotechnischen Berechnungen, 2 St.
- Prof. Dr. W. Wedding, Elektrotechnische Messtechnik, 2 St.
- Elektrische Anlagen und Betriebe, 2 St.
- Prof. Dr. von Koenig, Praktische Arbeiten im elektrotechnischen Laboratorium.
- 11 Tagen der Woche unter Mitwirkung der Herren Röddoff und Siaby.
- Angewandte Elektrochemie II (Galvanoplastik und Galvanostegie), 2 St.
- Angewandte Elektrochemie III (Quantitative Analyse durch Elektrolyse), 2 St.
- Prof. Dr. Grunmach, Magnetische und elektrische Massnahmen und Messmethoden, 2 St.
- Dr. Gross; Galvanismus, 1 St.
- Dr. Haentzschel, Potentialtheorie mit Anwendung auf die Elektrizitätslehre, 2 St.
- Dr. Kalischer, Theorie des Elektromagnetismus, Induktion mit besonderer Berücksichtigung der Elektrotechnik, 4 St.
- Potentialtheorie und Anwendung ihrer Ergebnisse in der Elektrizitätslehre, 3 St.
- Dr. Sverdrup, Theorie des Potentials und der Kugelfunktionen und Anwendung auf elektrische Probleme, 4 St.

Braunschweig. Beginn der Vorlesungen 25. April. Meldungen werden vom 22. April an entgegengenommen.

- Prof. Dr. Weber, Grundzüge der Telegraphie und Telephonie, für Elektrotechniker, 1 St.
- Prof. W. Peukert, Elektrotechnik, 4 St.
- Elektrotechnische Übungen, 2 St.
- Elektrochemie, 2 St.
- Elektrische und elektrische Sprengmethoden, 2 St.
- Elektrotechnisches Praktikum (für Anfänger), 6 St.
- Arbeiten im elektrotechnischen Laboratorium
- Darmstadt. Beginn der Vorlesungen am 22. April.
- Geh. Hofrath Prof. Dr. Kittler, Elemente der Elektrotechnik, 2 St.
- Specielle Elektrotechnik, 2 St.
- In Assistenz mit Herrn Mertsching, Elektrotechnik, 3 St.
- gemeinsam mit Prof. Dr. Wirtz, Elektrotechnisches Praktikum, 6-18 St.

— Selbstständige Arbeiten aus dem Gebiete der Elektrotechnik für vorgeschrittene Studierende. 2 St.
 Prof. Dr. Wirtz, Elektrotechnische Messkunde, 2 St.
 — Telegraphie und Telephonie, 2 St.
 — Bogenlampen, 2 St.
 Prof. Berndt, in Assistenz mit Herrsching, Übungen im Konstruieren elektrischer Maschinen und Apparate 4 St.
 Prof. Dr. Dieffenbach, Electrochemie, 2 St.
 — Electrochemische Praktikum.

Hannover. Beginn der Vorlesungen am 22. April. Einschreibungen von 1. bis 27. April.
 Gen.-Reg.-Rath Prof. Dr. Kohlrausch. Grundzüge der Elektrotechnik, 2 St.
 — Theoretische Elektrotechnik, I. Theil, 4 St.
 — unter Assistenz von Prof. Dr. Heim und Herrn Thiermann, Elektrotechnisches Laboratorium I 8 St., II 15 St.
 — Bilzableiter und Blitzschutzvorrichtungen, 1 St.
 Prof. Dr. Heim, Elektrische Städtebeleuchtung, 2 St.
 — Grundzüge der technischen Elektrolyse, 3 St.
 — Elektrotechnische Übungen, 4 St.

Karlsruhe. Das Sommersemester beginnt mit dem 15. April.
 Prof. Dr. Meidinger, Elektrotechnik II (Bilzableiter, Galvanoplastik, Telegraphie), 2 St.
 Prof. Dr. Arnold, Specielle Elektrotechnik, 2 St.
 — Übungen im Berechnen und Konstruieren elektrischer Maschinen und Apparate, 2 St.
 — Elektrische Centralstationen für Kraft- und Lichtvertheilung, 2 St.
 — Konstruieren elektrischer Maschinen und Projektion von Centralstationen, 4 St.
 — Elektrotechnisches Laboratorium, 9 St.
 Dr. Schloiermacher, Elektrotechnische Messkunde, 2 St.
 Dr. Rasch, Telephonie und Telegraphie, 2 St.
 — Projektionen elektrischer Hausinstallationen, 1 St.

Stuttgart. Das Sommersemester beginnt am 17. April; die Anmeldungen haben am 16. April stattzufinden.
 Prof. Dr. Koch, Experimentalphysik (Magnetismus, Elektrolyse), 4 St.
 — Mechanische Physik (Theorie des Elektromagnetismus und der Induktion), 2 St.
 Prof. Dr. Häussermann, Electrochemie, 2 St.
 Prof. Dr. Dietrich, Specielle Elektrotechnik, — Elektrotechnische Messkunde I, 2 St. — II, 3 St.
 — (unter Assistenz von Lormüller) Elektrotechnische Übungen, 10 St.
 Telegraphenberichter Rittor, Telegraphentechnik, 1 St.

Vernichtung des Tesla'schen Laboratoriums durch Feuer. Am Mittwoch, den 13. März, Morgens nach in dem Parterregewölb des Gebäudes, in welchem sich das Tesla'sche Laboratorium in New York befindet, ein Feuer aus, durch welches das letztere fast vollständig zerstört wurde. Vernichtet sind unter anderem seine zahlreichen Modelle von Mehrphasenmotoren, der größte Theil seiner Abhandlungen, die Anfertigungen seiner Versuche, die in Chicago ausgestellt gewesen Apparate, das ursprüngliche Modell und die spätere Form seines Oscillators, sowie sämtliche Apparate, die er zur Ansbirung seiner Versuche über Hochspannungsbeleuchtung gelegentlich seiner Vorträge in den Jahren 1891 bis 1893 benutzte. Von allen diesem war nichts versichert. Die erste Nachricht, dass Tesla selbst bei dem Feuer zu Schaden gekommen, bestätigt sich glücklicherweise nicht.

Haaritz als Wärmeschutzmasse für Dampfrohre. Ueber die Wärme-Isolirbarkeit des Haaritz hat Prof. John Ordway vom technologischen Institute in Massachusetts Versuche angestellt, deren Resultate nachstehend aufgeführt sind:

Bei einer künstlich erzeugten Heiztemperatur von 164.4° wurden bei einer isolirten Oberfläche von 93 dm ² auf 5° erwärmt:	
Bei Verwendung von	kg Wasser.
Haaritz	25 mm dick 4.672
Bei Verwendung von	
loser Infusorienerde	6.577
Bei Verwendung von	
gepreßter Infusorienerde	7.121
Bei Verwendung von	
Teig aus Infusorienerde und Haaren	7.575
Bei Verwendung von	
Teig aus Infusorienerde und Asbest	9.979

Bei Verwendung von	
Korkbändern	6.622
Bei Verwendung von	
Schlackewolle	5.867
Bei Verwendung von	
Thon u. Pflanzenfasern	14.000
Bei Verwendung von	
Lufschicht	21.772

Die Zeit, in welcher diese Erwärmung stattfand, ist in unserer Quelle nicht angegeben, man darf aber wohl annehmen, dass dieselbe für alle Versuche die gleiche war. Die übliche Herstellung des Filtes in grossen Tafeln ist der Verwendung desselben zur Isolierung von Dampfrohren namentlich in kleineren Betrieben bisher hinderlich gewesen. Daher fabricirt die Firma Hannover'sche Filzfabrik M. Mehrlaher durch Gebrauchsmuster geschützte Filzblätter, welche aus das zu schützende Rohr spiralförmig herumgewickelt und daher jedem besonderen Zwecke leicht angepasst werden können. Zum Umhüllen von Gegenständen mit hoher Oberflächen-temperatur wird Haarritz noch mit einer dünnen Asbestdecke versehen, um denselben vor dem Versagen zu schützen.

PATENTE.

Anmeldungen.

- Richsanzelger vom 21. März 1895.)
- Kl. 20. St. 4063. Stromzuführungskanal mit Deckplatte für elektrische Eisenbahnen. — Albert Staehle, München, Herzogspitalstr. 16. 23. 11. 94.
 - Kl. 21. F. 7831. Pantograph. — Dr. Julius Faber, Pirmasens, Schlossstr. 40. 10. 10. 94.
 - L. 895. Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammler. — Carl Luckow, Köln-Deutz, Düpplerstr. 13. 7. 6. 94.
 - 8961. Wechselstromerzeugermaschine, deren Wechselzahl durch die Resonanzverhältnisse des Feldmagnet-Stromkreises bestimmt wird. — Société Anonyme pour la Transmission de la Force par l'Electricité, Paris, 13 rue Lafayette; Vertr.: A. Mühle Berlin W., Friedrichstr. 78. 25. 6. 94.
 - (Reichsanzeiger vom 25. März 1895.)
 - Kl. 20. L. 9000. Stromzuführung für elektrische Bahnen mit unterirdisch fortbewegtem Kontaktwagen. — James Francis McLaughlin, Philadelphia, 1742 Diamond Str.; Vertr.: Theobald Loreux, Berlin SW., Hornstr. 11. 21. 7. 94.
 - 8135. Elektrische Zugsicherungsanlage für Stationen. — Firma SÄfränkó, Freund u. Comp., Nagy-Alta, Ungarn; Vertr.: C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW., Lindenstrasse 80. 3. 8. 94.
 - B. 2237. Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Theilrotierbetrieb. — Gustave Vermeire, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW., Hinderstr. 3. 19. 7. 94.
 - Kl. 21. 4070. Elektrische Bogenlampe mit Luftwerkregelung. — Samuel Searly Allen, 2, Garlick Hill, Cannon Street, London, Engl.; Vertr.: Max Schöning, Berlin S., Moritzstr. 9. 10. 94.
 - B. 17194. Elektrische Blitzanlage mit Zeitstellung. — Berliner Elektrizitäts-Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Berlin C., An der Spandauerbrücke 2. 1. 2. 95.
 - H. 15174. Verfahren zur Umwandlung von Wechselströmen beliebiger Spannung in Gleichströme von ebenfalls beliebiger Spannung und umgekehrt; Zus. z. Pat. 78 825. — Maurice Létain, Paris, 46 rue Caumartin, u. Maurice Leblanc, Raincy, 63 Allée du Jardin Anglais, Seine u. Oise; Vertr.: A. Mühle u. W. Ziebeckl, Berlin W., Friedrichstr. 78. 10. 19. 94.
 - R. 9245. Regelungs- und Vorrichtung für Nebenschlussbogenlampen. — Reluiger, Gebbert & Schall, Erlangen, 7. 1. 95.
 - S. 2257. Doppelt gewickelte Spiralfeder als Stromleiter. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstrasse 94. 25. 10. 94.
 - S. 2303. Selbstthätige Kuppelung für elektrische Treibmaschinen; Zus. z. Pat. 72 996. Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstr. 94. 23. 11. 94.
 - St. 4112. Zeitstromschlüssel mit Quecksilberkippöhre. — Stettiner Electricitäts-Werke, Stettin 14. 1. 95.
 - Kl. 40. G. 9301. Verfahren zur elektrolytischen Reduktion von Aluminiumverbindungen auf schmelzflüssigem Wege. — Frank A. Gooch, Newhaven, u. Leonard Waldo, Bridgeport, Conn., V. St. A.; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW., Luisenstr. 43/44. 23. 10. 94.

- Kl. 74. E. 3995. Einrichtung zum In- und Ausbetriebsetzen von mechanischen Vorrichtungen auf elektrischem Wege. — Electric Selector & Signal Company, West-Virginia, V. St. A.; Vertr.: Hugo Patayk u. Wilhelm Patayk, Berlin NW., Luisenstr. 35. 35. 10. 93.
- Kl. 86. W. 10296. Wegebücher mit elektrischen Kettenfadenwächter. — Georg Wassermann, Basel, St. Johann, Ringweg 29; Vertr.: Dr. Job Schaub und Max Wertheimer, Berlin SW., Kommandantenstr. 89. 25. 7. 94.

Ertheilungen.

- Kl. 20. 81 028. Stromzuführungseinrichtung für elektrische Bahnbetrieb. — C. Bischoff, München, Hildegardestr. 18. — Vom 9. 11. 94 ab.
- Kl. 20. 80 959. Verstellbare Hängevorrichtung für elektrische Lampen. — H. Klessing, München, Schillerstr. 33. — Vom 28. 9. 94 ab.
- 81 013. Bogenlampe. — P. Kirkegaard, 329 Union Street, Brooklyn, V. St. A.; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW., Luisenstrasse 43/44. — Vom 11. 7. 94 ab.
- 81 021. Verbindungsart der Sammlerplatten mit den Leitungen. — G. Hirschmann, Berlin N., Johannisstr. 14/15. — Vom 4. 9. 94 ab.
- 81 013. Aufbau von elektrischen Sammlern. — E. P. Usher, South Street, Grafton, City, Worcester, Mass., V. St. A.; Carl Patayk, Berlin S., Priesenstr. 103. — Vom 11. 11. 93 ab.
- 81 043. Schaltung für Fernsprecheinrichtungen mit unmittelbar eingeschalteten Mikrofon. — Aktiengesellschaft Mix & Genest, Berlin SW., Neubauerstr. 14a. — Vom 5. 8. 94 ab.
- 81 030. Elektrischer Sammler mit Antinom oder dessen Saizen als wirksamer Masse. — P. J. G. G. Darricus, Paris, 7 rue Vitoux; Vertr.: R. Deissler, J. Maemcke u. Fr. Deissler, Berlin C., Alexanderstr. 38. — Vom 3. 1. 94 ab.
- Kl. 78. 81 009. Elektrischer Funkenzünder. — M. Reuland, Dortmund. — Vom 28. 4. 94 ab.

Versagungen.

- Kl. 21. N. 3227. Kohlenstab für elektrische Bogenlampen. — Vom 29. 10. 94.

Uebertragungen.

- Kl. 21. 52 291. Elektricitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M., Hörsterstr. 45. — Reguliervorverfahren von Transformator-Dynamos. — Vom 9. 4. 89 ab.
- 52 501. Desgl. — Ankeranordnung für elektrische Maschinen. — Vom 4. 11. 90 ab.
- 52 805. Desgl. — Reguliervorverfahren von Transformator-Dynamos; Zus. z. Pat. 52 291. — Vom 10. 5. 91 ab.
- 50 504. Desgl. — Schaltung von Elektromotoren. — Vom 25. 6. 91 ab.
- 50 720. Desgl. — Anker für elektrische Zweiphasen- oder Umformermaschinen. — Vom 4. 11. 90 ab.
- 53 633. Desgl. — Reguliervorverfahren für Umform-Dynamos; 2. Zus. z. Pat. 52 291. — Vom 21. 10. 91 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 52 004. 64 222. 64 533.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 78 090 vom 29. September 1893.
 Reunert & Zetzsche in Leipzig. — Elektrischer Temperatranzeiger.
 Bei diesem Apparat sind die Gegenkontakte, mit welchen das freischwebende Ende des Zeigers des Metallthermometers in Berührung tritt, beweglich angeordnet und zu Elektromagnetkern angeblendet. Hierdurch wird ermöglicht, dass die Gegenkontakte von einer beliebigen Entfernung aus angezogen und in Berührung mit dem Zeiger des Thermometers bzw. dem mit diesem verbundenen Kontaktstück in Berührung gebracht werden können. Der Zeiger braucht also nicht dauernd an den einzelnen Temperaturpunkten entsprechenden Gegenkontakten zu schiefen, sondern kann sich, den Temperaturschwankungen entsprechend, ohne Reibung bewegen.

No. 78 105 vom 13. Mai 1894.
 Harry Penn in Upper-Norwood bei London und Loftus Lowndes in Stoke-Newton bei London. — Ankerketten für elektrische Maschinen.
 Nach dieser Erfindung werden die den Ankerkern bildenden Scheiben oder Ringe f

mit in einander greifenden radialen Wellen oder Ansätzen versehen und durch entsprechend

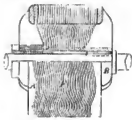


Fig. 13



Fig. 14

Fig. 15

gestaltete End- bzw. Zwischenscheiben AB auf der Welle verspannt, zur Verhinderung einer unabhängigen Bewegung auf der Welle.

No. 78 195 vom 28. Juni 1892.

Carl Raali in Kaiserlautern. — Motor-Elektrizitätszähler.

Die Erfindung bezieht sich auf einseitige Motor-Elektrizitätszähler, welche im Nebenschluss liegende flache Ankerspulen besitzen, während die dieselben in Drehung versetzenden festen Solenoide FHK von dem zu messenden Strom durchflossen werden. Zwischen dem festen

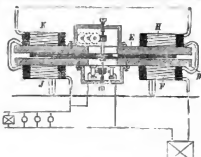


Fig. 16

und beweglichen Spulensystem werden nun feste Metallmassen D und E trennend angelegt, durch welche vermöge der in ihnen erzeugten Ströme die überschüssige Motorarbeit vernichtet wird. Die Form dieser Metallmassen richtet sich nach der Gestaltung des Ankers und seiner Spulen, die sowohl senkrecht als auch parallel zur Drehungsachse angeordnet sein können. Die Patentschrift weist nach dieser Richtung eine grössere Anzahl verschiedener Ausführungsformen auf.

No. 78 220 vom 15. Februar 1894.

G. A. A. Cullin in Hamburg. — Steuerung für Wechselstromwerke mit elektrischem Betrieb.

Die bei der elektrischen Umstellung der Weiche durch den Stellhebel H in den Federn FG erzeugte und nach dem Öffnen des Stromes freiliegende Spannung wird zum Verschieben

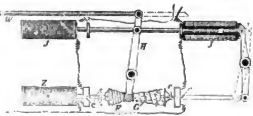


Fig. 17

der Steuerung S nach der entgegengesetzten Richtung benutzt, wodurch die betreffende Kontakte C, welche zur Zurückstellung der Weiche erforderlich sind, hergestellt werden. Die Magnetspulen Z dienen zum Umstellen des mit den Weichenzügen verbundenen Kontaktes versetzten Strangs S entweder eine besondere Spule Z (Fig. 17 links) oder eine der Spulen J. Fig. 17 rechts) dient.

No. 78 313 vom 11. November 1892.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormalig Schuckert & Co. in Nürnberg. — Wechselstromtriebmaschine.

Diese für einphasigen Wechselstrom bestimmte Treibmaschine beruht auf der Erzielung, dass ein von kurzgeschlossenen Windungen umgebener Eisenkern von einem Magnetpol schwächer angezogen wird, als ein gleich grosser einfacher Eisenkern, weil die in einer solchen Wicklung erzeugten Induktionsströme einen Theil der Kräftelinien aufheben. Demgemäss wird die Maschine mit einer Reihe von Ankerwindungen versehen, von denen immer ein Theil durch eine geeignete Stromwendevorrichtung kurz geschlossen wird, während der andere geöffnet bleibt.

Die Kräftelinien nehmen dann stets den Weg durch den Ankertheil, dessen Spulen geöffnet sind. So kommt ein beständig wirkendes Drehmoment zu Stande.



Fig. 18

In der beige gedruckten schematischen Figur bedeuten a die kurzgeschlossenen Windungen und die punktierten Linien die durch jene abgelenkten und so ein Drehmoment hervorruhenden Kräftelinien.

No. 77 907 vom 10. April 1894.

(Zusatz zum Patente No. 74 330 vom 27. Juni 1894.) Farlam Maxwell Lyte in London. — Elektrolytisches Verfahren.

Um bei dem elektrolytischen Verfahren nach Patent No. 74 330 die schädliche atmosphärische Luft aus den Zersetzungszellen zu entfernen, werden sämtliche Zellen durch Röhren mit einander verbunden, und sodann wird der elektrolytische Prozess in der ersten Zelle eingeleitet, wobei durch das sich entwickelnde Chlor die Luft aus allen Zellen ausgetrieben wird.

No. 79 087 vom 16. Februar 1894.

Schoeller & Jahr in Opladen. — Einrichtung zur Regelung der Lichtstärke von Bogenlampen, entsprechend dem jeweiligen Bedürfnis.

Ein die Wirksamkeit der regelnden Spulen beeinflussender Widerstand ist derart vom Verschaltungsverhältnis des Lampenstromkreises abhängig gemacht, dass die Veränderung des einen die zugehörige Veränderung des anderen zur Folge hat.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Mittheilung an die Mitglieder betreffend Strom- und Lichtlieferung für die Berliner Gewerbe-Anstellung 1896.

In Verfolg des in Köln gefassten Beschlusses hat das vom Vorstand ernannte Comité sich über die Arbeits-Ausschuss der Anstellung über die Bedingungen geeinigt, unter welchen der Verband sich an der Anstellung beteiligen will. Diese Einigung ist in Form eines Vertrages zu Stande gekommen, welcher zwischen der Anstellung und dem aus Mitgliedern des Verbandes zu bildenden Syndikate abgeschlossen werden soll. Der Vorstand hat diesen Vertrag gebilligt. Wir laden hiermit jene Firmen unter Mitwirkung des Verbandes, welche sich an der Strom- und Lichtlieferung beteiligen wollen, zur Bildung des Syndikates auf Montag, den 22. April Vormittags 10 Uhr in unsere Geschäftsräume, Berlin, Nonnenplatz 3, ein. Der in dem Vertrage zum Ausdruck gebrachte Grundsatz ist, dass die Anstellung dem Syndikat die Kosten der Arbeiten, soweit der Verbrauch bzw. Minderwerth des angewendeten Materials ersetzt. Der gleiche Grundsatz findet auch an den Veranstaltungen innerhalb der Anstellung Anwendung, die Licht oder Strom zu beziehen wünschen. Für gewisse Uebersichten deren Bedarf an Licht schon jetzt festgestellt werden

konnte, hat sich die Anstellung verpflichtet, an das Syndikat ein nach obengenanntem Grundsatz berechnetes Pauschale von 180000 M zu zahlen. Mitglieder, welche sich am Syndikat zu beteiligen wünschen, wird auf Verlangen eine Abschrift des Vertrages nebst Spezifikation der zunächst auszuführenden Anlage zugesandt werden.

Verband Deutscher Elektrotechniker.

I. A. Der Generalsekretär
Glabert Kapp.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vereinsversammlung am 26. März 1895.

Vorsitzender:

Direktor im Relehs-Postamt Scheffler.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7 1/2 Uhr Abends.

Tagessordnung:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
 2. Vortrag des Herrn Generalsekretärs Gishert Kapp in Berlin über eine graphische Methode der Vorausbestimmung des Spannungsabfalls in Transformatoren.
 3. Vortrag des Herrn Dr. O. Frölich in Berlin über einen automatischen Isolationsmesser für elektrische Anlagen im Betrieb.
- Die Berichte über die Februar- und die ausserordentliche Sitzung am 14. März wurden nicht beanstandet.

Die in der Februar Sitzung angemeldeten Herren werden als Mitglieder in den Verein aufgenommen.

30 neue Anmeldungen sind eingegangen, das Verzeichniss derselben liegt aus und ist hierunter abgedruckt.

Herr Dr. Raps — welcher in der ausserordentlichen Sitzung am 14. März über Bremsregler für synchrone Bewegungen sprach — theilte mit, dass er den sich interessirenden Herren die Regulirvorrichtung an dem aufgestellten Hg-Apparat nochmals vorführen wolle. (Gesuch nach Sitzungschluss.)

Herr Generalsekretär Gishert Kapp hielt seinen angekündigten Vortrag, welcher mit der sich daran anschliessenden Diskussion in einem Spielern Heft abgedruckt werden wird.

Sodann folgte der Vortrag des Herrn Dr. O. Frölich, welcher mit Demonstrationen an einem Verbruchsapparat begleitet wurde.

Auch dieser Vortrag wird mit den sich daran anschliessenden Erörterungen in einem späteren Zeitschrifttheile zum Abdruck gelangen.

Schluss der Sitzung: 9 Uhr Abends.

Nächste Sitzung:

Dienstag, den 22. April 1895.

Scheffler, Noehls,

Vorsitzender, Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

- 701. Förster, Fritz. Ingenieur.
- 702. Weinert, Karl. Fabrikant.
- 703. Krebs, Adolf, Dr. phil. Ingenieur.
- 704. Hardegen, Paul. Fabrikant.
- 705. Gerlach, Richard. Ingenieur.
- 706. Graf, Gustav. Fabrikbesitzer.
- 707. Hoffmann, Carl. Fabrikbesitzer.
- 708. Relehs, Gustav. Ingenieur.

B. Anmeldungen von ausserhalb.

- 3726. Duda, Alois, elektrot. Ingenieur. Prag.
- 3727. Kändig, Albert, in Firma R. & E. Huber. Pfaffikon.
- 3728. Knoepf, Friedrich. Ingenieur. Karlsruhe i. B.
- 3729. Leumann, Alb. Elektriker. Köln a. Rh.
- 2. 30. Mittmayr, Hans. Ingenieur. Ehrenfeld-Köln.
- 3731. Massenbach, H. Ingenieur. Frankfurt a. M.
- 37. 2. Friedmann, Bela. Chemiker. Budapest.
- 3733. Perl, Johann. Ingenieur. Wien.

von Berlin in diesen Fragen im Allgemeinen einmüht.

M. H. I. Man kann in der Hauptsache zwei Kategorien von Störungen unterscheiden, welche durch Strassenleitungsnetze elektrischer Centralanlagen mittelbar hervorgerufen werden können:

Starkstromstörungen und Schwachstrombeeinflussungen. Unter Starkstromstörungen versteht man diejenigen Kalamitäten, welche Isolationsfehler elektrischer Leitungen in Gestalt von intensiven thermischen Effekten, Explosionen, indirekt damit verbundenen mechanischen Schädigungen anderer Gegenstände und dergl. hervorgerufen können. Derselben haben ihre Ursache in den relativ starken mindestens mehrere Ampère betragenden Stromüberläufen aus den Strassenleitungen zur Erde (Mittelnetze etc.) und besitzen in der Regel, sobald die Stromentweichungen erst grössere Stärke erreicht haben, einen sehr akuten Charakter. Wir werden uns nur mit dieser Gattung von Störungen zu beschäftigen haben.

Dagegen glaube ich von einer Besprechung der Schwachstromphänomene, welche durch Starkstrombetriebe hervorgerufen werden können, hier zunächst absehen zu können. Ich verweise bezüglich dieser Gegenstände auf meine früheren Vorträge, sowie auf mehrere weitere Abhandlungen hierüber. — Um nur kurz zu rekapitulieren, glaube ich, bei Störungserscheinungen in Schwachstromnetzen (Telephon- und Telegraphenanlagen) am besten primäre und sekundäre Beeinflussungen unterscheiden zu sollen. Die primären Störungen entstehen dadurch, dass von einem Pol des Starkstromnetzes zum anderen eine Stromwegung durch die Erde hin stattfindet. Diesem Stromflusse entsprechen Spannungsunterschiede zwischen verschiedenen Punkten, welche die Apparate der Fernsprechkette erzeugen. Bei den sekundären Störungen ist es hingegen nicht die unmittelbare Benützung der Erde zur masselösenden Stromleitung (wie dies sonst bei Erdschlüssen der Fall ist), sondern einzelne Erdstrecken befinden sich gleichsam in Parallelschaltung zu einem von Strom durchflossenen Starkstromleiter. Diese Erscheinung tritt vorwiegend bei einem blanken Mittelleiter ein, falls dieser in Folge ungünstiger Umstände (Kurzschlüsse, mangelhafte Lampeverhaltung u. dgl.) ungenutzte Stromadren zu transportieren hat, und die Zahl der Erdkontaktpunkten des neutralen Leiters gering, die Distanz zwischen den am Ende gelegenen neutralen Punkten aber eine ziemlich grosse ist. Die Theorie des blanken Mittelleiters habe ich an verschiedenen Orten bereits eingehender entwickelt und komme im Folgenden auf die sonstigen wohlbekannteren Wirkungen desselben nicht zurück. Ueber die Schwachstromwirkungen mögen aber zunächst diese Bemerkungen genügen, die sich natürlich nur auf Störungen durch Stromüberläufe beziehen, da Induktionswirkungen bei Gleichstromanlagen zumeist mit Akkumulatorenbetrieb nach den bisherigen Erfahrungen absehend ausser Betracht gelassen werden können.

Wenn man nun Sicherheitsmassnahmen gegen Störungen in Starkstromnetzen schaffen will, so ist es zunächst erforderlich, sich über die Ursachen der Kabelfehler ein Bild zu machen.

Um vollständig zu sein, hätte man bei Leitungsnetzen eigentlich zwischen oberirdischen (Luft- und Leitungssystemen) und unterirdischen Netzen zu unterscheiden. Da jedoch in Berlin, wie in den meisten europäischen Städten grösserer Ausdehnung oberirdische Starkstromanlagen (ausser bei Bahnen) kaum vorkommen, und die dabei auftretenden eventuellen Störungen eigentlich eher für Leben und Gesundheit (bei hochgespanntem Strom) als für den Gemeinwohl nachteilig zu befürchten sind, so liegt dieses Gebiet bei der Beurteilung der vorliegenden Frage vorwiegend fern, als dass es hier auch in Betracht gezogen werden müsste.

Was die unterirdischen¹⁾ Leitungsnetze der Strassen anlangt, so können im Wesentlichen hierbei entweder einfache direkt in die Erde gelegene Leitungen (ausser bei dem Edison'schen System) massive blanke Kupferleiter in mit Isolationsmasse ausgefüllten Eisenblech- oder Eisenstahl- oder auch in Cementkanälen verwendet (Kontaktsystem). Dieses letztere System ist in einigen Strassenanlagen in Berlin angewendet worden, zeichnet

sich vor Allem durch relativ leichte Kontrollirbarkeit und (bei genügend starken Deckplatten) Unmöglichkeit direkter mechanischer Leitungsbeeinträchtigung aus, bringt aber doch eine ganze Reihe von anderen Unzuträglichkeiten mit sich und kommt bei Neuverlegungen hier nicht mehr in Frage.

Die Kabelstörungen selbst können nun entweder in inneren oder äusseren Defekten der Kabel ihre Ursache haben, oder es können auch beide Ursachen zusammenwirken.

Die inneren Kabelfehler können aus dem Grunde u. U. verhängnisvoll werden, als sie den allmählichen Biss der Leitungen wie ein schleichtendes Uebel herbeiführen und so die Lebensdauer der Kabel erheblich herabmindern vermögen.

Es sind bisher noch wenig Tatsachen hierüber bekannt geworden, was einerseits mit der doch noch relativ kurzen Betriebsdauer der meisten Starkstromkabelnetze zusammenhängt, und ferner auf die Schwierigkeit der Materie und die Unmöglichkeit solcher Prüfungen vorhandener Strassenkabel zurückzuführen sein dürfte.

Es können vornehmlich bei den inneren Kabeln elektrolytische und chemische Prozesse in Frage kommen.

Abgesehen davon, dass von manchen Seiten das Zusammenwirken der verschiedenen Metalle mit der Feuchtigkeit des Erdmittels als Quelle von Polarisationseffekten angesehen wird (wobei ein unmittelbarer Beweis aber noch nicht erbracht zu sein scheint), dürften jedenfalls elektrolytische Einflüsse bei starken Strombewegungen durch die Erde hindurch auftreten können. Jedoch sind dergleiche Phänomene bei Kabelnetzen wohl weniger beobachtet worden, als z. B. bei blanken Metallschellen in Amerika (siehe die Gefahren des elektrolytischen Angriffes von Metallmassen der Erde näher gerückt). Es wäre daher bei gleichzeitigem Bahnbetriebe mit Erdreichleitung eine Beeinträchtigung des Bleimantels von Lichtkabeln nicht ausgeschlossen, falls nicht die Stromwegung in der Erde möglich reducir wird, was auch in befriedigender Weise gelungen zu sein scheint.

Ein chemischer Prozess kann durch direkten chemischen Angriff des Bleimantels eine Zerstörung desselben zur Folge haben. Beobachtet wurde dies namentlich ein Zerfressenwerden des Bleimantels in solchem Erdreich, in welchem entsprechende Mengen schädlicher Substanzen, Säuren etc. (z. B. an Ursubstanzhaltplätzen, Ausgüssen etc.) sich vorfinden.

Ferner ist der Bleimantel der aerostreuten Einwirkung solcher Substanzen ausgesetzt, in denen namentlich Schwefelwasserstoff und Isolationmaterial enthalten sein können. Wenn eine solche chemische Einwirkung, wo sie überhaupt beobachtet ist, zunächst nur mehr oder weniger stark angegriffene Stellen auf der äusseren Oberfläche des Bleimantels hervorruft, ohne dass die ganze Dicke des Bleimantels durchdrungen ist, so kann man doch in der Isolationsmessung kein Mittel, um einen solchen, wenn auch geringen Angriff des Mantels zu erörtern. Erst wenn diese Corrosion mehr und mehr zugenommen hat und sich die Defekte allmählich vertiefen und den Bleimantel ganz durchdringen, so ist damit die Bedingung eines Fehlers gegeben, indem die Feuchtigkeit durch diese, wenn auch nur mikroskopischen Öffnungen, aus der Kupferseele der Kabel Zutritt erhält und die rapide Ausdehnung des Defektes herbeiführt.

Zu den inneren Fehlerquellen können auch die Füllungen zurechnet werden, wo Wasser an Mauerstellen durch die Kabel in die Strassen gelangt. In das Kabelinneren sich hineinziehen kann. Es sind diese Fälle hier nur sehr selten beobachtet worden; es sei aufzutragen, war in der Regel ein Nachgehülfe der Strassenreinigung. Verfüllen der Verbindungsstücke mit Isolationsmasse. — Es sei hierzu noch erklarend bemerkt, dass die Füllung in einem Leitungsnetze ein stillstehendes Kabelmontageprodukt ist, welches ordentlich grösse und damit die Möglichkeit hierin entstandener Fehler keine geringe ist.

Da in Berlin über 300 km einfacher Kabelänge in den Strassen verlegt sind, so ergeben sich schon allein mehrere Tausend einfacher Verbindungsstellen.

Ferner liefern die Hausanschlüsse ein erhebliches Kontingenz an diesen Montagestellen. Da in Berlin mehr als 2500 gesonderte Hausanschlüsse vorfinden und Plus- und Minusleiter (ausser Leiter kommen allein in Betracht) besonders zu rechnen sind, so resultieren auch hieraus mehrere Tausend einfacher T-Muffen, durch welche die Abzweigungen von den Ver-

teilungsleitungen nach den Häusern hinein bewirkt sind. Schliesslich befinden sich im Gesamtnetz von Berlin mehr als 700 Verteilungsmittel Spiegepunkte, in Gestalt von Etagegeschichten (in der Regel an drei Strassenkreuzungen) da in jeden Kasten im Durchschnitt ca. 8 einfache Plus- und Minusleitungen (Gesamtzahl) mittels Stützen eingeführt sind, so ergibt sich auch hieraus eine respektable Zahl dergleicher mit Isolationsmasse verüllter Anschlusstatuten. Insgesamt ist die Zahl der in Strassenleitungen montirten Muffen, Abzweigklemmen, Stützen etc. auf viele Tausende zu veranschlagen. Aus diesen vielerlei Montageebenen kann in mehrfacher Art eine Fehlerquelle sich ausbilden. Zunächst sind Montagefehler der selbst nicht ausgeschlossen, d. h. es kann vorkommen, dass der betreffende Mantel der Muffe oder der Stützen etc. nur mangelhaft mit Isolationsmasse angefüllt, oder dass die Muffen durch unrichtigen Abschluss nicht bilden, so hat die Feuchtigkeit auf diese Weise einen weiteren zur Kabelseele (also z. B. der in der Muffenschale befindlichen blanken Klemmenverbindung) Zutritt.

Oder es liegt kein grobes Montageversehen vor, dann kann sich unter Umständen die Isolationsmasse nach ihrem Erhalten, so zusammengehoben, die Feuchtigkeit einen kleinen Weg in das Innere dringt.

Endlich kann es bei minderwertiger Isolationsmasse oder wenn aus vorhandenem Alteren und neueren Resten dieselbe zusammengegrünt ist, vorkommen, dass diese Masse nach dem Erkalten kein homogenes Ganzes bildet, oder doch ungleiche Struktur erhält. Es bilden sich dann Furchen und Risse, Schlieren etc. in der Masse z. B. innerhalb der Muffenschalen, sodass, wenn eine kleine Feuchtigkeitseinfassung sich von aussen her bis in das Innere hindurchziehen und so einen Erdschluss der Kabelseele herbeiführen können.

Es kommen aber noch andere Möglichkeiten in Betracht, da an vielen Orten die Feuchtigkeit auch direkt, also ohne durch ein Gehäuseteil zu sein, unter Umständen zu der Kabelseele gelangen kann.

Die hauptsächlichsten Punkte für diese Erscheinungen sind die Verteilungskästen, die die Elektrogeschäfte und die Hausanschlussschaltbretter.

Die Kabelkästen, welche Spalte- oder Kreuzungspunkte der Kabel etc. darstellen, sind meistens durch Gummischichten nach Möglichkeit hermetisch abgeschlossen, jedoch kann natürlich nicht mit absoluter Sicherheit das Eindringen von Wasser verhindert werden. In den meisten Fällen sind die in diesen Kästen befindlichen Quantitäten sind, so können sich doch Feuchtigkeitseinfäden am Endverschluss der Kabel entlang in das Kabel hineinziehen oder im Kasten selbst die die Hausanschlüsse nach dem Abschluss eine feuchte Verbindung zwischen Kastenwand und Kabelpol herstellen.

Häufiger können die Kabel an den Hausanschlussschaltern defekt werden, da diese Einführungsstellen oft in feuchten Kellern der Häuser liegen und nicht gut hermetisch abzuschliessen sind. Es bildet sich durch Feuchtigkeitseinfäden hindurch ein Anfangs minimaler Stromweg von Pol zu Pol, so tritt auch unter Umständen Feuchtigkeit unter der Gummikappe in das Kabelende hinein und zieht sich zwischen Bleimantel und Kupferseele weiter, und zwar auch nach Theile des Kabels in Mitleidenschaft gezogen werden. Insbesondere kann dieses allmähliche Eindringen von Feuchtigkeit in das Kabelinneren dann auftreten, wenn es bei einigen Kabelbauten der Fall ist, der Bleimantel nicht fest um das Kabelinneren (Kupfer mit Jutenummantel) gepresst ist, sondern ein geringer Luftraum zwischen dem Bleimantel und dem Kupferinneren besteht, der bei Abdichtung der Stützen, der Kastendeckel und der Installation der Hausanschlussschalter selbstverständlich ebenfalls dergleichen Fehler Vorschub leisten könnte, besonders nach dem Gesagten wohl keiner besonderen Erwähnung. Alle diese Faktoren, zu denen noch Punkte von untergeordneter Wichtigkeit hinzukommen können, wirken zusammen, sodass es durch die Zahl der auftretenden Störungen inbesondere in letzter Zeit ausserst gering ist, so ist dies der meistens vorzüglicher Qualität der Materialien, der peinlichen Sorgfalt Montage und der Isolationsmassen und der Zuverlässigkeit der vorhandenen Sicherheitsvorkehrungen zuzuschreiben, welche letztere zwar das Entstehen eines kleineren Fehlers nicht verhindern, aber doch die Ausdehnung der-

¹⁾ ETZ 1895, S. 185 ff.; dergl. N. 300 ff.; dergl. S. 323. Eine eingehendere Schilderung des dergl. Untergrundsystems hat sich in der Ausstellung von Chicago in der ETZ, 1893, S. 101 gegeben.

selben so erheblich reduzieren können, dass dieselben als obne besondere Gefahr und Schädigung für andere Theile des Strassenkörpers etc. vielleicht nicht weiter allgemein bekannt gegeben zu werden pflegen.

Ich komme nun zur Besprechung der Kabelfehler durch äussere Verletzungen. Wenn auch die äusseren Störungen, welche mit äusseren groben Kabeldefekten verbunden sind, infolge ihres in der Regel rapiden Verlaufes und ihres doch nur sporadischen Auftretens an und für sich die Lebensdauer und Qualität eines Netzes schwerlich in dem Masse beeinträchtigen können, wie innere Fehlerquellen, so müssen sie doch aus mehrfachen Gründen in erster Erwägung gezogen werden. Fimmel sind so intensive Störungen oft im gesammten Beleuchtungsgebiete, können so auch schon ganz kurze Zeit dauern, dann angethan, die elektrische Beleuchtung stark zu diskreditiren und so recht unerquicklichen Erörterungen in der Tagespresse Veranlassung zu geben, und ferner kommen bei den im Strassenrande auftretenden Zerstörungsprozessen die Interessen der öffentlichen Sicherheit und diejenigen anderer ebenfalls an diesen Fehlern benutzenden Verwaltungen in Frage. Sind diese Vorgänge daher einmal geschehen, die allgemeine Aufmerksamkeit auf sie zu lenken, so werden natürlich andererseits die Elektricitätswerke nicht mit Unrecht auf die Vermeidung dieser Thatsachen dafür sprechen, andere Verwaltungen für diese Störungen verantwortlich zu machen, welche ja in jeglichen Strassenarbeiten ihre mittelbare oder unmittelbare Ursache haben können.

Fasst man alle äusseren Fehlerquellen zusammen, so können als Ursachen in Betracht kommen:

- 1. Verletzungen durch Erdarbeiten jeder Art;
- 2. Verletzungen bei der Kabelverlegung selbst;
- 3. Verletzungen durch Arbeiten der Gaswerke.

Das grösste Kontingent zu den ersgenannten allgemeinen mochanischen Defekten liefern Fehler, welche durch Hiebe mit scharfen Instrumenten a. B. Flecken herbeigeführt werden. Insbesondere bei schnell an erledigenden Erdarbeiten kommt es sehr häufig, ausser bei neuen und unkundigen Arbeitern vor, dass beim Umsarbeiten der Erde der Eisen- und Bleimantel beschädigt wird. Wenn nur die doppelte Eisenbandarmierung durchschlägt wird, so hat doch noch keine schädlichen Folgen; dringt jedoch die Spitze auch durch den Bleimantel (von ca. 2 mm Dicke) hindurch, so ist das Ausbrechen eines Erdhusses ein ernstes Ereignis der Zeit. Bei trockener Witterung oder sonstigen günstigen Umständen, d. h. wenn keine Spuren von Feuchtigkeit oder Iselmasse u. dergl. das Loch ausfüllt, kann daher die Isolationsprüfung trotz der Verletzung Anfangs genödigend gut ausfallen; der Eintritt einer späteren Störung sobald e. B. nach Eintritt unserer Witterung etc. die Feuchtigkeithäufigkeit eingedrungen ist, ist aber wohl unausbleiblich. Man findet nicht selten an Kabeln derartige Durchschlagsstellen der Armirung, die ja eben an sich noch nichts weiter zu bedeuten haben, aber u. U. schon eine Gefahr involviren können. Es bedarf keines weiteren Hinweises, dass natürlich allen an Erdarbeiten der Art beteiligten Verwaltungen event. die Schuld an solchen Beschädigungen zugeschoben werden kann; es muss aber wohl angenommen werden, dass die speziellen mit der Behandlung von Kabeln vertrauten Erdarbeiter der Elektricitätswerke seltener solche Unachtsamkeiten begehen werden, als Erdarbeiter anderer Organe. Eine Verantwortung hierfür kann aber in der Regel keiner Verwaltung zugeschoben werden, da es den Elektricitätswerken freisteht, die Arbeiter anderer Organe zu verlegen und eventuell zu beaufsichtigen.

Ausser diesen groben Antriebsverletzungen können, wenn auch seltener, bei Erdarbeiten jeder Art Fehler durch Verschieben und Rükken der Kabel vorkommen. Geschieht das Beieinander der Kabel etwas unvorsichtig, so kann dadurch eine Eindrückung des Bleimantels oder ein Eindringen der Kanten der Eisenbandspiralen in den Bleimantel herbeigeführt werden.

Endlich sind unter diesen allgemeinen mochanischen Verletzungen auch Drückungen des Bleimantels beim Feststampfen der Erde zu begreifen, jedoch sind diese Fälle bisher kaum sicher beobachtet worden, da bei der Tieflage der Kabel und der Stabilität der Armirung höchstens durch nahezu mutwilligen Vergehen solche Fehler herbeigeführt werden können. Selbigenfalls kommt wohl auch ein Herausziehen des Kabels aus einer Muffe u. dergl. vor, da die Kabelenden in den Klammern doch nicht so fest miteinander verknüpft sind, als dass

nicht bei einem nachträglichen Verkükken oder Verschieben, insbesondere starker Kabel, die u. U. sich an die an Erde liegende Stelle anlegen. Aus dieser Ursache eines Anliegens an der Muffenwandung durch Auseinanderdrücken der Verbindungen sind gelegentlich Erdleiblässe intensiver Art entstanden.

Was nun ferner die Verletzungen bei der Kabelverlegung selbst anbetrifft, so kommen hierbei ausser dem genannten allgemeinen möglichen Beschädigungen noch folgende Ursachen in Frage:

Beim Verladen und Transport der Kabel kann wie a. B. bei per Schiff verladenen Kabel beobachtet — durch hartes Abwerfen der Kabelringe der Bleimantel zerdrückt werden. Insbesondere dann, wenn der Ring auf spitze Steine aufliegt, indem an dieser Stelle der Eisenmantel und Bleimantel direkt verletzt wird oder auch allgemäuer durch das Eindringen der scharfen Kanten der Eisenbandspiralen in den Bleimantel.

Ferner ist gelegentlich durch zu kurzes Biegen starker Kabel ein Zerreißen des Bleimantels beobachtet worden. Es kommt das nicht nur beim Aufwinden der Kabel an Ringen, sondern auch u. U. beim Einführen von starken Kabeln in Abwärtsgestricke u. B. die Stützen der Abwärtsgestricke, überhaupt dann vor, wenn man — mit unter Anwendung einiger Vorsichtsmaßnahmen — in kurzer Biegung ein starkes Kabel um eine Ecke eines im Vertikalen stehenden Körper herum, oder in eine Öffnung gerade noch einführen zu müssen.

Ferner könnte noch die mögliche Verdrückung der Kabel in Frage kommen, z. B. dann, wenn man an einem Stutzen oder an einem Hausanschlusse den bereits auf das entsprechende aufgeschraubten Endverschluss genau mit dem dazu im Vertikalen fläche bei kurzem Spielraum auf seine Unterlegklammer aufpassen muss.

Es kann bei dieser kurzen Verdrückung der Kabelseile der Bleimantel einreisen. Auch dadurch sind häufiger Montagefehler entstanden, dass der Monteur beim Freilegen der Kupferseile zur Ausübung von Verbindungen, Hausanschlüssen, Abwärtsgängen etc. die Juteummüpfung der Kabel durchschneidet hat.

Jedoch werden solche Montagefehler meistens schon bald bei der Isolationsmessung entdeckt und beseitigt.

Wenn auch alle diese Fehler bei sorgfältiger Montage vermieden werden können, so sind derartige Fehlerquellen doch nie ganz aus der Welt zu bannen. Wenn man sich jedoch im Schliesslichen erbringt noch ein Hinweis auf die Kabelverletzungen, welche in den Arbeiten der Gaswerke ihre Ursache haben können. Wie bekannt sein dürfte, wird die Prüfung der Gasleitungen auf ihre Dichtheit mittels des sogenannten Abbohrverfahrens bewerkstelligt. Die Untersuchungen finden im Allgemeinen in Perioden von ca. 2 Jahren statt, jedoch ist bei Befürchtung von Gasentweichungen eine schnellere Auleinanderfrage der Revisionen natürlich nicht ausgeschlossen. Das Abbohrverfahren besteht darin, dass ein Eintriebsrohr in den Erdboden eingeschlagen und darauf mittels eines Erdbohrers ein Loch bis in die Nähe der Gasrohre gebohrt wird. Da die Lichtkabel in vielen Strassen fast unmittelbar über den Gasröhren liegen, so lag natürlich die Gefahr einer Verletzung der Kabel durch den Erdbohrer nahe.

Es sind auch an zahlreichen Erdhüssen stellen Spuren von früheren Bohrern röhren gelegentlich gefunden worden. Ob die Kabel aber tatsächlich durch den Erdbohrer beschädigt werden sind, kann in der Regel mit Sicherheit nachträglich natürlich nicht mehr festgestellt werden.

Die vorgekommenen Unaufrichtigkeiten haben aber Veranlassung zum Erlasse besonderer Schutzmassregeln gegeben, durch welche solche Kabelbeschädigungen möglichst verhütet werden sollen. Aus dieser Sicherheitsmassnahme komme ich noch im Folgenden zurück.

M. II.) So unangenehm und verschiedenartig sich auch ihren Effekten nach die Kabelstörungen äussern mögen, so ist doch der Entwicklungsprozess aller Fehler im Wesentlichen derselbe, und nur in Details weichen die bei den einzelnen Fällen beobachteten Thatsachen manchmal von einander ab.

Den äusseren Effekten nach kann man aber die thermischen Wirkungen der Erdhüsse und die Explosionsgefahren unterscheiden. Um zunächst auf die allgemeine Entwicklung und Auslösung der Erde zu sprechen, lassen Sie mich den Verlauf einer Störung schildern, d. h. den Prozess, wie er sich in einem Dreileiterkabelnetz mit einem stellen-

weise vorhandenen Mittelleiter-Erdkontakt abspielt.

Wenn auch anfänglich eine Isolation zwischen dem Blei- und Eisenmantel der Kabel vorhanden ist, so tritt doch schon nach kurzer Einwirkung der Erdfeuchtigkeit ein unmittelbarer Kontakt zwischen dem Blei- und Eisenmantel ein. Jedemfalls findet man bei älteren Netzen nur in Ausnahmefällen noch auf kleinen Strecken eine Isolation zwischen Blei- und Eisenmantel.

Der Bleimantel ist daher streng genommen der einzige wichtige Schutz der Kabelseile gegen das Eindringen von Erdfeuchtigkeit. Wenn nun, wie das mit dem Charakter der Fehler im Allgemeinen zusammenhängt, der Bleimantel direkt in metallische Berührung mit der Kupferseile gerät, oder mittelbar eine leitende Verbindung durch eine Flüssigkeitschicht zwischen Blei- und Kupferseile hergestellt wird, — sei dies auch nur eine Kontaktstelle von minimaler Grösse, — so ist die Bedingung eines Erdhusses sofort gegeben. Die einzige leitende Zwischenschicht zwischen Bleimantel und Kupferseile wird aber wie schon mehrfach erwähnt, durch eine ca. 1 mm dicke Imprägnirte Juteummüpfung des Kupferseiles gebildet. Ist nun auch durch die direkte oder durch Feuchtigkeithäufigkeit vermittelte Berührung zwischen Bleimantel und Kupferseile der erste Entstehungspunkt des Fehlers genau markirt, so ist es nicht doch in der Regel noch durchaus nicht der Haupttheil des Fehlers, der sich zeichnet. Sobald nämlich der Bleimantel an irgend einem Punkte Kontakt mit der Kupferseile herbeigeführt ist, tritt auch dem ganzen Blei- und Eisenmantel weitläufiger und grössere Längen hin die betreffende Klarheit des Kabels ertheilt werden. Nun liegen in der Regel die meisten dieser Punkte in der Nähe der Verhältnisse so, dass der Dreileiter Pol des Mittelleiters (Null) stellenweise direkte Verbindung mit „Erde“ hat (d. h. mit den Metallmassen, Rehröhren etc.) und damit auch den ganzen Erde), ohne dass zur Zeit ein durchdringender abtheilender Erdhuss des Mittelleiters besteht.

Es soll zunächst also nur gesagt sein, dass die Rehröhren der Erde durchweg in Berlin das Potential des Nullpols d. h. des Mittelleiters besitzen. Es repräsentirt daher auch der Blei- und Eisenmantel ein sicherer Kabel Nullpol, sodass bei den Plus- und Minuskabeln stets eine Spannungsdifferenz von etwa über 100 V zwischen der Kupferseile aller dieser Ausseiler besteht. Ist nun auch durch die direkte oder durch eine Verletzung oder dergl. der Blei- und also auch der Eisenmantel an irgend einem Punkte mit der Kupferseile eines Plus- oder Minuskabels Kontakt erhalten, so ist damit ein Kurzschluss gegeben, da der Erdhuss infolge der Identität zwischen der Erde und dem Nullpol eben in einen direkten Kurzschluss übergeht. Ist an der Verletzungsstelle noch eine Feuchtigkeitschicht zwischen Kupfer und Blei vorhanden, so entwickelt sich ein in der Regel schnell wachsender Stromübergang an dieser Stelle, es tritt damit eine zunehmende Erhitzung dieses Punktes ein, und bald hat sich hier durch Schmelzung auch ein metallischer Kontakt gebildet. Schneller tritt die Störung natürlich bei einem direkten metallischen Kontakt zwischen Blei und Kupfer ein, wenn a. B. die scharfen Spitzen der durchschlagigen Eisenarmirung durch das Blei hindurch in die Kupferseile unmittelbar eingedrungen sind.

Der Haupttheil des Brandes wird aber nicht selten an der Stelle sich ausbilden, wo der Eisenmantel den innigsten Kontakt mit „Erde“ d. h. a. B. mit dem Rehröhre hat, wo aber daher nur in seltenen Fällen die Brandstelle mit der ersten Fehlerstelle zusammenfallen, sondern die Hauptbedingung hierfür wäre a. B. an einer direkten Aufhängestelle des Kabels auf einem Gae- oder dergl. Rohre gegeben. Es hat ja doch der Blei- und Eisenmantel des Kabelstückes ebenein durch die Polarität des defekten Kabels + oder — ausgenommen, und der Spannungsausgleich, d. h. die Erhitzungsstelle liegt daher nennmehr dort, wo der Plus- oder Minuspole der angegriffenen Armirung mit dem Rehröhre in Berührung kommen.

Wenn man also Hauptbrandstellen an den Berührungspunkten der Kabel mit anderen Metallmassen findet, so ist doch keineswegs daraus zu schliessen, dass an diesen Aufhängepunkten auf Rehren etc. gerade eine Verletzung des Kabels, durch Drückung oder dergl., stattgefunden haben müsste, sondern die erwähnte Fehler von dieser Stelle sogar u. U. ziemlich weit entfernt liegen kann. Nur der Indirect hervorgerufene thermische Effekt, die Brandstelle, liegt in der Regel an Metallmassen der Erde.

Ebenso wenig braucht man an den a. B. angeschmolzenen Stützen eines in der Nähe stehenden Abwärtsgestricke oder an der Kon-

sole einer Gaslaterne, die in knrzem Bogen von dem Kabel umgangen ist, und dergl. die Ursache hier ersten Verletzung des defekten Kabels infolge von Zerdriicken, Verbiegen u. dergl., wie es auf den ersten Blick nahe liegt, ausnehmen. Nethwendig miiessen sich auch an diesen Punkten, wo also die Kabelarmirung in die nächste Berührung mit grösseren an Erde (Nullpoil) liegenden Metallmassen gerät, Stromausgleichstellen (Brandeffekte) bilden, und doch hat völliich ur-sprünglich nur an einer entfernten Stelle die Kabelarmirung Kontakt mit dem Kupfer er-halten. Man wird daher in der Regel bei grösseren Erdschlüssen an fast allen Stellen, wo das z. B. nur an einer entfernteren Stelle direkt verletzte Kabel auf grösseren Metallmassen z. B. auf Röhren der Gas- und Wasserwerke oder auf Fernsprechröhren, auf Feuer- und Polizeikabeln, Gullis, Laternen-konsolen, Hydranten oder anlag, Brand-stellen antreffen können.

Ja selbst an der Kreuzungs- oder Berüh-rungsstelle des affizierten Kabels mit dem anderen dickkabeln, an den Verbindungs- und Abzweigstellen, an den Stützen der Verteilungs-kästen, kurz an allen besseren Erdkontakts-tellen kann man u. U. diese Schmelzstellen in der Fehlleitung beobachten.

Auf diese Weise erklärt sich die Genesir der Störung, die Ursache der Beschädigungen benachbarter Materialien etc. ganz natürlich, aber es geht auch andererseits daraus hervor, dass es schwierig ist, post festum die erste Quelle des Stromüberganges zu ermitteln, da die Hauptzerstörungsstelle, die grossen Schmelz- und Brandstellen und der oft ganz unsehbar gebliebene erste und ursprüngliche Verletzungs-punkt des Kabels oft viele Meter von einander entfernt liegen können.

Es ist nun in den letzten Jahren aus Anlass von Störungsfällen im ganzen Netz eine möglichst durchgehende Beseitigung des direkten Kontaktes der Kabelarmirungen mit den anderen Metallmassen im Strassenkörper durch-geführt worden. Die Kabel wurden, wo an-gänglich, um ca. 80 cm von den Röhren abgedrückt und wo ein solcher Abstand nicht innehalten war, durch Ummanteln mit glasigen Thon-schalen vor der metallischen Berührung mit dem Rohbrutze bewahrt.

Ich komme auf diese Massregel noch später zu sprechen, möchte aber im Anschluss an das Gesagte betonen, dass meines Erachtens in der Verminderung der Zahl der Erd-kontakte der Hauptwert dieser Massnahme zu suchen ist. Es ist eben durch eine durch-greifende elektrische Trennung der Kabel-armirung von den Roh- und Metallmassen erst möglich, die Fehlerstelle noch mehr zu lokal-isieren und die Ausbreitung der Zerstörung zu verhindern. Dem Strom wird somit an diesen zahlreichen Punkten der Ausgleich der Span-nung (von 100 V) und der thermische Effekt desselben unmöglich gemacht.

Es werden sich infolgedessen die Brand-stellen bei Kabelfehlern voraussichtlich zu nächst auf die Zerstörung der Verletzungs-stellen selbst und vor Allem der nächsten Met-tagometalle (Muffenschalen, Stützen) be-schränken. Diese Punkte bilden nimmehr die einzigen Stellen, an denen die Berührung der Kabelarmirung mit dem Erdreich auf eine grössere Fläche hin stattfindet, als dies auf der freien Kabelänge der Fall ist.

Ich möchte aber gleich an dieser Stelle noch daran erinnern, dass auch in den ausserhalb solcher Netze, in denen ein nicht zu besie-gender Erdschluss eines Poles herrscht, diesem Umstände Aufmerksamkeit geschenkt werden muss. Die Anwendung von B. in diesem durch die Drähte hindurchgezogen sind, kann bei einer Verletzung der Drahtisolation, d. h. bei Kontakt eines Drahtes mit dem Eisen- oder Unterboden der Ausbreitung der Störung erheblichen Vorschub leisten.

An allen Stellen, an denen nur ein loser Kontakt der kontinuierlichen Rohleitung mit anderen direkt an Erde liegenden Metallteilen des Gebäudes stattfindet, können sich mög-licherweise thermische Effekte ausbilden, wie dies in analoger Weise durch die metallische Verbindung der Leuchtgasleitungen geschieht.

Man kann somit das vorher Gesagte un-mittelbar auf derartige Einrichtungen in Haus- und Fabriken übertragen. Aus diesen Gründen ist es auch natürlich ein Liegt aus Metallteilen oder ein Metallrohr, das z. B. eine innere iso-lierende Hülle aus Papier, Asphalt oder dergl. besitzt, vorzuziehen, vorausgesetzt, dass es nicht anderen Mängeln gegenüber dem gewöhn-lichen antwortet. Benutzt man aber einfach metallische Schutzrohre, so kann man die Gefahren der Einwirkung der Erdschlüsse nicht dadurch ver-mindern, dass man z. B. die Holzbohlen an den Stützen von einander, wenn möglich, an Isollen also die Kontinuität der Leitung zu unter-brechen sucht, oder in der Weise, dass man

die Metallrohre direkt metallisch mit Erde (Gas und Wasser) fest verbindet. Bei Mittel-leitererdanschlüssen würden die Schutzrohre demnach den Nullpoil darstellen.

Jedenfalls kommt es darauf an, die losen Kontaktstellen, an denen sich sonst Liebtögen und Brandstellen bilden, möglichst zu vermeiden.

Es braucht hier nur noch kurz auf eine andere Art von Störungswahlungen hin-gewiesen zu werden, nämlich auf die Möglich-keit der Explosion durch elektrische Zündungen.

Zweifellos kann in jedem unter der Erde oder auf sonst von Kabeln zu passierenden Wegen belegenen Hohlraum durch elektrische Funken eine Zündung event. angemessener explosionsfähiger Gasgemische eintreten. Man kann im Wesentlichen Explosionen von Leucht-gasluftgemischen und Knallgasexplosionen unterscheiden.

Von in Betracht kommenden Hohlräumen bei den Starkstromnetzen sind zu nennen die Monierkanäle, die Räume über den Einsteige-schächten, die Brückenkasten (z. B. bei Ein-dringen von Gefahren), Strassenkanäle u. dergl.; von Wohnräumen werde natürlich abgesehen.

Man kann aber diese Explosionsgefahren durch zweckentsprechende Lüftung, durch An-bringung von Gefahren an Kabelüberfüh-rungskästen, durch die Ventilationshöhe an den Monierkanälen, durch mögliche Vermin-derung oder gänzliche Anfüllung der Räume an den Abwegekästen u. dergl. bei genügender Sorgsamkeit wohl verbüten.

In Amerika wendet man in Leitungsnetzen, bei denen Kabel in Röhren liegen, künstliche Lüftung und Luftcirculation an, wobei die Ven-tilatoren in den Stationen selbst stehen.

Bei uns kommen Röhren nur an Ueber-wegen vor, um ein Anreissen des Damms bei Verletzungen zu vermeiden. Diese Hohlräume sind aber so geringfügig, dass sie flüchtig aus-erbetraut bleiben können.

Was hingegen die Knallgasexplosionen betrifft, so können dieselben z. B. bei Eindringen von Wasser in Abwegekästen unter Um-ständen eintreten. Es würde sich z. B. bei ge-nügender Wasserrassammung in einem Kasten ein Inzidenzstrom bilden, der durch die un-ter gelegenen Minusammelschleife durch das Wasser hindurch zur Kastenwand (Nullpoil der Erde) ausläuft. Es wird das Wasser zersetzt und es bilden sich Knallgas, das durch die Lichtbögen des Stromüberganges zur Explosion gebracht werden kann. Solche Fälle sind aber jedenfalls zu den Annahmen zu rechnen, denn erstens wird durch die eingetragenen Signal-apparate das Eindringen von Wasser in die Kästen sofort in der Centrale automatisch sig-nalisiert, und so die Katastrophe verhindert. Ferner wird auf die Instandhaltung der Gummi-dichtungen des Kastens genau Sorgfalt ver-wendet, und endlich würden sich intensive Zerstörungen nur in besonderen Fällen zeigen können.

Bei starkem, plötzlich ein-tretendem Frost, das durch eine solche vorher eingedrungene Wasser zersetzt, aber dem Gasdruck der Ausgleich und das Ab-strömen in die Luft durch die nimmehr durch Eis verstopfte Oefnung unmöglich ge-macht ist. In Anbetracht der Seltenheit von Explosionen, welche durch Starkstrombetrie-be herbeigeführt worden sind, gehe ich auf die Besprechung spezieller Fälle nicht weiter ein. Ich möchte aber doch noch kurz auf einzelne von Herrn Gisbert Kapp in den letzten Wochen d. J. 1877, 1894, S. 801 und 1895, S. 25) angeführte Fälle eingehen, die eine gewisse Wichtig-keit verdienen zur Frage der Explosions-gefahren bilden. Es ist dies einmal der durch die Engländer in London erwiesene Uebelstand der Engländer, die durch eine in London ge-nannten Einzelstrome, bei denen die vielen Rohre eine grosse Gefahr für Leuchtgas-ansammlungen involviren. Ferner ist aus den Kapp'schen Erörterungen die Thatsache besonders bemerkenswert, dass in London möglicherweise die in Folge der starken Er-wärmung der Kabel aus dem Isolations-kästen (z. B. aus Kautschuk etc.) entwickelten Dämpfe in Verbindung mit der Luft entzündet wurden und die Explosion herbeigeführt haben.

M. H. Ich glaube, bei Verlegungen des Leuchtgas- und Wasserleitungen der Kabel-elektrischen Anlagen zu haben und dürfte sich nicht zu dem letzten Theile meines Vortrages auf der Darlegung der Schutzmassregeln gegen diese Störungen.

Man könnte allgemein Prohibitivmassregeln, welche dem Ausbruch einer grösseren Kabel-störung vorbeugen sollen und Vorkehrungen zur Vermeidung der Explosionen entstan-derer Art unterscheiden. Ich ziehe es vor, die Eintheilung in elektrische, mechanische und administrative Sicherheitsmassregeln der nach-stehenden Darlegung zu Grunde zu legen.

Um zunächst auf die elektrische Schutzvor-kehrungen einzugehen, so würde ich den Ab-

men meines Vortrages allzusehr überschreiten müssien, wollte ich die gesammten Gesichts-punkte erörtern, welche bei der Anlage und dem Betriebe von Centralen in Sicherheit und technischer Hinsicht maassgebend sein müssen. Nur eine Reihe besonderer Momente, in denen man eine besondere Gewisr für die öffentliche Sicherheit erblicken kann, möge hier in Be-tracht gezogen werden.

Die Hauptfunktion in sicherheitstechnischer Beziehung ist den Abschmelzungen über-tragen, wobei jede Abzweigstelle mit Aus-leitern, auch in der Abzweigabzweigmuffe vorgesehen sind. Es ist natürlich rationell, die Sicherungen nach der von ihnen der Forderung zufolge zu transportierenden Strom-stärke zu bemessen. Insbesondere gilt dies für die Speisleitungen, während in den Ver-theilungsleitungen, zumal bei so reichlich be-messenen Dimensionen, wie hier in Berlin, die Rücksichten auf den Spannungsabfall selten vorliegen und somit die Sicherungen in der Regel einfach dem Querschnitt der Kabel an-gepasst sein können. Es mag demnach ge-lieben, ob es sich bei noch sehr wenig aus-genutzten Strecken, die auch für den eventu-ellen Spannungsanstieg von untergeordneter Bedeutung sind, nicht empfiehlt sich zum Zeitpunkte besserer Ausnutzung schwächer Sicherungen, als der hohen in Berechnung ge-zogenen Stromstärke entsprechen, einzuschalten. Auf diese Weise wird ergründet die nur schwach belasteten Strecken, zumal bei gröss-eren Querschnitten und Längen etwas voll-kommener geschützt werden können. Man braucht sich aber nicht zu verheissen, dass im Allgemeinen der Gefahr, welche durch die Kurz- und Erdschlüssen in den Häusern werden höchstens die — selbstverständlich schwächer zu bemessenden — Hausverschmelzungen schmelzen. Tritt aber ein Erdschluss auf der Strasse ein, so wird man schwierig immer auf eine prompte Funktion der Kabelsicherungen im Momente der Gefahr rechnen können. Zur Erzeugung eines sehr bedeutenden thermo-ischen Effektes durch Lichtbogenbildungen benötigt man zumal im Erdreich nur relativ geringer Stromstärke, wenn man die nöthigen Erdschlüsse von mehreren Hunderten von Ampère zu den Seitenhähnen, und es sind schon in der Regel weitere Kreise in Betracht zu ziehen, die durch die in die Um-gend sich ausbreitende Wärme, die durch die Erdschlüsse eine solche Höhe erreicht hat. Aber auch dann kann bei starken Kabel-netzen auf das Schmelzen der Sicherungen noch nicht immer mit Sicherheit gerechnet werden. Ein Kabel von ca. 400 mm² z. B. müsste bei genauer Be-messung der Sicherungen auf seiner Länge schon mit einem Erdschluss von ca. 1500 A zu kochen haben, wenn man sich auf die Ver-tikalen, denn in die meisten Kabelstrecken eines dichtmasigen Netzes tritt der Strom von beiden Seiten ein, sodass die genaue Hähnung nicht immer richtig rechnen kann. Ein Kabel von ca. 400 mm² z. B. müsste bei genauer Be-messung der Sicherungen auf seiner Länge schon mit einem Erdschluss von ca. 1500 A zu kochen haben, wenn man sich auf die Ver-tikalen, denn in die meisten Kabelstrecken eines dichtmasigen Netzes tritt der Strom von beiden Seiten ein, sodass die genaue Hähnung nicht immer richtig rechnen kann. Ein Kabel von ca. 400 mm² z. B. müsste bei genauer Be-messung der Sicherungen auf seiner Länge schon mit einem Erdschluss von ca. 1500 A zu kochen haben, wenn man sich auf die Ver-tikalen, denn in die meisten Kabelstrecken eines dichtmasigen Netzes tritt der Strom von beiden Seiten ein, sodass die genaue Hähnung nicht immer richtig rechnen kann.

Es geht bei der Berechnung von Kabel-netzen untergesehen das Bestreben dahin, mit möglichst geringem Materialaufwand die nö-thigste Stromvertheilung zu ermöglichen. Bei Vortheilungsleitungen werden ja die Quer-schnitte reichlich bemessen und dieses Princip hat sich in Berlin zur Erreichung des inneren möglichst vollkommenen Spannungsverlaufs auch ganz besonders gut bewährt. Bei der Berechnung der Feeder aber pflegt man in der Regel ausgehend von der grossen Distanz möglichst viel Leitungen mit zusammenfassender sehr dieses System der Verzweigung aber auch in ökonomischer Hinsicht vortheilhaft erscheint, so wünschenswert ist doch aus sicherheitstechnischen Gründen eine mögliche grosse Untertheilung in Speiseräume, deren jeder, wenn möglich, seine eigene Speisleitung hat, aber durch die Vertheilungskabel natürlich mit den anderen verbunden sein müssen. Ein solches kann man dadurch die Aufbindung der Fehler erheblich erleichtern, indem man z. B. den Prüfstrahl als Kontrollstrahl benutzt und so automatisch die Fehlerstellen lokalisieren lässt. Ein Fehler ertüht, und ferner gelangt man nicht zu so starken Speisleistungsquerschnitten wie bei Zusammenfassung mehrerer Bezirke. Es schwächt sich die kleinen Speisleistungs-leistungen bemessen sind, desto weniger Ein-gang der Qualität einer einzelnen ab, desto leichter treten die einzelnen Sicherungen im Falle der Störung in Funktion und desto mehr ist die Kontrolle jedes kleinen Netzstriktes von der Centrale aus ermöglicht. Zum Mindesten aber empfiehlt es sich, falls man auf Spannungs-messungen und automatische Fernanfragen Wert legt, mehrere Prüfströme in solchen Hauptspeisekabeln vorzusehen, um so weicht-messung der kleineren Unterzweigen einer Einzel-messung zugänglich zu machen.

Schliesslich möchte noch darauf aufmerksam-

gen werden, dass die

gen werden, dass die

gen werden, dass die

gen werden, dass die

gemacht werden, dass es nicht rationell wäre, im Netz Sicherungen von grösserer Querschnitt zu besitzen, als dass sie nicht durch jeden in Betrieb befindlichen Dynamo bei voller Ausnutzung zum Abschmelzen gebracht werden können. In dieser Hinsicht wirkt aber der Akkumulatorenbetrieb insofern besonders günstig, als durch das Blitzwirken der Akkumulatoren momentan derartige im Falle der Gefahr erforderliche starke Ströme bestmöglich gelieft werden können.

Es sei schon hier erwähnt, dass in den neutralen Leitern des Strassenetzes in Berlin durchgängig keine Blichsicherungen eingeschaltet sind. Auf dieses Moment werde ich später noch zurückkommen und erwähne unnehr nur noch kurz als direkte elektrische Sicherheitsvorkehrungen die automatisch wirkenden Signalapparate, welche den Eintritt einer Störung sofort in der Centrale melden.

Es sind hierfür in den letzten 9 Jahren in sämtlichen Centralen der Berliner Elektricitätswerke zwei verschiedenartige in gewissem Sinne ineinandergreifende Systeme solcher Kontrollvorrichtungen eingeführt worden. Diese Konstruktionen beruhen theilweise auf der Benutzung der in nahezu allen Kabeln isolirt mit eingeschlossenen sog. Prüfröhren (auch in den Monorkabeln hindurch als derartige isolirte Prüfröhren, welche nur röhrenförmig verbunden sind) und in geeigneter Weise an Signalrelais angeschlossen, nicht allein die direkte mechanische Verletzung, sondern auch das Eindringen von Wasser in Abzweigeneinschlüsse (Kasten), an Hausanschlussaltbrettern, und auch jede durch einen selbst geringen Isolationsfehler hervorgerufene Strombewegung durch die Erde signalisiren und gleichzeitig den ungefähren Ort des Fehlers (d. h. den ungefähren einem Häuserkreis entsprechenden Bezirk, in welchem diese Leckstelle liegt) in der Station anzeigen.

Betreffs der technischen Details und der Theorie und Wirkungsweise dieser Vorrichtungen verweise ich auf meine früher über diesen Gegenstand gehaltenen Vorträge („ETZ“, 1895, Heft 1 u. 17). Ueber die mit diesen Apparaten gemachten Betriebserfahrungen verweise ich in der „ETZ“, 1894, S. 239 weitere Mittheilungen, aus denen hervorgeht, dass in diesen Kontrollrichtungen ein wichtiger Sicherheitsfaktor gegen Kabelstörungen gegeben ist.

Ausser diesen speziellen Schutzapparaten können noch mehrere besondere Faktoren in gewissem Sinne als indirekte Sicherheitsvorrichtungen angesehen werden. In dieser Hinsicht ist der Akkumulatorenbetrieb zu nennen, auf den schon vorher kurz hingewiesen wurde. Abgesehen von seinen bekannten Vorzügen in allgemeiner Betriebstechnischer und ökonomischer Beziehung, sei hier nur auf den wohnlähmenden Einfluss des Sommerbetriebes in Störungsfällen aufmerksam gemacht. Bei sehr starkem Erdschluss von längerer Dauer können ohne Akkumulatorenbetrieb insbesondere im Falle eines sehr geringen Tagesbetriebes zwei Umstände sehr unangenehm wahrnehmbar werden. Es ist schon erwähnt Schwierigkeit, mit schwächeren Dynamos eventuell sehr starke Sicherungen der defekten Kabel zum Abschmelzen bringen zu müssen, und ferner die Gefahr, dass es sonst bei allzu starken Schwankungen der Belastung oder Überlastungen durch die Erdschlüsse als nur mit grosser Mühe möglich ist, die Betriebsspannung aufrecht zu erhalten. Es braucht nicht erst erwähnt zu werden, dass es in Falle solcher übermässigen Stromerhebungen und der damit verbundenen Spannungsvariationen unter Umständen sehr schwer gelingt, neue Dynamos zur Unterstützung der in Betrieb befindliche miteinanzuschalten. Wenn solche Störungsfälle auch nur sehr selten zu verzeichnen gewesen und bei dem jetzigen Grossbetriebe ohnehin ausgeschlossen sind, so ist doch durch den Akkumulatorenbetrieb, auch wenn er nur ein partieller ist, stets die Möglichkeit gegeben, die zum Schmelzen der Sicherungen erforderliche übermässige Stromstärke momentan zu liefern, ohne dass selbst bei den grössten Belastungsschwankungen die Gefahr einer allzu grossen Spannungsverminderung zu befürchten wäre. Es ist aber meines Erachtens die Möglichkeit eines momentan so forcierten Betriebes im Falle der Gefahr die hauptsächlichste Gewähr für eine möglichst schnelle und radikale Beseitigung einer Störung, die eben nur durch selbstthätige Funktion der Sicherungen erzielt werden kann.

Ein weiterer Umstand, der zur Erhöhung des Sicherheitszustandes beiträgt, ist das Fehlen der Sicherungen in den neutralen Strassenleitungen, bei welchen dieselben durch einfache Kupferverbindungsstücke ersetzt sind.

M. H. H. Dass in einem sehr grossen Dreileiternetz eine gute Isolation aller Pole nicht aufrecht erhalten werden kann, steht fest, ebenso wie die Überlegenheit eines Mittelleiter-Erdschlusses gegenüber dem unauflösblichen Eventualität eines Ausseileiter-Erdschlusses nicht begritten wird. Sobald man aber den Erdschluss eines Poles, also z. B. des Mittelleiters, nicht abstellen kann, was ja auch schliesslich ohne blanke Leitungen vortheilhaft stellenweise möglich ist, werden die Sicherungen dieses Poles überflüssig und störend.

Es liegt überhaupt gar keine Berechtigung vor, die Sicherungen des Mittelleiters, der doch höchst halb so stark wie der Ausseileiter ist, nun auch diesem geringen Querschnitt entsprechend zu bemessen. In regulären Betrieben kann dem neutralen Leiter in überhaupt der Charakter einer direkten Stromleitung nicht beigelegt werden, er hat nur zur Kompensation zu dienen. Für den seltenen Ausnahmefall eines Kurzschlusses oder einer starken einseitigen Überbelastung wäre es aber unnötig, auch im Mittelleiter Sicherungen vorzusehen, da für diesen letzteren die Sicherungen des neutralen Ausseileiters genügen. Ein solches aber ist man mit dem Fortfall der Sicherungen in einem Leiter auch in die unbedingte Nothwendigkeit versetzt, diesen ungeschützten Pol dauernd und sicher an Erde zu legen, sei dies auch nur an wenigen Knotenpunkten. Andererseits kann bei jeder grossen Erdschlussstörung die Gefahr einer Überbelastung des neutralen Mittelleiters vorliegen, — solange er B. nur ein relativ schwacher Leitungsweig des Mittelleiters an irgend einem Punkte Erdschluss besitzt, während sich die andere Leckstelle an einem anderen Hauptkabel des Ausseileiters befindet.

Erscheint somit aus vielerlei Gründen der Mittelleitererdschluss rationell, so ist er aus den oben genannten Gründen sogar geboten. Als weitere Vorzüge des neutralen Erdschlusses seien ich u. A. noch der Umstand, dass hierbei nicht z. B. die doppelte Lampenbelastung zu erwarten ist, sondern nur die eines Körper eintreten kann. Hatte aber ein Ausseileiter z. B. einen Erdschluss, so würde beim Eintritt eines Kontaktes eines neutralen Lampenpols mit einem Körper, d. h. mit Erde, die Stromstärke zwischen 200 V geschaltet sein, da sie ursprünglich z. B. zwischen 4 und 0 geschaltet —, jetzt infolge des Kontaktes mit dem negativen Pol der Lampe zwischen 200 und 0 geschaltet ist. Ausserdem gerät und unter Umständen zerbricht.

Dass ferner in Erdschlussfällen nur ca. der vierte Theil der Energie bei der Herstellung eines neutralen Erdschlusses sich entwickelt und zerstrahlt wirken kann, als wenn der Gegenpol an Erde liegen würde, ist bereits mehrfach erwähnt worden. Ein solches Verhalten in Berlin ist durch polizeiliche Verfügung gegenwärtig die Verlegung blanker Leitungen noch unzulässig. Es ist jedoch ein dauernder neutraler Erdschluss im Netz verhängnisvoll, oder nicht würde somit die in geringen Abständen auszunehmende Verbindung der sämtlichen Kabelmatten mit dem neutralen Pole die beste Gewähr für die Verhütung einer erheblichen Ausbreitung eines Erdschlusses bilden. Bei Verletzung eines Ausseileiters würden die zerstörenden Effekte sich fast ausschliesslich an das defekte oder einige benachbarte Kabel beschränken, indem der Blei- und Eisummantel jedes Kabels den Null-Pol darstellt, und so der Erdschluss zu einem völligen Kurzschluss zwischen der Kabelhülle und ihrem Blei- und Eisummantel wird. Der zerstörende Prozess bleibt auf diese Weise nahezu ganz interior Natur; die Stromstärke steigert sich innerhalb kürzester Zeit zum Maximum und die Mischerdung der defekten Ausseileiters tritt alsbald in Funktion. Somit wird nicht nur der Umfang der Störung in lokaler Hinsicht, sondern auch die Dauer der Störung erheblich verringert und der selbstthätigen schnellen Funktion der Sicherungen Vorschub geleistet.

Auf die wahrscheinlich hiermit verbundene Verminderung des störenden Einflusses auf Fernsperrleitungen ist bereits an anderen Stellen hingewiesen worden. Gerade die innige Verbindung aller Kabelmatten mit dem neutralen Pol soll auch die Gefahr herabsetzen, wie dies im früheren bereits geschildert ist.

So intensiv aber auch der Zerstörungsprozess am Punkte des Isolationsfehlers sich

aussern soll, so sehr ist darauf Bedacht genommen, auch die metallische Masse der Kabelstränge daran theilnehmen zu lassen, als wenn deren Metallmassen des Strassenkörpers aber vor diesen Schäden zu bewahren.

Diese Wirkung soll durch die von dem Elektricitätswerken im ganzen Netz durchgeführte Isolirung aller Kabel von den Röhren und sonstigen metallischen Theilen erreicht werden. Die Isolirung, wie schon erwähnt, bei paralleler Lage der Kabel neben Röhren durch Abdecken auf ca. 30 cm Abstand, bei Kreuzungen auf ca. 10 cm erfolgt. Kann diese Distanz nicht erreicht werden, so werden glasirte Thonensalen um die Kabel oder Röhren gelegt. Es ist erhehlich, dass durch diese Schutzmassen die Rohrnetze nicht nur vor den unmittelbaren Beschädigungen durch die Brandeffekte bei Erdschlüssen besser bewahrt sind, sondern dass auch die Theilmasse dieser Eisenmassen an der Stromleitung bei Erdschlüssen erheblich verringert, wenn nicht ganz verhäutet ist. Nur an denjenigen Stellen, an denen der neutrale Pol innig mit dem Rohrnetz verbunden ist, wird der gefahrlose und sichere Stromübergang stattgefunden.

M. H. H. Das Thema der elektrischen Sicherheitsprincipien ist zu gross, als dass ich in seinem ganzen Umfange hier erschöpfend abhandeln könnte. Ich beschränke mich auf die neue gestreift und komme nunmehr zu den mechanischen Schutzmassregeln, welche hier in Frage kommen. Ausnahmen zur Vorhütung von Explosionen betrifft, so sind die Hauptgesichtspunkte bereits erörtert. Die Knallgasexplosionen, die wohl nur in Berlin, aber nicht in anderen Städten die sorgfältige Instandhaltung der Gasmischungen zum Schutz gegen das Eindringen von Wasser zu verbieten sei. Auch ein Kastenabschluss ist entwickelnden Überdruck nach dem bekannten System der Taucherglocke ist gelegentlich zur Verwendung gelangt. Das Eindringen von Wasser wird durch den im Kasteninneren sich entwickelnden Überdruck unmöglich gemacht. Ein wesentlicher Schutz besteht ferner in der automatischen Signalisirung des Eindringens von Feuchtigkeit mit Hilfe der schon erwähnten Kontrollrichtung. Dies geschieht in der Weise, dass die Prüfröhre der Ausseileiterkabel, welche die entgegen gesetzte Polarität besitzen, wie ihre zugehörigen Kabelstellen, im Kasten bis nahe an den Boden herabreichend. Da der eiserne Kasten selbst den neutralen Pol (Erde) besitzt, so wird schon bei geringen Wasserrassammlungen auf dem Boden des Kastens das betreffende Signalrelais in der Centrale mit 100 V erregt und der Fehler somit automatisch gemeldet. Im Uebrigen lässt sich an und für sich die Gefahr dadurch etwas verringern, dass man die Luft zum Aufsteigen im Kasten auf die geringste Masse beschränkt. Ein Vergessen aus Isolationslöcher oder Anstößen mit viel erscheint aber in den meisten Fällen im Interesse einer möglichen guten Isolirung. Sanbkeil und altselbst bequemen Zugänglichkeit nicht überall angebracht.

Was endlich die Verhütung der Leuchtgasexplosionen betrifft, so sind die Hohlraumstrassenkörper bei dem Berliner Verlegungs-system auf ein Minimum beschränkt, wo sie aber nicht vermeiden lassen, ist eine genügende Lüftung durch Ventilationsöffnungen vorgesehen, deren natürlich insbesondere bei Frost eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muss.

Ich komme nunmehr zur Besprechung der mechanischen Massregeln gegen Kabelverletzungen und zwar zunächst über die Schutz der Kabel selbst. Das unzulässige Mittel hierfür wäre die Abdeckung der gefährdeten Kabel durch Überlegen von Steinen, Bohlen, Eisenplatten und dergl. Es wäre aber ein Zweckzweck dieser Massnahmen mit unüberwindlichen Mühen und Kosten verbunden und den Arbeiten im Strassenboden häufig hinderlich sein.

In einigen Städten ist zum Theil ein Abdecken der Kabel mit einem förmigen Profilen in Anwendung. Die Eisenbedeckung selbst kann natürlich nur in beschränktem Masse ausser Verletzungen verhüten, nämlich nur, soweit es sich um geringere Kraftausserungen und Angriffe handelt, wie z. B. Schutz beim Transport, beim Hineinlegen und Abrollen der Ringe auf dem Steinhaut, gegen Druckbeschädigungen etc. Jedoch auch der Eisenmantel nicht radikal die Verletzungen durch Anhalten verhüten, ebensowenig wie diejenige durch Anrollen.

Es erscheint aber als hinreichender Schutz, wenn alle Kabel, welche nicht tiefer als 50 cm unter dem Strassenniveau liegen, mit geeigneter Abdeckung versehen werden. Dagegen sind solche Strecken abzustreichen, an denen eine grosse Zahl von wichtigen Spelspielungen

¹ Siehe auch Uppenlozer's Katalog der Elektricitätswerke, S. 215, und Girardot'scher's Hülfsbuch etc. 225.

entlang geführt ist, auch wenn diese dicht belegten Strecken grössere Tietiefe (bis ca. 70 cm) aufweisen. Als Abdeckung scheinen imprägnirte Holzbohlen geeignet, die durch eine Belegung mit Eisenplatten die Gefahr einer Übertragung und Weiterverbreitung der Strombewegungen bei Erderschlägen erhöht werden kann, was ja nach dem Vorhergehenden besonders verheerend werden sollte.

Als mechanische Schutzmaassregel kann natürlich auch das Abrücken der Kabel von beschleunigten Robrlösungen und event. Umarmen derselben angesehen werden, wenn auch der elektrische Effekt dieser Erdreißung von grösserer Bedeutung ist. Im Uebrigen kann man diese Vorschriften auch als administrative Maassregeln betrachten, indem durch den Zwischenraum zwischen Kabeln und Böhlen eine Art neutraler Schutzzone geschaffen und die Wahrscheinlichkeit vermindert ist, dass z. B. bei Abhörungen gerade über Gasröhren schon auf die Kabel gestossen wird.

Wenn man das Vorstehende als Selbstschutz der Kabel auffassen kann, so kommen endlich auch Rücksichten seitens anderer Verwaltungen in Betracht. Insbesondere war die Gefahr einer Kabelverletzung durch das schon erwähnte Abbohren der Gasleitungen zu verurtheilen.

Das Verfahren des Abbohrens dadurch durch eine andere Untersuchungsmethode a. B. durch Anbringung von drauernden Prüfungsrohren zu ersetzen, ist von gasfachmännlicher Seite zumal mit Rücksicht auf die beschränkten Raumverhältnisse in den Bürgersteigen als nicht angängig bezeichnet worden. Um jedoch ein Abbohren der Kabel möglichst genau zu verhindern, wird in den mit Lichtkabeln belegten Strassen ein Tieferbohren als bis ca. 90 cm durch ein eisernes Querstück am Erdbohrer ermöglicht gemacht, während das Einbohren durch einen ähnlichen Anschlag nur bis ca. 47 cm vertrieben werden kann. Mit Rücksicht darauf, dass fernar auf allen exponirten Stellen Abdeckung der Kabel vorhanden ist, dürfte die Gefahr eines Abbohrens der Kabel im Allgemeinen verurtheilt sein.

M. II. Ich stehe am Schlusse des technischen Theiles meiner Ausführungen. Fassen Sie die im Vorhergehenden angeführten und motivirten Specialvorschriften zusammen, so erhalten Sie die wesentlichsten administrativen Bestimmungen, welche für den Betrieb des Verteilungssystems in Berlin massgebend sind. Ich glaube daher von einer Wiederholung der bereits dieser vielerlei Regulative absehen zu können, die zudem doch vernehmlich nur eine lokale Bedeutung haben, auf die besonders die Vorschriften über die Anfertigung der Pläne bei den Koncessionsgesuchen, der Revisionsszeichnungen nach erfolgter Ausführung auf die Benachrichtigung der anderen Strassenkörper benutzenden Verwaltungen vor Ausführung der Arbeiten und andere Bestimmungen, die zum Theil Ergänzungen des Vertrages der Stadt sind, die nicht in Betracht kommen, gehen ich nicht weiter ein. Dass die genaue Eintragung in Pläne, durch welche alle Ressorts sich gegenseitig auf die Situation ihrer Anlagen bei Strassenarbeiten aufmerksam machen, ein Hauptmittel zur Verhütung unangewandter Beschädigungen bildet, brauche ich nicht erst zu betonen. Hierzu kommt die Beaufsichtigung der Arbeiten unter ständige Aufsicht, welche die Werke durch die Statuten vorsehen lassen können, um sich des guten Zustandes ihrer Leitungen versichert zu halten, ebenso wie unter ständiger Aufsicht die Strassenarbeiter der Elektricitätswerke Interesse ihrer eigenen Anlagen verfolgen können. Diese Handhabungen der verschiedenen Ressorts dürfte aber einen wesentlichen Sicherheitsfaktor im Interesse der allgemeinen Wohlfahrt bilden.

M. II. Ich habe versucht, Ihnen die wesentlichsten Maassnahmen darzulegen, welche sich auf die Berliner Strassenwerke beziehen und mit Hilfe deren es gelingen soll, die Anlagen der Berliner Elektricitätswerke in Hinsicht ganz hervorragend zu erhalten. Auf die besonders für elektrische Bahnen geltenden Gesichtspunkte werde ich nicht eingehen. Das Thema der Strassenwerke behandelt habe, ist im Gegensatz zu dem Vorhergehenden für Hausinstallationen bisher noch wenig diskutiert worden. Ich würde mich freuen, wenn meine Ausführungen eine kleine Anregung zur weiteren Behandlung dieser wichtigen Fragen geben würden.

Ich hoffe aber den Standpunkt, den der Magistrat von Berlin in diesen Fragen einnimmt, einigermaßen erläutert und die Gesichtspunkte dargestellt zu haben, nach denen die Verwaltung in dem Bestreben, die öffent-

liche Sicherheit zu wahren, berechtigten Interessen der beteiligten Ressorts nach Möglichkeit entgegenkommen sucht.

(Die an diesen Vortrag angeknüpfte Diskussion folgt im nächsten Heft.)

Fernsprecheinrichtungen in grossen Städten.

Vortrag, gehalten in der ausserordentlichen Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 14. März 1895 von Postrat 6. Wabner.

Die Aufgabe einer Fernsprech-Vermittlungsanstalt erschließt auf den ersten Blick ungenügend einfach. Das Umschaltpersonal hat ja nur die Enden zweier beliebiger Teilnehmerleitungen so zu verbinden, dass die Partner unmittelbar mit einander in Verkehr treten können. Wir wissen jedoch, dass mit dieser Darstellung nur das Schlussresultat einer Anzahl von Verrichtungen bezeichnet ist. Die einzelnen Schritte zur Erreichung dieses Zieles sind zahlreich. Werden die Funktionen der Anstalt im weitesten Sinne aufgefasst, so kommt in Betracht:

1. der Empfang des Wechselsignals des aufrufenden Teilnehmers;
2. der Anruf und dessen Ruf und die Entgegennahme des Auftrages;
3. die Feststellung, ob die verlangte Teilnehmerleitung besetzt ist;
4. wenn dies der Fall, die entsprechende Benachrichtigung des rufenden Teilnehmers, womit die Sache vorläufig erledigt ist;
5. wenn die Leitung aber frei ist, die Weitergabe des Anrufs an dem gewünschten Teilnehmer;
6. die Feststellung, ob derselbe sich auf dem Anruf befindet;
7. wenn nicht, die Benachrichtigung des rufenden Teilnehmers, dass sein Partner nicht antwortet, womit wiederum der Fall vorläufig abgeschlossen ist;
8. wenn er sich aber meldet, die Verbindung der beiden Leitungen durch Abhebung derselben vom Erdkontakte;
9. die Empfangnahme des Schlusssignals und die Ausführung der Schlusskontrolle, und
10. die Aufhebung der Verbindung.

Weitere Verwickelungen treten ein, wenn es sich um Orte mit mehreren Vermittlungsanstalten oder um Bezirksnetze handelt, oder wenn Fernverbindungen auszuführen sind.

Um alle diese Verrichtungen zu erfüllen, sind erforderlich: Empfänger und Sender für den Anruf, Telephone und Mikrophone für den Empfang und die Beantwortung der Mitteilung, eine geeignete Umschaltvorrichtung zur Verbindung der Leitungen.

Vorrichtungen zur Ein- und Ausschaltung der Sprech- und Hörapparate in eine beliebige Leitung oder Leitungsombination, Hilfsmittel, um festzustellen, ob die Leitungen besetzt sind, Einrichtungen zur Empfangnahme des Schlusssignals bzw. zur Ausübung der Schlusskontrolle.

Die angegebenen Verrichtungen und die Hilfsmittel zu ihrer Ausführung sind nicht allen Vermittlungsanstalten gemeinsam. Aber 5 von ihnen, nämlich: der Empfang und die Weitergabe des Rufes, die Feststellung, ob die verlangte Leitung besetzt oder frei ist, und die Herstellung und Aufhebung der Verbindung, gehören untrennbar zu der Arbeit der Vermittlungsanstalt.

Was die Anrufsvorrichtungen in den Centralen anbelangt, so ist zunächst über die Geber in dem Rahmen des heutigen Vortrages wenig Formen festgesetzt, hat sich auf 3 typische Sender, und den Taster für Batteriestrom, die Empfangsapparate für den Anruf dienen als ein Beispiel. Die magnetischen elektrischen Weckerlöcher. Bei den Vermittlungsanstalten wurden sie sehr bald durch elektromagnetische Fallklappe ersetzt, die in ihrer Wirkung erfahrungsgemäss nur wenig Aenderung erfahren haben. Die neueste Verthaltung noch bei der Einrichtung zur selbstthätigen Schliessung. Es enthält hierbei die Ruf einer Teilnehmerleitung, die dem Besamten der Klappe automatisch, schliesst vermehrt sich nicht bis also leistungsfähiger Klingen durch Heilensystem. Diese Einrichtung die Klappen in den Handbereich des Bedienungs-Aufbau. Das Systems plectren, sodass der sonst von ihnen eingenommene Raum zur Unterbringung anderer Apparate verfügbar wird.

Die Zahl der Umschalterformen, welche für kleinere Verhältnisse bis den verschie denen Betriebsverwaltungen im Gebrauch stehen hat, gestanden haben, ist heute schon Legen. Die dem meisten wird jedem Beamten eine Anzahl in der Regel von 60 Leitungen zugehört, für deren Bedienung er zu sorgen hat. Jede der so gebildeten Abteilungen wird ausser den Anschlusleitungen, der Teilnehmer auch eine Anzahl von Verbindungen, welche zu den anderen Arbeitsabteilungen innerhalb des Amtes bzw. zu anderen Aemtern führen und die zu benutzen sind, wenn ein Teilnehmer aus einer Abteilung mit einem solchen einer anderen Abteilung oder eines anderen Amtes in Verkehr zu treten wünscht. Der Verkehr zwischen den einzelnen Abteilungen (Schranken) erfolgt telephonisch in derselben Weise, wie zwischen den Teilnehmern und der Vermittlungsanstalt. Es ist also bei dem charakteristischen System im Wesentlichen das Prinzip der Arbeitsteilung durchgeführt, da für das Zustandekommen der überwiegenden Mehrzahl aller Verbindungen innerhalb des eigenen Amtes die Inanspruchnahme zweier bzw. mehrerer Beamten erforderlich ist.

Bei den grossen Verwaltungsanstalten steht sich mehr als einem Decennium das Vielfachsystem schon in Gebrauch. Der Betrieb vollstätt sich hierbei fast allgemein nach dem Gruppenplane, d. h. die Anrufsklappen aller in das Amt eingeführten Leitungen sind in bestimmten Gruppen in der Regel von 200 auf die einzelnen Schränke vertheilt, sodass jede Leitung nur auf ihrem bestimmten Schranke abgefragt werden kann. Jede Leitung durchläuft aber, bevor sie die Klappe ihres Schrankes erreicht, in jedem der Schränke eine Schranke eine für sie bestimmte Klinke und kann daher an jedem anderen Schranke zu Verbindungen benutzt werden. Während also das Bedienungspersonal in jeder Gruppe zu 200 nur die Kufe seiner 200 Teilnehmer empfangen kann, hat es die Klinken aller in das Amt eingeführten Teilnehmerleitungen in seinem Bereiche, sodass es im Stande ist, jede einzelnen seiner 200 Teilnehmer mit jedem in das Amt eingeführten Anschluss zu verbinden.

Bei jedem Umschaltersystem, bei welchem alle eingeführten Leitungen in jedem Schranke einen Arbeitsplatz sitzen, ist es unumgänglich notwendig, jeden Beamten in den Stand zu setzen, schnell und sicher festzustellen, ob eine Leitungsgruppe schon in einem anderen Arbeitsplatz des genannten Systems in Gebrauch genommen ist. Ein derartiges Erkennungsmittel ist in jedem Vielfachsystem vorgesehen. Es sind viele Vorrichtungen, die zur Richtigstellung gemacht und ausgeführt worden. Der gebräuchlichste besteht darin, dass durch Herstellung der Verbindung zweier Anschlüsse der Zustand aller Klinken durch die Einfügung der verbindenden Stromkreise geändert wird. Bei Prüfung erfolgt durch Berührung des Körpers der betr. Klinken mit dem Stöpsel einer Apparatur ein eigentümliches Knacken im Kopfhörer, das die Verbindung zwischen der Benutzung ist. Eine eingehende Darstellung dieses Theiles der Umschaltvorrichtung ist in mir im Jahrgange 1893 der Zeitschrift gegeben worden.

Jede zum System gehörende Leitung endet, wie bereits bemerkt, in einem Klappenelement, welcher den Anruf des Teilnehmers anzeigt. Bestände nicht diese Notwendigkeit, so könnte bei der Centrale die Verbindung der Leitung mit der Erde, oder die Vervollständigung des Schliessungskreises durch eine Rückleitung zur Erde, die den Stöpsel in der Benutzung ist. Eine eingehende Darstellung dieses Theiles der Umschaltvorrichtung ist in mir im Jahrgange 1893 der Zeitschrift gegeben worden.

Jede zum System gehörende Leitung endet, wie bereits bemerkt, in einem Klappenelement, welcher den Anruf des Teilnehmers anzeigt. Bestände nicht diese Notwendigkeit, so könnte bei der Centrale die Verbindung der Leitung mit der Erde, oder die Vervollständigung des Schliessungskreises durch eine Rückleitung zur Erde, die den Stöpsel in der Benutzung ist. Eine eingehende Darstellung dieses Theiles der Umschaltvorrichtung ist in mir im Jahrgange 1893 der Zeitschrift gegeben worden.

signalklappe abwechselnd eingeschalt. werden. Bei dem Einschalten endet jede Leitung in einer Leitungssehne, deren Endspitze in der Ruhelage in den Erdumschalter eingesetzt ist und bei Herstellung der Verbindung von der Erde abgehoben und die zweite Klemme eingeschaltet wird. Besonders Schluss-signalklappen sind hierbei nicht vorgesehen.

Für Vermittlungsanstalten von grossem Umfange, insbesondere für Orte mit mehreren Vermittlungsanstalten ist die Einrichtung eines zentralen Abganges des Schlusszeichens bei Beendigung eines Gesprächs von einschneidender Wichtigkeit. Zwischen dem einzelnen Vermittlungsanstalt und dem zentralen Abgange sind vielen Vermittlungsämtern ist hierdurch die Zahl der notwendigen Anstellungen an sich schon sehr gross. Sie würde sich gewiss leicht verdoppeln, wenn nicht dafür gesorgt würde, dass bei Beendigung eines Gesprächs die Leitung wirklich getrennt und zu anderweiter Benutzung frei gemacht wird. Aber so ungeduldig die Theilnehmer das Amt und den Dienstleistungen vorgeschrieben haben, so sind sie in der Abgabe des Schlusszeichens. Eine in dieser Beziehung angestellte Beobachtung ergab bei 51% aller Verbindungen das Ausbleiben des Schlusszeichens. Diese Tatsache zwingt bei grossen Betrieben dazu, Einrichtungen zu besitzen, die dem Beamten die Prüfung gestatten, ob die Leitung noch benutzt wird. Ein solches Mittel ist die nachfolgende, welche im Berliner Fernsprechbetriebe analog der vorhin charakterisierten Leitungsprüfung eingerichtet ist. Es sind neudings andersweitig Versuche angestellt worden, die Prüfung unterliegen. Der Grundgedanke ist hier, dass bei Herstellung einer Verbindung mittels der Stöpselschaltung die sekundäre Umwicklung eines beständig arbeitenden Induktorkerns in den Leitungskreis eingeschaltet wird, in welchem also während der Gesprächsdauer schwache, nicht störend wirkende Ströme zirkulieren. Beim Anlegen der Prüfungsvorrichtung erkennt man an diesen Strömen, dass die Leitung in Benutzung ist; oder umgekehrt, diese Ströme zirkulieren in der Ruhe bei nichtbenutzter Leitung, und die Leitung wird bei Herstellung der Verbindung stumm.

Um die in Fernsprechvermittlungsanstalten verwendeten Leitungen und Umschalter, sowie die zur Einführung der Leitungen dienenden Kabel gegen die zerstörenden Wirkungen von elektrischen Strömen zu schützen, die stärker sind als diejenigen, für deren Fortleitung sie bestimmt sind, haben während der letzten Jahre eingehende Versuche stattgefunden. Die Ergebnisse dieser Studien angenommen bzw. dem Versuch unterliegende Schutzvorrichtungen erweisen sich nach vorliegenden Mittheilungen für den praktischen Gebrauch als rechtsgünstig.

Der charakteristische Grundgedanke des Vielfachschaltersystems, welches seine erhöhte Leistungsfähigkeit bedingt, ist der der Centralisation der Arbeit. Jeder einzelne Umschalterbeamte ist in der Lage, alle verschiedenen Verbindungen selbstständig zu erledigen, welche erforderlich sind, um die seiner Bedienung zugewiesene Gruppe von Theilnehmern mit allen übrigen in ihnen gewünschten Theilnehmern in Verbindung zu bringen. Es besteht hierin ein hervorragender Gegensatz zu den älteren Systemen, denen das Princip der Arbeitstheilung zu Grunde lag, bei welchem das Zusammenwirken von zwei und mehr Beamten für die Erledigung einer Verbindung erforderlich war. Die Erfahrung hat gelehrt, dass das Vielfachschaltersystem einen schnelleren Betrieb sichert, die Zahl der Irrthümer vermindert und, falls Versehen verkommen, die Feststellung der Verantwortlichkeit erleichtert. Die Centralisation der Arbeit findet natürlich auch bei den Vielfachschaltersystemen ihre Grenzen. Sie hat zunächst nur für die innerhalb ein und desselben Amtes auszuführenden Verbindungen Geltung. Sind in einer grossen Stadt mehrere Vermittlungsämter vorhanden, so werden die Einrichtungen gemäss derart getroffen, dass von jedem Amte unmittelbare Verbindungsleitungen nach allen übrigen in einer dem Verkehrsbedürfnisse entsprechenden Zahl zur Verfügung stehen. Seit vielen Jahren hat sich der Gebrauch ausgebreitet, diese Verbindungsleitungen zwischen den Vermittlungsämtern solche für den ankommenden und abgehenden Verkehr zu trennen. Nur die für den eingehenden Verkehr bestimmten Leitungen sind bei den Aemtern auf Klappen geschaltet, die den eingehenden Verkehr zugehenden Leitungen durchlaufen (in Vielfachschaltung) besondere Klemmenabtheilungen in den einzelnen Schränken.

Die für die ankommenden Verbindungsleitungen bestimmten Schränke, welche allgemein den vorderen Platz im ganzen System einnehmen, sind in der Regel nur mit 60 Anrufklappen belegt. Ihre Abmessungen sind dieselben, wie die der Theilnehmerschränke. Die für 3 Arbeitsplätze berechnete Breite beträgt 3 m, die Höhe 2 m, die Tiefe 1 m. Da die Theilnehmerschränke mit 200 Klappen belegt sind, so ergibt sich im Falle vollständiger Besetzung ein Arbeitsraum für den einzelnen Beamten von $\frac{50}{3} = 16$ bis 17 Klappen an den Verbindungs-schränken und von $200 = 66$ bis 67 Klappen an den Theilnehmerschränken. Im biesigen Betriebe ist es bei der äusserst lebhaften Benutzung der Verbindungsleitungen nicht angängig, die betreffenden Schränke mit 50 Leitungen zu belegen. Den Stunden-lebhaftesten Verkehrs ist es selbst für die gewandtesten Beamten nicht möglich, mehr als 12 ankommende Verbindungsleitungen ersonnenmässig zu bedienen.

Bei der für 5000 Theilnehmer eingerichteten Aemtern innerhalb Berlins sind je 10 bis 11 Schränke für die Aufnahme der Verbindungsleitungen und 26 Schränke für die Theilnehmerleistungen vorgesehen. Halten wir nun die Breite des einzelnen Schrankes von 2 m und den Umstand gegenwärtig, dass die Schrankreihe bei einer Tiefe von 1 m nach in einen solchen Abstände von der Wand aufgestellt werden muss, dass ein Bewegungsraum hinter den Schränken verbleibt, um notwendige Fehlerstellungen und Reparaturen im System schnell und ungehindert vornehmen zu können, so springt sofort das grosse Raumbedürfnis für die Unterbringung der zu einer Centrale gehörenden Betriebsapparate in die Augen. Die Länge eines Umschaltersystems aus dem angegebenen Umfange berechnet sich auf $2.86 = 72$ m. Hierzu kommt die durch die Nothwendigkeit einer schnellen Entleerung des Betriebssaals gebotene Durchbrechung wie der Schrankreihe mit mindestens 2 Ausgangsöffnungen von angemessener Breite. Die im System liegende Ausstattungsfähigkeit bedingt für diesen Frontunterbrechung die Aufstellung je für die Zu- und Abführung der Kabel nötigen Bekleidungen berücksichtigt, so ergibt sich eine gesammte Frontlänge, welche zur Bereitstellung sehr grosser Arbeitsräume nöthig ist.

Da die Aufstellung der Schränke unter höchster Ausnutzung der gesammten Wandfläche erfolgen muss, so werden in der Regel die vorhandenen seitlichen Lichtführungsöffnungen verstellt; es wird also gewöhnlich auf eine Oberleuchteinrichtung Bedacht genommen werden müssen. Ebenso erfordern ihrer Lage nach geeigneten Räume zur Unterbringung einer Vermittlungsanstalt miethbar vorzulinden.

Es wird vielmehr fast überall erforderlich, dass der Architekt im Zusammenwirken mit der Betriebsleitung die geeigneten Baulichkeiten neu herstellt. Auch bei miethweiser Unterkuft wird daher ein nach sorgfältig festgestelltem Raumprogramm und unter Berücksichtigung aller Licht-, Luft- und Betriebsbedürfnisse geplanter Neubau die Voraussetzung bilden.

Das Grundstück, in welchem die Vermittlungsanstalt untergebracht wird, muss zunächst in der Mitte des ihr zugewiesenen Anschlussbezirks liegen, um erhebliche Unterschiede in der Länge der Anschlussleitungen fernzuhalten. Auch muss die Zuführung der ober- und unterirdischen Linien zu demselben ohne Schwierigkeiten zu bewerkstelligen sein. Das Gebäude wird also auch im Verhältnis zu seiner Umgebung eine angemessene Höhe besitzen müssen.

Zu den durch alle diese Rücksichten bedingten namhaften baulichen Aufwendungen bzw. laufenden Miethsbeträgen gesellen sich die Kosten für die innere technische Einrichtung, welche für einen zur Aufnahme von 5000 Theilnehmer- und 500 Verbindungsklinken eingerichteten Klappenschrank zu 250 Leitungen auf 15000 M und für ein Amt von dem besprochenen Umfange auf rund 500000 M zu veranschlagen sind. Ein wesentlicher Theil dieser Ausgaben entfällt auf die Klinken. Die Kosten der Herstellung der Anschlussleitungen sind bei obiger Berechnung ganz ausser Ansatz geblieben.

Bis vor Kurzem ging die ungetheilte Meinung der Fachleute dahin, dass der seitens der Grundrücken charakterisirte Vielfachschalter

das Beste darstelle, was bei Einrichtung grosser Vermittlungsanstalten in Frage kommen könne. Es muss hierzu ausdrücklich werden, dass der Gedanke, alle in ein Amt eingeführten Leitungen in den Arbeitsbereich jedes Beamten zu stellen, für einen prompten Dienstbetrieb am ehesten zu erreichen sei, nur dann gesetz, dass der durch dieses Princip bedingte verwickelte Mechanismus in seiner Ausführung sich als dauerhaft erweist, und dass selbst bei bestmöglicher Ausführung ein unverhältnissmässiges Kosten verknüpf ist.

Es liegen nun hinsichtlich des Betriebes mit Vielfachschaltern von grosser Aufnahme-fähigkeit Erfahrungen vor, welche über einen längeren Zeitraum reichen, und es erscheint daher nützlich, die Frage zu erörtern, wo die Grenze für die Anwendung des Vielfachsystems liegt, ob dieses Umschaltersystem in seiner jetzigen Einrichtung auch noch für mehr als 5000 Theilnehmerleistungen praktikabel erscheint, bzw. ob der Apparat, ohne seine Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen, mit geringeren Leistungen ausgerüstet werden könne. Es wird auch zu untersuchen sein, ob es einen Erfolg verspricht, wenn unter theilweiser Beibehaltung der Grundidee in grösserem Masse zur Arbeitsleistung zurückgekehrt wird, oder ob es sich vielleicht gar empfiehlt, den bisher betretenen Weg gänzlich zu verlassen und unter Verhinderung der gewonnenen Erfahrungen ein einfacheres, aber billigeres Centralumschalter zu verwenden, ohne dass die Leistungsfähigkeit des Systems erheblich beeinträchtigt wird.

Wenn die Aufgabe gestellt ist, 10000 Theilnehmerleistungen zu bewerkstelligen, so kann man entweder in der Weise vorgehen, dass die stümmtlichen, in das Amt einzuführenden Leitungen zu einem einheitlichen Betriebskreis angeschlossen werden, oder ein abhängender Vielfachschalter für 10000 Leitungen aufgestellt wird. Oder man bildet Abtheilungen, z. B. zwei zu je 5000 Theilnehmern, in welchen die Leistungsfähigkeit von 5000 Klinken vorgesehen wird. Die sachverständigen Konstrukteure erklären es für ausführbar, einen Vielfachschalter zu 10000 Klinken in solchen Abtheilungen herzustellen, dass jeder vor jeder Schrankabtheilung postirtes Bedienungspersonal die sämtlichen, in seinem Arbeitsbereich liegenden Klinken bequem erreichen kann. Im ersten Falle besorgt ein Beamter alle Verbindungen, die zum Zustande-kommen einer Verbindung gehören. Der Betrieb würde — wie auf den ersten Blick scheint — einfacher zu handhaben sein, da die geringeren Kosten für den Anschaffungspreis der Installation, sowie die Zahl der Verbindungen, welche von einer Theilnehmergruppe täglich in maxime verlangt werden, und noch eine Menge anderer Fragen des praktischen Betriebes und des Telegraphenbaues kommen mit in Betracht.

In dem zweiten Falle muss ein bestimmter Theil der Verbindungen von einer Umschalterabtheilung auf die andere übertragen werden. In jeder Abtheilung wird die gesammte Arbeit nur zu einem Theile endgültig erledigt werden. Der Prozentsatz der beide Systeme durchlaufenden Verbindungen hängt von gewissen Umständen ab. Es ist schwer, im Voraus sichere Schlüsse zu ziehen. Man kann die Frage nur theoretisch untersuchen. Die Wahrscheinlichkeit spricht dafür, dass die auszuführenden Verbindungen sich gleichmässig zwischen beide Systeme vertheilen. Dieser Zwischenverkehr muss in Betracht gezogen werden, und es sind daher für jede der beiden Abtheilungen Verbindungs-schränke vorzusehen, in welchen die von der anderen Abtheilung ankommenden Verbindungsleitungen auf Klappen endigen. Die Zahl der notwendigen Verbindungs-schränke hängt von der Arbeitsleistung ab, die sich auf ihnen vollziehen soll.

Wenn je 10000 Theilnehmer haben, von denen jeder durchschnittlich 8 Verbindungen täglich verlangt, so kann der Vielfachschalter mit 10000 Klinken so eingerichtet werden, dass jeder Schrank mit 200 Klappen belegt wird, den den Beamten vor dem Schranke hätte dann jeder 66 Klappen zu bedienen. 66 Klappen würden unter Zugrundelegung der angenommenen Verbindungsanzahl 528 Verbindungen täglich für den einzelnen Arbeitsplatz bedeuten. Besetzen wir den Schrank mit 2 Beamten, von denen dann jeder 100 Theilnehmer zu bedienen hätte, so ergäbe dies eine Tagesleistung von 800 Verbindungen. Nehmen wir also diese Belegungszahl von 200 Klappen als Grundlage für die Berechnung, so würde im ersten Falle, d. h. bei Aufstellung eines Umschalters für 10000 Klinken 50 Schränke zu je 10000 Vielfachklinken zur Aufstellung kommen. Ich lasse die erforderlichen Ansatz-schränke ausser Betracht. Im zweiten Falle wären für 10000 Vielfachklinken 5 Verbindungs-schränke zu 200 Klappen und 5000 Vielfachklinken, sowie je

25 Theilnehmerschränke zu 20 Klappen und 5000 Kliniken, zusammen mithin 10 Schränke für Verbindungsleitungen und 50 Theilnehmerschränke erforderlich. Während *des caseris paribus* im ersten Falle 50 x 5000 = 250.000 Kliniken nebst den erforderlichen Verbindungen mehr veranschlagt sind, haben wir im zweiten Falle die Mehrkosten für 10 Verbindungs-schränke zu 5000 Theilnehmerklappen mit je 15000 M in Rechnung zu stellen. Veranschlagen wir die Kliniken mit platinirten Schrauben aus zugehöriger Kabelleitung und den unbilligen Beträgen für die Leitungen zum System mit 150 M, so ergibt sich ein Saldo von 225.000 M zu Ungunsten des ersten Vorschlags. Betracht gezogenen Verwendung eines einheitlichen Umschalters für 10000 Theilnehmer.

Wir haben unsere Schätzungen die Gruppeneintheilung von 200 Klappen zu Grunde gelegt und eine tägliche Durchschnittsverkehr von 8 Gesprächen pro Theilnehmer angenommen. Der Verkehr hier und in New York erreicht nahezu die doppelte Höhe. Nehmen wir also die durchschnittliche Zahl der Schaltungen einer Leitung ausgedehnte Gespräche auf 10 Stück an. Wir haben dann bei Belegung der Schränke mit 5000 Theilnehmerklappen ein tägliches Bedienungsgesammt von einem Bedienungspersonal von 1000 Personen pro Tag von 1000 Verbindungen und bei einem Bedienungsgesammt von 100 Klappen ein solches von 1000 Personen zu bewältigen. Es ist ohne Weiteres klar, dass sich dieses Leistungsmaass nicht auf die einzelnen Stunden des Tages und auf die einzelnen Arbeitsplätze gleichmässig vertheilt. Es finden erfahrungsmässig sehr erhebliche Schwankungen in der allgemeinen Benutzung der Anlage statt.

Wir haben hier zwei Tagesmaxima, welche in die Stunden von 11-12 Uhr Mittags und von 6-7 Uhr Nachmittags fallen. Die Einrichtungen müssen selbstredend so getroffen sein, dass sie in den Zeiten des stärksten Verkehrs nicht versagen. Schon jetzt ist es nichts Ungewöhnliches, dass bei Besetzung der Schränke mit 8 Beamten in der Stunde zwischen 500 und 600 Verbindungen an einem Schranke zu erledigen sind. Es stellt dies eine Anforderung an die Leistungsfähigkeit des Schalters, die im Umwandelt des Bedienungspersonals dar, welche ohne Nachtheil für den Betrieb und selbstredend auch für die Gesundheit der einzelnen Beamten nur rückergebend in Anspruch genommen werden kann.

Ich halte es nach meinen Erfahrungen für ausgeschlossen, bei Zugrundelegung der Gruppeneintheilung von 200 Klappen und Berlin zu 10000 Theilnehmer zu einem einheitlichen Betriebssystem in Vielfachschaltung zusammenzufassen, da zu zweifelhafte feststeht, dass bei Belegung der Schränke mit 10000 Theilnehmern das Arbeitsmaass der Beamten gegenüber der jetzigen Belegung mit nur 5000 Kliniken sehr erheblich anwachsen muss.

Man würde also gezwungen sein, für ein Vielfachschaltensystem von 10000 Kliniken die Gruppeneintheilung von 150 Klappen anzunehmen, was die Zahl der benötigten Theilnehmerschränke und alle damit im Zusammenhange stehenden Faktoren, wie den Raumbedarf und die gesamten Ausgaben mit einem Schlage um weitere 25% erhöht. Wir würden dann aber 66 Theilnehmerschränke von 20 Klappen anzustellen haben, sodass jede in das Amt eingeführte Theilnehmerleitung innerhalb des Umschalters 66 Kontaktstellen enthält.

Es wird vielleicht nützlich sein, auch einen Ausblick bei dem zur Erörterung stehenden Punkte zu werfen und zu untersuchen, wie sich der Betrieb eines so grossen Umschalters gestaltet.

Nach Messungen, welche zuerst der Professor Jaques in Boston ausgeführt hat und die in diesen Kontrollmessungen ihre Bestätigung finden, beträgt die Aspiration innerhalb des Umschaltersystems bei einer mit 10000 Theilnehmern eingerichteten Vermittlungsanstalt 0,1 bis 0,2 Mikrofara. Das ist etwa derselbe Ladungsbeitrag, welchen ein neutres Telefonkabel von 2 km Länge absorbiert. Bei einem grossen Zahl von Verbindungen sind zwei Vermittlungsanstalten beteiligt. Es ergibt sich in diesem Falle in der hergestellten Verbindung ein allein für die Umschalter entfallender Ladungsbeitrag = 2 bis 4 km Kabel. Ist die Verbindungsleitung zwischen den beiden Anstalten ebenfalls in ungerichteter Leitung hergestellt, so kommen noch weitere 2 km in der Ladungsbeitrag hinzu. Für die beiden Kabelabschlüsse der Teilnehmer sind zusammen ebenfalls 2 km zu rechnen. Es besteht mithin in der ganzen Leitungskombination ein Gesamtbetrag der Ladung, welcher 8 km Kabel gleichkommt. Dieser Betrag der Ladung steigert sich nennenswerthe Ausmass für 10000 Theilnehmer eingerichtete Anstalten in der Ladungsbeitrag enthalten sind. Es wird in diesem Fall sicherlich auch eine Beeinträchtigung der Veran-

staltung durch Mitsprechen im System sich geltend machen; schon bei dem Umfange unserer Anlagen Centralen ist ein schwaches Mitsprechen innerhalb des Systems bei einzelnen Leitungen zu bemerken. Weitere Schwierigkeiten entstehen bei Anfängerung von Fernverbindungen, sodass jede Fernleitung mit Eiferposten Fernsprechtrommel an und für sich schon eine Menge Schwierigkeiten vorhanden sind, welche das Niveau der Verständigung herabdrücken. Daher jede Fernleitung mit Eiferposten darüber zu wachen hat, dass diese Schwierigkeiten auf das geringste Maass zurückgeführt werden.

Beim Vergleich der Kosten herangezogen Beispiel der Einrichtung eines grossen Amtes mit zwei Abtheilungen entspricht selbstredend nicht etwa dem mir vorbeschriebenen Ideale einer besonders zweckmässigen Anlage. Eine Erleichterung für den Betrieb wird durch die Einrichtung von mehreren Abtheilungen in demselben Amte nicht erreicht. Die Anschlussleitungen werden länger und daher theurer gespart wird nur in Bezug auf die Längen der Verbindungsleitungen zwischen beiden Abtheilungen. Der Betrieb einer so getheilten Anlage vollzieht sich in derselben Weise als wenn beide Abtheilungen räumlich entfernt von einander untergebracht sind. Es wird daher von finanziellen Standpunkte aus am zweckmässigsten sein, jeder der beiden Abtheilungen einen selbständigen Anschlussbezirk zuzuteilen und jedes Amt in geeigneter Lage in seinem Bezirk unterzubringen.

Ich besitze einige Angaben, welche Ende der achtziger Jahre erlangt sind, als in New York das Projekt der Einrichtung eines Vermittlungsamtes für 10000 Theilnehmerleitungen in der Cortlandstreet 15 erörtert wurde. Sie dürften von Interesse sein, da sie wahrscheinlich die Ursachen sind, weshalb die Absicht, einen Umschalter von dem bezeichneten Umfange aufzustellen, in New York fallen gelassen wurde.

Um einen Umschalter für 10000 Theilnehmer aufzustellen, es war notwendig, die Zuzählungskanäle für die benötigte Zahl von Anschlüssen zu erschaffen. Es stellte sich heraus, dass nicht Raum genug in den Strassen vorhanden war, um die Einführung der Leitungen zu ermöglichen. Nur durch den Ankauf eines Nachbargrundstückes, welches den Zugang zur nächsten Strasse gewährt hätte, wäre die Möglichkeit der Einführung so vieler Leitungen gegeben gewesen und selbst dieses Projekt erforderte, dass ein Telephonkabel in der Day-Street ausgeführt würde, bevor andere Betriebsgeschichten mit der Auslegung ihrer Mittelstation Telephone Co. ein Kostenanschlag für einen Vielfachschalter zu 10000 Leitungen aufgestellt. Die Berechnung basirte auf den Preissätzen für den in der Cortlandstreet schon vorhandenen kleineren Umschalter. Die Kosten wurden in der Voraussetzung, dass der Umschalter 14 Verbindungs-schränke enthalten müsse, auf 81000 Doll. berechnet.

Es wurde dann veranschlagt, was die Einrichtung dreier getrennter Amter koste, von denen ein in der Cortlandstr. für 6000 Theilnehmer, ein im unteren Theile der Stadt für 2000 und das letzte weiter nördlich desselben der Canalstreet für 2000 Theilnehmer bemessen war. Die gesamten Kosten der Umschalter-Verbindungsleitungen betragen 200.000 Dollar. Der Unterschied der Kosten für die unterschiedlichen Leitungen zu Gunsten des letzteren der Unterschied für die Umschalter allein 400.000 Dollar, sodass bei dem Projekte allein ein Amter, für welches man sich zuletzt entschied, einen Gesamterparnis von 600.000 Dollar erzielt würde.

Als Grundlage für die Veranschlagung des Bedarfes an Schränken hatte die Annahme gemacht, dass jede Schrankabtheilung bei 10000 Theilnehmern mit nur 150 Klappen belegt werden könne.

Man könnte mir nun etwa entgegenhalten, dass diese Veranschlagungen einer zurückblicken herühren, die einen Kostenvergleich mit den hiesigen nicht gestatten. Ich nehme jedoch für meine New Yorker Angaben nur diese den Beweiskraft in Anspruch, und dass diese den gegebenen Mittheilungen der Linien ausstrahlung innezuhaben, dürfte nicht mit Erfolg auch hier in Berlin bei gemässigtem Leitungssystem auf erhebliche Bedenken der Linien-Theilnehmer- und die benötigten Verbindungsleitungen in einem Amte zu konzentriren.

M. H. Ich habe auch von dem Projekte

der Einrichtung einer Telephoncentralen für 20000 Theilnehmer in Paris gesehen. Die Angelegtheit erweckte das lebhafteste Interesse aller Fachkreise. Man erörterte dann später, nach längerer Zeit, das auf 10000 Theilnehmer reduicirte Projekt; es ist heute bekannt, dass beide Projekte fallen gelassen wurden, und dass eine Ausfühung verliert, welche den Umfang unseres hiesigen Vermittlungsamtes I nur sehr wenig übersteigt. Das neue Amt in der Gutenbergstrasse in Paris enthält: 5500 Theilnehmerleitungen in 23 Schränken zu 240 Leitungen, 500 abgehende Verbindungsleitungen, 500 ankommende in 10 Schränken zu 10 Leitungen, 120 Vorortleitungen in 3 Schränken zu 40 Leitungen in Vielfachschaltung. Ausserdem sind 100 öffentliche Sprechstellen in 10 Schränken zu 40 Leitungen und 100 Fernleitungen in 20 Schränken à 5 Leitungen eingeführt.

M. H. Ich glaube dargethan zu haben, dass der Centralisiren des Fernsprechtetriebes unter Verwendung des Vielfachschalters von finanziellen und technischen Standpunkte aus feste Grenzen gezogen sind, und dass diese Grenze zwischen 5000 und 6000 Theilnehmeranschlüssen liegt. Diese Vielfachschaltensysteme sehr Betrachtungen entspricht den Grundätzen, welche bei der Einrichtung und dem Ausbau der hiesigen Anlage massgebend waren und welche auch überall sonst im Reichstelephon-Gebiete als Richtschnur gedient haben.

Aber auch bei Beschränkung des Umfanges der Vermittlungsanstalten auf das angegebene Maass erreichen die Kosten der Anlage und der Gesamtaufwand an Apparatekosten eine sehr beträchtliche Höhe, die um so mehr auffällt, wenn die wunderbare Einfachheit des Verhältnisses, um dessen centralisirten Betrieb es sich handelt, in Vergleich gezogen wird.

Der Haupttheil der Kosten und die wesentliche Ursache der Vermittelkosten des Systems ist in der viel dem Vielfachschaltensystem in Tafeln notwendigen häufigen Wiederholung der Theilnehmerklappen zu erblicken.

Der Gedanke liegt nahe, das System in solcher Form auszuführen, dass die Klappen von Theilnehmer von zwei Seiten benutzt werden können, mit anderen Worten, von der allgemein üblichen Theilnehmer der Schränke zur Theilform überzugehen, bei welcher die Arbeitsplätzen des Bedienungspersonals an den beiden Längseln der auf der Tischplatte befindlichen Klinkeinheiten angeordnet werden können. Die Zahl der Klinkeinheiten eines Amtes wird dabei Berücksichtigung auf die Hälfte herabgemindert, und es werden nicht nur alle Kosten der Einrichtung in demselben Verhältnisse verringert, sondern auch alle Fahrnisse und Schwierigkeiten des Betriebes, welche in der grossen Zahl von Kontaktstellen, bei der grossen Länge der Klinken verbundenen Schrankkabel zu suchen sind, in antheiliger Beträge vermindert.

Ein Versuch mit einem derartig umgestalteten Umschalter ist bei dem hiesigen Vermittlungsamt II Moabit im Gange; es ist daselbst ein für 40 Theilnehmer umgerichtet Tischschalter nebst den erforderlichen Ausstattung unzulänglich in Betrieb genommen. Das Ergebnis dieses Versuchs dürfte nach Umständen für die fernere Gestaltung unserer Telephoncentralen von massgebenden Einfluss sein.

Es wird bei diesem Versuche namentlich darauf zu achten sein, die Anordnung der Klappen so zweckmässig zu ermöglichen, dass die Leistungsfähigkeit des Umschalters nicht beeinträchtigt wird. Bei der Versuchsanstellung ist den Klappen der seitliche Platz längs der Tischplatte zugewiesen.

Zahlreiche andere Vorschläge haben die Vereinfachung der Umschalter und die Verringerung der Installationskosten zum Gegenstande.

Insofern ihnen die Vorstellung zu Grunde liegt, eine unbegrenzte Anzahl von Theilnehmern in einem Vermittlungsamt zusammenzufassen können, so ist nicht auf seine Darlegungen über die bautechnischen Schwierigkeiten der Centralisirung von mehr als 600 Theilnehmerleitungen. Hinsichtlich der betrieblichen Seite der Vorschläge muss ich mich uns etwas eingebend mit den Projekten befassen.

Heinrich Engelmann, welcher die Centralisierungsrichtungen bei Ausübung des selbstredendsten können geltend hat, will eine Vereinfachung dadurch erreichen, dass sämtliche innerhalb des eigenen Amtes herzustellenden Verbindungen auf drei Schränke für die ankommenden Verbindungsleitungen ausgeführt werden. Es sollen also die Theilnehmerklappen in die Schränke für Verbindungsleitungen in

Vielerschaltung durchzuführen, während in den Theilnehmerschränken alle jetzt für Theilnehmerleistungen vorhandenen Klinken in Pforten kommen und nur die Klinken der abgehenden Verbindungsleitungen, sowie der Theilnehmerschrauben verbleiben sollen. Die Ersparnis würde bei grossen Aemtern bedeutend werden.

So bestehend dieser Vorschlag sich darstellt, so sind demselben doch wesentliche Einwendungen entgegen zu stellen.

Der Betrieb müsste umzufassend eine Erschwernis und Verzögerung dadurch erleiden, dass vor der den Theilnehmerschränken stehende Beamte die verlangte Verbindung mit den an das eigene Amt angeschlossenen Theilnehmern einen zweiten Beamten weiter zu geben und dass der rufende Theilnehmer nach Herbeiführung der Verbindung zu dem Arbeitsplatz des zweiten Beamten nach die Klinken der abgehenden zweiten Beamten die verlangte Verbindung zu melden hat.

Weiter ist aber der von Engelmann angenommene Umfang des Verkehrs innerhalb der eigenen Vermittlungsanstalt zu weitgehend sehr gering veranschlagt. Bei dem überwiegenden Theile der bisherigen Vermittlungsanstalten vollzieht sich innerhalb des eigenen Amtes, bis zu $\frac{1}{2}$ des Inanspruchnahmen von dem betreffenden Amte zu bewältigenden Verkehrs. Wie Eingangs ausgeführt, sind aber die Beamten vor der Verbindungsleitungenchränken bei 30 beliebigen Klappen auf 3 Arbeitsplätzen so vollständig in Anspruch genommen, dass es nicht

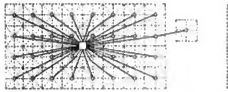


Fig. 19.

angängig ist, ihnen auch nur einen Theil der durch den Engelmann'schen Vorschlag bedingten Klappen der inneramtlichen Leitungen zur Bedienung mit zu übertragen. Es müssten also für diese inneramtlichen Leitungen besondere Klappenschränke vorgesehen werden. Neben mir an, dass für jeden Arbeitsplatz eines Theilnehmerschränks 4 solcher Leitungen erforderlich sind, so macht dies für einen Schrank 12 und für 35 Schränke 300 derartige inneramtliche Verbindungsleitungen aus, sodass eine Vermehrung der Verbindungsleitungen um mindestens 6 Stück für ein Amt von dem in Betracht gezogenen Umfang eintreten müsste.

Ausser den Kosten für diese Schränke kommen noch die fortlaufenden persönlichen Ausgaben für ihre Bedienung in Ansatz, wodurch die durch Klinkenverminderung erzielte Ersparnis wieder zu einem Theile wettgemacht würde. Immerhin ist aber nicht zu verkennen, dass zahlreiche Fälle denkbar sind, in welchen der Engelmann'sche Vorschlag mit grossem Nutzen in die Praxis zu übersetzen sein wird.

Von anderer Seite ist ein auf demselben Grundprinzip beruhendes Projekt bearbeitet worden. Auch hierbei sollen die Theilnehmerleitungen nicht über die Klinken sämtlicher Umschaltetafeln zur Klappe geführt werden, sondern nur über die Klinken sogenannter Amtsschränke, von denen sie dann unmittelbar zur Klinken und Klappen des zugehörigen Theilnehmerschränkes gehen.

Wegen des Fortfalls des grössten Theiles der Vielfachklinken in den Theilnehmerschränken, sowie wegen veränderter Anordnung der Klappen und sonstiger Hilfsapparate werden für diese Theilnehmerschränke geringere Abmessungen in Breite, Höhe und Tiefe angenommen, womit ein geringerer Raumbedarf begründet ist.

Sämtliche Theilnehmerschüsse einer Stadt-Veranschaltung sind in Gruppen zu 100 eingeschaltet und als solche fortlaufend bezeichnet, gleichwie bei welcher Vermittlungsanstalt die einzelnen Gruppen untergebracht sind. Für die Herstellung einer Verbindung kommt demnach nicht die Betriebsstelle in Frage, an welche der verlangte Theilnehmer angeschossen ist, sondern die Tausendgruppe, zu welcher er gehört. Es sind also von jedem Theilnehmerschrank zu jeder Tausendgruppe Verbindungsleitungen erforderlich.

In den Amtsschränken liegen diese Verbindungsleitungen an Klappen. Der Betrieb würde sich wie folgt abwickeln:

Der Beamte setzt den Stöpsel in die zur gewünschten Klappe gehörige Klinken des Theilnehmerschränks, trägt ab, sucht mit dem Stöpsel nach einer freien Verbindungsleitung und

gibt den Weckerarm weiter. An einem der Amtsschränke in der Gruppe, in welcher die Leitung des verlangten Theilnehmers liegt, die Vermittlung der Verbindung frei ist, verbindet er die gewünschte Leitung frei ist, verbindet und gibt den Ruf weiter. Beide Beamten führen diesen Handgriff aus und haben während der Vermittlung der Verbindung die gleichen Pflichten hinsichtlich der Kontrolle und des Trennens der gelegten Verbindung.

Wir bezogen also hier wieder dem Gedanken, dass bei allen Verbindungen, ausserhalb der geringen Zahl, welche zwischen den 250 in der oben Umschaltetafel an Klappen eingeschalteten Anschlüssen herzustellen sind, die Vermittlung der Verbindungsleitungen eingetretten hat, mit anderen Worten, dem Prinzip der Arbeitshaltung.

Die Belegung der Schränke mit 250 Klappen wird nicht für alle Fälle ausreichten sein. Aber selbst bei nur 20 Klappen wird die Schrankbreite nicht auf 1 m reducirt werden können, da in dem Zeilen des Maximalverkehrs auf Einstellung und Platzierung von 2-3 Beamten gerücksichtigt werden muss.

Der Ersparnis an Klinken steht bei diesem Projekte ein Mehrerwahn an Umschaltetafeln und Klappen gegenüber, was namentlich ersamlich in den Betrieben zur Folge haben muss, sodass die Rechnung bei der Ausführung für grosse Verhältnisse, abgesehen von der Beförderung der Schnelligkeit des Betriebes, nicht zu Gunsten des Vorschlags ausfallen dürfte.

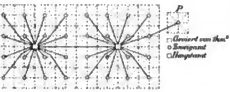


Fig. 20.

Wir sind damit bei dem letzten Punkte unserer Betrachtungen angelangt, ob es sich empfiehlt, auf dem bisher betretenen Wege weiter vorzugehen oder unter Verwerfung der jetzt gewonnenen Erfahrungen aus anderen, nicht auf dem bisherigen Principe basirten und doch an Leistungsfähigkeit demselben nicht nachstehenden Einrichtungen auszuweichen.

Als H. A. auch diese letzte Frage hat vor nicht allzulanger Zeit in der British Association zu Cardiff schon eine Erörterung durch einen hervorragenden Fachmann, Herr A. R. Bennett, geübt. Ich will gleich in diesem Zusammenhang zu dem Ergebnisse, dass in dem bisherigen Ueberlieferungen beantwortet worden ist. Herr Bennett kommt im Hinblick auf die bisherige Entwicklung des Fernspreches zu dem Ergebnis, dass in grossen Städten mit der Zahl auf je 50 Einwohner ein Fernsprechausschuss gerechnet werden müsse. Nach diesem Verhältnisse würden auf London mit seiner derzeitigen Bevölkerung von rund 5,000,000 Einwohnern rund 100,000 Anschlüsse entfallen. Um einen Betrieb von solchem Umfang in sicherer Weise zu führen, hält Bennett das bisher allgemein benutzte Vielfachschaltensystem der Western Electric Co. mit seinen Elektromagneten und sonstigen vielfachen Komplikationen nicht mehr für geeignet. Er behauptet auf das Eifrigste das unter dem Namen „Mann's System“, welches seit vielen Jahren in mehreren Distrikten Englands und Schottlands mit bestem Erfolge in Gebrauch steht.

Die Verwendung des Mann'schen Systems zur Ausführung einer Stadt-Fernsprechanlage in London denkt Herr Bennett sich in der Weise, dass die Stadt in Bezirke von nicht mehr als 1 engl. Meile = 1,6 km im Geviert eingetheilt wird. Während für jeden einzelnen Bezirk eine Zweig-Vermittlungsanstalt mit Aufnahmeleistung bis zu 500 Theilnehmern eingerichtet ist, wird im Mittelpunkte der Stadt eine Centrale eingerichtet (Fig. 20).

Die Störstellen der Theilnehmer werden mit den Zweig-Vermittlungsanstalten und der Centrale sind, ausser den sogleich zu erwähnenden Ruffeitungen nur Verbindungsleitungen anzulegen, welche nach dem hieraus resultirenden Bedarfs werden können. Zwischen dem Zweig-Vermittlungsanstalten und der Centrale sind, ausser den sogleich zu erwähnenden Ruffeitungen nur Verbindungsleitungen anzulegen, welche nach dem hieraus resultirenden Bedarfs werden können. Zwischen dem Zweig-Vermittlungsanstalten und der Centrale sind, ausser den sogleich zu erwähnenden Ruffeitungen nur Verbindungsleitungen anzulegen, welche nach dem hieraus resultirenden Bedarfs werden können.

Zwischen dem Zweig-Vermittlungsanstalten und der Centrale sind, ausser den sogleich zu erwähnenden Ruffeitungen nur Verbindungsleitungen anzulegen, welche nach dem hieraus resultirenden Bedarfs werden können. Zwischen dem Zweig-Vermittlungsanstalten und der Centrale sind, ausser den sogleich zu erwähnenden Ruffeitungen nur Verbindungsleitungen anzulegen, welche nach dem hieraus resultirenden Bedarfs werden können.

Bezirks und u. U. für eine geringere Anzahl wird eine gemeinschaftliche Leitung hergestellt (Fig. 21), von welcher je eine Abzweigung jeder Störstelle einzuführen ist.

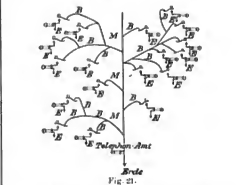


Fig. 21.

Die Schaltung der Ruffeitungen auf den Vermittlungsanstalten ist derart, dass der Kopfhörer der Beamten stets mit der Leitung bzw. mit der Erde verbunden ist. Drückt der Theilnehmer einen an seinen Apparat angebrachten Hebel oder eine Taste nieder, so werden sein Fernsprecher und sein Mikrophon aus der Anschaltungsleitung aus und in die Ruffeitungen eingeschaltet, und der Theilnehmer steht ohne Weiteres mit der Beamten seiner Zweig-Vermittlungsanstalt in Verbindung. Lässt der Theilnehmer nach Erledigung seines Auftrages den Hebel los, so ist er wieder in seine Anschaltungsleitung eingeschaltet. Wenn der Theilnehmer seinen Hebel nicht niederdückt, kann die Beamten weder mithören, noch sich bemerkbar machen. Das Gesprächsgeheimnis ist auf diese Weise durchaus gewahrt.

Solche Ruffeitungen werden andererseits auch zwischen den einzelnen Zweig-Vermittlungsanstalten und der Centrale zur Abwicklung der dienstlichen Gespräche der betr. Beamten in genügender Anzahl hergestellt. Sobald eine Verbindung unter Zuhilfenahme mehrerer Vermittlungsanstalten (Fig. 22) zu bewirken ist, wird der betreffende Auftrag vom Theilnehmer zunächst der Beamten seiner Zweig-Vermittlungsanstalt übermittelte, welche sich durch Niederdrücken eines Hebels in eine zur Centrale führende Ruffeitungen einschaltet und der Beamten der Centrale den Auftrag mittheilt; die letzterwähnte Gehilfen schaltet sich sodann auch durch Niederdrücken eines Hebels in die Ruffeitungen ein, welche an diejenigen Zweig-Vermittlungsanstalten führt, an welche der gewünschte Theilnehmer angeschlossen ist, und theilt der betreffenden zur Aufnahme von Aufträgen demselben eingeschalteten Beamten die verlangte Anschlussnummer mit.

Nach Beendigung des Gesprächs drückt ein jeder der verbundenen gewissen Theilnehmer seinen Hebel und meldet seine Leitung frei. Die Beamten der Zweig-Vermittlungsanstalten entfernen auf diese in den betreffenden Ruffeitungen erstattete Meldung die zugehörigen Stöpsel und machen dadurch die betr. Theilnehmerleitungen und die Verbindungsleitungen in ihren Aemtern wieder frei; sie können zwar der Centrale das jeweilige Freiwerden der Leitungen weiter melden; inlassen wird dies noch Herr Bennett erst bei starkem Verkehr, d. h. nur dann erforderlich sein, wenn die vorhandenen freien Leitungen für die Nachfrage nicht mehr genügen. Gewöhnlich wird es ausreihend sein, wenn die Beamten der Zweiganstalt in einem unbeschäftigten Augenblicke diejenigen Verbindungsleitungen feststellt, welche noch nicht frei sind und darauf der Centrale meldet: Alles bis auf No. So und So und So frei.

Stadttheile, welche ausserhalb der dem Plan zu Grunde gelegten Fläche liegen und zweckmässig ebenfalls quadratisch abzugrenzen sind, können an das Mann-Fernsprechnetz, und zwar in der Weise angeschlossen werden, dass zwischen dem in diesem Ansehen befindlichen zugehörigen Zweig-Vermittlungsanstalt, mit dem diese Bezirke zu verbinden sind, und dem nächstgelegenen Zweig-Vermittlungsanstalt des Inhabersbezirks die erforderliche Anzahl Verbindungsleitungen hergerichtet wird. Die Ruffeitungen sind demnach mit denjenigen zu verbinden, welche von der zuletzt erwähnten Vermittlungsanstalt zur Centrale führen, sodass die Beamten der ausserhalb gelegenen Zweig-Vermittlungsanstalten gegebenenfalls in ihrer Ruffeitungen sowohl mit der zugehörigen inneren Zweig-Vermittlungsanstalt, als auch mit der Centrale verkehren kann. Ist die von ihr geforderte Verbindung von der inneren Zweig-Vermittlungsanstalt auszuführen, so nimmt die

man solle in ein Amt 5000 Leitungen einführen, so hätte man das für absolut unmöglich gehalten. Ich weiß nicht, dass wir die technischen Hilfsmittel finden werden, um selbst 10 000 Leitungen und noch mehr in ein Amt zu verlegen.
Postfach Wabner: Ich möchte an den Herrn Ingenieur Müller die Frage richten, wie ein Amt für 10 000 Teilnehmer bereits eingerichtet oder in der Erörterung begriffen ist.

Ingenieur Müller: Meinem Wissens ist ein solches Amt augenblicklich noch nicht eingerichtet.
Postfach Wabner: Ich glaube, dass es auch noch sehr lange dauern wird, bis ein solches Amt eingerichtet ist, denn die Erfahrungen bei den Aemtern mit 5000 Teilnehmern und theoretische Erwägungen über die Vergrößerung der Anlagen sprechen doch so sehr gegen derartige Projekte, dass wohl keine Betriebsverwaltung sich leichten Herzens entschliessen wird, auf sie einzugehen.

Jul. H. West: Herr Ingenieur Müller sagte, man könnte einen Vielfachschalter konstruieren, der 10 000 Leitungen umfassen kann. Aus den Ausführungen des Herrn Postfachs Wabner geht hervor, dass es sich in keiner Weise um eine Frage der Konstruktion handelt, sondern um eine Frage des Betriebes. Es liegt wohl auf der Hand, dass man einen Vielfachschalter für 10 000 Kilothen kann, man kann auch sehr leicht einen solchen für 5000 bauen, aber die Schwierigkeiten, die Verhältnisse passen ist eine andere Frage. Jedenfalls müsste man zu seiner Bedienung Leute haben von der Größe, wie sie, wenn ich nicht irre, Mr. T'wan in seinem Briefe, die so gross sind, dass sie auch auf die Kniee setzen müssen, um in die Hosentasche fassen zu können.
 Es sind nur einige Punkte in dem Verträge des Herrn Postfach Wabner, auf die ich kurz eingehen möchte.

Der Herr Vortragende hat sich der Mühe unterzogen, zu untersuchen, aus welchen Gründen es nicht zugänglich ist, grössere Aemter als für 5000 Teilnehmer zu bauen. Ich würde mir wünschen, dass man in Paris die Absicht gehabt hat, ein Amt zu bauen für 30 000 Teilnehmer; später wurde von 10 000 gesprochen. Voriges Frühjahr ist ich in Paris gewesen, wo ich mit den Herren von einem Amt für 12 000 Teilnehmer. Ich sah das jetzige Amt, welches für 6000 Teilnehmer eingerichtet ist, und die Herren sagten mir, dass sie den grösseren Teil der Kosten für die weiteren 6000 hätten hinkommen sollen. Der Saal war noch leer, und es wurde mir gesagt, dass er jedenfalls leer bleiben würde, denn man hat sich dem Aemter entschieden, dass es nicht wohl zugänglich sei, grössere Aemter als für 6000 Teilnehmer zu bauen. Ich fragte nach den Gründen, konnte aber keine erfahren; man schien nicht ganz zu Ende gekommen zu sein mit dem Untersuchungen, es herrschte jedenfalls Unklarheit hierüber. Ich meine, dass Herr Postfach Wabner uns sehr überzeugend über die Gründe belehrt hat, in den Systemen herrscht eine grosse Schwierigkeit, die sich schwerlich als schwer zugänglich ist, sie noch zu erhöhen. Dann kommt die Frage des Kostenpunkts. Ich glaube nicht, dass die Aufstellung, die Herr Telegraphen-Ingenieur Müller machte, ganz einwandfrei ist. Ich bin zu einem etwas anderen Resultat gekommen und zwar im Anschluss an das System, welches Herr Heinrich Engelmann vorgeschlagen hat, und welches voriges Jahr in der Zeitschrift beschrieben werden ist. Ich habe die gleiche Frage untersucht — und zwar heute ganz richtig, wie ich gestern muss —, weil Herr Postfach Wabner in seinem Verträge diesen Vorschlag behandelt hat und zwar nicht so günstig, wie ich den Vorschlag aufsahe. Meiner Überzeugung nach liegt in diesem Vorschlag in der That das System der Zukunft; ich glaube, wir können auf eine andere Weise dahin kommen, ein grosses Netz, wie Berlin es derzeit werden dürfte, zu betreiben, als nach dem Vorschlag von Engelmann. Ich habe mich ausgedrückt, dass, wenn man z. B. Amt I hier in Berlin nach diesem System einrichten würde, man gegen jetzt über 100 000 Klanken sparen würde; das repräsentiert mit den zugehörigen Klanken ein Kapital von etwa 150 000 M Barauslagen. Dieses Kapital muss verziert und amortisiert werden in ungefähr 10 Jahren; länger glaube ich nicht, dass ein Vielfachschalter dauern kann. Dem gegenüber steht wie Herr Postfach Wabner sagte, eine bedeutende Ersparnis, Verzögerung und Arbeitsvermehrung. Diese Arbeitsvermehrung dürfte im Allgemeinen nicht so gross sein, wie Herr Wabner annimmt. Nach dem System von Engelmann soll der Betrieb so geregelt werden, dass alle Verbindungen an zwei Stellen ausgeführt werden, und dass diese Verbindungen, die innerhalb eines Aemtes ausgeführt werden, an einer Stelle, diejenigen, welche durch zwei Aemter gehen, an zwei Stellen ausgeführt. Stellt sich der Verkehr nun so, dass auf eine lokale Ver-

bindung 2 Verbindungen kommen, die durch zwei Aemter gehen, so hat man in den Gesprochenen 16 Verbindungen. Nach dem Engelmann'schen System würde man 16 Verbindungen herausbekommen, also die Arbeitsvermehrung ist nur $\frac{1}{2}$. Gemäss dem Ersparnis von 150 000 M steht also eine Mehrausgabe für ungefähr 8 Schrankgestelle und die nötige Anzahl von Benzen. Ich glaube nicht, dass diese Ausgabe jährlich den Betrag von 17 bis 18 000 M erreichen würde, wie die Ersparnis, welche durch die geringere Zahl von Klanken erzielt wird.

Der andere Vorschlag, von dem Herr Postfach Wabner sprach, ist der Vorschlag der Firma Siemens & Halske. Dieses System, auf welches seinerzeit ein Patent genommen wurde, habe, wie man aus der Patentschrift ersieht, kann ein ausserordentlich Gutes; es war beabsichtigt, die Verbindungsleitungen mit Vorrichtungen zu versehen, sodass eine Prüfung der Leitung auf Besetztheit nicht nötig war, das Besetztheit wurde durch ein sicheres Signal angegeben. Das ist ein sehr nützlicher Vorschlag; ich habe dies hervor, weil es jedenfalls nicht möglich ist, die Besetztheit durch den Verleserungen auf diesem Gebiet durch zurückzukommen; denn ein solches sicheres Signal vermindert und erleichtert wesentlich die Arbeit.

Was das Mann-System anbelangt, welches Herr Postfach Wabner angeführt hat, so möchte ich davor warnen, zu einem solchen System überzugehen. Es hat eine ganze Anzahl von Nachteilen, die sich in kleineren Aemtern nicht so bemerkbar machen, wie sie sich, wie hier skizziert ist, für ganz grosse Bezirke geltend machen würden. Man nehme zwei Beispiele, die beide durch eine direkte Leitung verbunden ist mit jedem anderen Amte des Netzes. Dass diese langen Leitungen neben sonstigen Nachteilen sehr unliebbar werden können, sieht man, wenn man sich ein solches Schema für die Verbindung wäre verfertigt. Die einzig richtige ist die Anordnung, wie sie in Berlin und auch in anderen grösseren Städten gewählt ist, dass man die Aemter in Gruppen verbindet und mit jedem anderen Amte des Netzes. Dass diese langen Leitungen neben sonstigen Nachteilen sehr unliebbar werden können, sieht man, wenn man sich ein solches Schema für die Verbindung wäre verfertigt. Die einzig richtige ist die Anordnung, wie sie in Berlin und auch in anderen grösseren Städten gewählt ist, dass man die Aemter in Gruppen verbindet und mit jedem anderen Amte des Netzes. Dass diese langen Leitungen neben sonstigen Nachteilen sehr unliebbar werden können, sieht man, wenn man sich ein solches Schema für die Verbindung wäre verfertigt. Die einzig richtige ist die Anordnung, wie sie in Berlin und auch in anderen grösseren Städten gewählt ist, dass man die Aemter in Gruppen verbindet und mit jedem anderen Amte des Netzes.

Herr Postfach Wabner hat das Mann-System sich in der Praxis so bewährt, wie Herr Postfach Wabner zum Teil annimmt. In Amerika hat man jedenfalls nicht so günstige Erfahrungen gemacht. In Philadelphia sah ich vor ein paar Jahren das Amt. Da ging man kurze Zeit, nachdem man sich mir gegenüber günstig darüber ausgesprochen hatte, davon ab und ist jetzt im Begriff, 12 neue Aemter einzurichten nach dem System der Western Electric Company; von diesen sind jetzt schon 2 in Betrieb gekommen.

Herr Postfach Wabner hat das Mann-System sich in der Praxis so bewährt, wie Herr Postfach Wabner zum Teil annimmt. In Amerika hat man jedenfalls nicht so günstige Erfahrungen gemacht. In Philadelphia sah ich vor ein paar Jahren das Amt. Da ging man kurze Zeit, nachdem man sich mir gegenüber günstig darüber ausgesprochen hatte, davon ab und ist jetzt im Begriff, 12 neue Aemter einzurichten nach dem System der Western Electric Company; von diesen sind jetzt schon 2 in Betrieb gekommen.

Herr Postfach Wabner hat das Mann-System sich in der Praxis so bewährt, wie Herr Postfach Wabner zum Teil annimmt. In Amerika hat man jedenfalls nicht so günstige Erfahrungen gemacht. In Philadelphia sah ich vor ein paar Jahren das Amt. Da ging man kurze Zeit, nachdem man sich mir gegenüber günstig darüber ausgesprochen hatte, davon ab und ist jetzt im Begriff, 12 neue Aemter einzurichten nach dem System der Western Electric Company; von diesen sind jetzt schon 2 in Betrieb gekommen.

Zeichnung und Beschreibung erläutert. Man beschreibe eine Vermittlungsanstalt, welche nach diesem Vorschlage eingerichtet sind, als getheilte Vermittlungsämter, die Einrichtungen sind an getroffen, dass der Aufruf auf der einen Seite des Systems entgegenkommen wird, und die Ausführung der gewünschten Verbindung auf die andere Seite des Systems übertragen wird. Auf der einen Seite sind nur Schränke, welche die Teilnehmerklappen enthalten, während auf der anderen Seite die Umschalter mit den Vielfachklanken der Teilnehmer und den Klappen der Verbindungsleitungen stehen. Der Verfasser, welcher sehr eingehend unterrichtet ist über die Entwicklung der Verhältnisse, stellt der Anwendung des Systems kein so günstiges Horoskop wie Herr West; wenigstens nimmt er nicht an, dass ein allgemeines Anwendung dazu gemacht werden könnte. Er plündert an, dass sich dieses System für alle diejenigen Aemter mittleren Umfanges eignen wird, in denen eine sehr grosse Zahl von Verbindungen weiter zu geben ist nach anderen Aemtern, in denen sich aber ein sehr kleiner Verkehr innerhalb des eigenen Amtes vorfindet.

Die Zahlen, die Herr West für das Vermittlungsamt I aufbringt, scheinen mir nicht genügend Sicherheit zu bieten, um darauf weiter zu rechnen. Ich würde mir wünschen, dass die Darstellung Abbett's lässt entnehmen, dass sich die Fülle der Anwendung wohl auf den Verleerungsverkehr beschränkt werden, also auf den Verkehr im Verleerungsverkehr, während der Verkehr der lokale Verkehr innerhalb des Amtes gering ist, wo der wesentliche Teil des Verkehrs nach dem Hauptorte gerichtet ist, mit welchem der Verkehr in Verbindung steht. Ich glaube immerhin, dass es zweckmässig sein möchte, diese an und für sich ausgezeichnete Idee in einem geeigneten Amte zu erproben. Es würde sich vielleicht ein Amt vor der Strasse des Charleburger als geeignet erweisen. Man würde auf diese Weise am besten erkennen, ob die darin gesetzten Hoffnungen sich erfüllen.

In Bezug auf die Darstellung des Herrn West, dass das Mitsprechen in unseren Anlagen manchmal sehr stark ist, möchte ich bemerken, dass dieses von dem Witterungseinflussen stark abhängige Mitsprechen nicht auf das Umschaltesystem zurückgeführt werden dürfte, sondern dass das gegenseitige Induktions der Ansenleistung hierbei wesentlich in Frage kommt.

Dr. Raps: Herr Postfach Wabner erwählte zwei Systeme, welche eine Decentralisation des Multiplex-Systems ausstreben. Ich möchte fragen, wodurch sich dieses System als ein System des Engelmann'schen Vorschlag eigentlich unterscheidet. Ich habe das nicht recht verstanden.

Postfach Wabner: Das Siemens'sche Projekt hat eine grosse Ähnlichkeit mit dem Engelmann'schen Vorschlage. Es sind hierbei Schränke vorzusehen, in welche die Teilnehmerleitungen an Klappen liegen, und Schränke, in welche die Verbindungsklinken, in Gruppen zu 100 geordnet, enthalten sind, die mit den Klappenschranken durch Zuleitungen in Verbindung stehen.

Dr. Raps: Das ist doch dieselbe Sache.
Postfach Wabner: Es sind wesentliche Unterschiede nur in der Detailanordnung. Während der Engelmann'sche Vorschlag sich wesentlich an die vorhandenen Einrichtungen unserer Aemter anlehnt, während er nur Klanken ausnehmen will unter Belassung des ganzen Systems, wie es vorhanden ist, hat der zweite Vorschlag, was die Detailanordnung betrifft, ein Novum auf. Ich lasse die Frage unerörtert, welchem der beiden Vorschläge die Priorität zukommt.

Dr. Raps: Ich möchte nur wissen, welchem Unterschied zwischen beiden besteht.

Postfach Wabner: Der Unterschied besteht, abgesehen von der Form der Schränke, darin, dass die durch die ganze Anlage hindurchgehende Tausendgruppenanheilung in dem zweiten Falle vorgenommen ist, während der andere Vorschlag sich an das Bestehende anlehnt, also nur die entbehrliehen Klinkenstücke heseitigen will.

Dr. Raps: Die Tausendeinteilung könnte man doch auf eine andere Weise auch machen.

Postfach Wabner: Ich gebe zu, dass beide Vorschläge im Prinzip gleich sind, aber doch ganz wesentliche Ähnlichkeit mit einander haben.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 30. März 1895. Die Börse war zu Beginn der Woche fast ausschlüsslich mit der Prerogation beschäftigt, während sich das eigentliche Geschäft in sehr engen Grenzen hielt. Grid für Schließungszwecke war erst bei 4 1/2% gesucht, dann aber zu 3 1/2% zu haben. Die allgemeine Stimmung war zunächst matter, befestigte sich aber dann, beides ohne besondere Gründe.

Der Schluss der Woche war nach einer Abwechslung auf politische Befürchtungen, die von Loudon ausgingen, wieder ziemlich fest, besonders auf dem Bankmarkt.

Privatdiskont von 2% nachgehend bis 1 1/2%. Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. 1 1/2% besser einsetzend und dann weiter anwiegend, da man sich von größeren neuen Geschäften erzählt. Schluss 175.25.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Bei nicht sehr belebtem Geschäft schwankend zwischen 230 und 234.

Berliner Elektrizitätswerke. 4 1/2% über einsetzend auf Koncessionierung einer elektrischen Bahn mit aberlicher Zuführung für Berlin, dann aber wieder etwas nachgebend und zu 3 1/2% schliessend.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Sprungweise gestiegen bis 150. Mix & Genest. Zunächst 19, über dem Schlusskurs der Vorwoche einsetzend, dann aber nachgebend bis 195.25.

Schwarzitkopf. Still zu ca. 250. Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. Bei nicht grossen Umsätzen bis 213.75 gewinnend.

General Electric Co. Recht belebtes Geschäft bei bis zu 29 ca. avandirenden Coursen. Westinghouse Electric Light Co. — fester 504—51.

Metalle. Kupfer: wenig matter. Chiliärs: Lstr. 83. 8. 3. per 3 Mon. Blei: fest. Spaulisches: Lstr. 10 p. l.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft. In der Ansehensratssitzung vom 21. März erstattete die Direktion zunächst Bericht über die allgemeine Geschäftslage der Gesellschaft, wovon diese in allen Betrieben vollinhaltend ist. Hauptgegenstand der Beschlussfassung bildete sodann der Erwerb eines schwebigsten in der Hauptstadt der Reichshauptstadt gehörenden Areals zum Zwecke der Errichtung einer neuen Maschinenfabrik, da durch die bisherige Raumbeschränkung die bisherigen Betriebe auf Kosten des Grossschlüssenbaues in einer auf die Dauer unzulässigen Weise in ihrer Entwicklung gehemmt sind. In Ausführung dieses Beschlusses sind einer auf dem 21. April etc. Vormittags 10% Urf. einzuuberndem ausserordentlichen Generalversammlung die Erhöhung des Grundkapitals um 300000 M. durch Ausgabe von neuen Aktien vorgeschlagen worden.

Abnahme und Aufnahmefabrik Heringen bei Bremen. Nach der im Reichsanzeiger veröffentlichten Bilanz der Gesellschaft beträgt das Aktienkapital 600000 M., das Prioritätskapital 300000 M., das Patentrekonto 1500000 M., das Grundstückskonto auf 213052 M., das Betriebs-, Maschinen-, Kesselanlage-, elektrischen Maschinen- und Apparatekonto auf zusammen 130000 M., das Wechsellagerkonto auf 144287 M., während an Beständen an Ganz- und Halbfabrikaten, Rohmaterialien, Material für die Elektrolyse zusammen und Umläufen für die Abschreibungen im Laufe des Jahresverlaufs mit 5200, der Specialreservofonds mit 4245 M. dotiert. Die Patent- und Umläufungskosten betragen 110000 M., die Abschreibungen im Laufe des Jahresverlaufs mit 5200, der Specialreservofonds mit 4245 M. dotiert. Die Patent- und Umläufungskosten betragen 110000 M., die Abschreibungen im Laufe des Jahresverlaufs mit 5200, der Specialreservofonds mit 4245 M. dotiert. Die Patent- und Umläufungskosten betragen 110000 M., die Abschreibungen im Laufe des Jahresverlaufs mit 5200, der Specialreservofonds mit 4245 M. dotiert.

Stammaktien und von 10% für die Prioritätsaktien zur Verteilung.

Ungarische Elektrizitäts-Aktiengesellschaft. Die angekündigte erste ordentliche Generalversammlung dieser Gesellschaft hat am 18. März 1. J. in Budapest stattgefunden und wurden in derselben die von uns schon besprochenen Beschlüsse des Verwaltungsrates wegen Verteilung des Reingewinns einhellig genehmigt. Es gelangte der Geschäftsbericht der Gesellschaft zum Vortrage, aus welchem sich die nachstehenden für die unregelmäßige Entwicklung der elektrotechnischen Industrie in Ungarn beziehentlichen Mitteilungen anführen:

Die Resultate des Betriebes beziehen sich auf die Periode vom Tage der Konstituierung (5. Juni 1893) bis 31. December 1894 und haben sich befriedigend gestaltet. Die in der ausserordentlichen Generalversammlung vom 24. November 1893 beschlossene Erhöhung des Aktienkapitals auf 600000 Kronen, gleich 300000 Gulden wurde durchgeführt. Der Betrieb in der Centralstation wurde am 13. October 1893 aufgenommen. Die bis zum Frühjahr 1894 eingehenden Aufträge zum Bau von Stationen waren so zahlreich, dass eine Erweiterung der Maschinen- und Kesselanlage vorgenommen werden musste. Es wurde die Aufstellung von drei neuen Maschinen mit je 600 PS Leistungsfähigkeit und eines Kesselpaares von 500 m² Heizfläche beschlossen und diese Erweiterung im Laufe des verflochtenen Sommers und Herbstes auch durchgeführt. Auch das Kabinettentensprechende, stetig steigende Ausdehnung erhalten. Im Laufe des Sommers wurde ein drittes Hauptkabel verlegt und mittels desselben durch Ueberführung einer Stadtlinie hergestellten Leitungszweige erzielt. Behufs Versorgung der in Altöden neu erbauten Kgl. ungarischen Tabakfabrik wurde das Kabinett nach Altöden ausgedehnt. Trotzdem dieser Kabinett schwache Innenschaltung wurde, wurde dasselbe im Laufe des Sommers dennoch bis zum Christening in die Nähe des Stadtmehlhofes geführt, um selbst mit Opfern des entfernter vom Centrum der Stadt Wohnort die Benutzung des elektrischen Stromes zu ermöglichen. Im Laufe dieses Jahres soll auch der Schwabenberg in das Konsumgebiet einbezogen werden. Ein ähnliches wertvolles Moment der Tätigkeit bildet die Stromlieferung für den Antrieb von Motoren, welche auf der Ausstellung von durch Elektrizität angetriebenen Arbeitsmaschinen in der Tätigkeit der Welt auszuweisen die Vortheile der Anwendung des elektrischen Stromes für motorische Zwecke geliefert und wird jedenfalls auf das Unternehmen günstig einwirken. Im Schlusse des Betriebes waren in der Centralstation Maschinen für eine Leistungsfähigkeit von 3300 PS aufgestellt. Das Kabinett umfasst 82096 m Kabel. Bis zum December 1894 waren zum Anschluss an das Kabinett angemeldet 984 Konsumenten mit 47862 Lampen auf die Einheit der 16-kerzigen Glühlampe redact. Hiervon waren tatsächlich angeschlossene 822 Konsumenten mit 36721 Lampen, worunter 80 Bogenlampen und 37 Motoren mit 54 PS inbegriffen sind. Diese Betriebsergebnisse sehen am Schlusse des ersten Geschäftsjahres muss als eine ganz ausserordentliche bezeichnet werden, da es keine Stadt in Europa, wo ähnliche Resultate in der gleichen Zeit erzielt wurden. Um allen die Vorteile gerecht werden zu können, ist für das laufende Jahr ein Vertrag mit dem Unternehmern abgeschlossen und sind hierfür die Vorarbeiten bereits im Zuge. Einem Gebote der Direktion gehend, ist das einzige noch disponible Grundstück, welches dem Unternehmen unmittelbar angeschlossen werden kann, an Annahme von ca. 600 Quadratklaftern nebst mehreren auf diesem Grundstück angeführten Baugründen, am 1. November v. J. angekauft und dasselbe am 1. November v. J. übernommen worden.

Im der mit der internationalen Elektrizitätsgesellschaft geschlossenen Vereinbarung wurde mit Beginn des Jahres 1894 die Flunauer Centralstation übernommen und wird seit damals der Betrieb auf gemeinsame Rechnung geführt. Die internationale Elektrizitätsgesellschaft hat die Flunauer Centralstation mit 50% theilhaftig. Auf Grund des am 5. Juni 1894 mit der Stadtgemeinde Finne abgegangenen Vertrags hat die Ungarische Elektrizitätsgesellschaft das Recht, den elektrischen Strom abzugeben konnte, auch den Strom städtischen Territorium elektrischer Station liefern zu können. Mit dem Bon der

Centralstation in Fünfkirchen und Erlau wurde im Frühling des abgelaufenen Jahres begonnen. Die Arbeiten werden so gefördert, dass gegen Schluss des Jahres in beiden Anlagen der Betrieb aufgenommen werden konnte. Die bisher ausgelieferten Anlagen haben das Aktienkapital zum grössten Theil in Anspruch genommen. Da einige bedeutendere Transaktionen in Aussicht stehen, tritt die Nothwendigkeit einer Kapitalserhöhung heran. Die Direktion erbittet die Ermächtigung, diese Erhöhung des Aktienkapitals (von 300000 auf 500000 Gulden) in geeigneter Zeit durch Ausgabe von 200000 Stück neuen Aktien vornehmen zu können und zu beschliessen, dass der bei Ausgabe neuer Aktien nach Beistellung der Spesen erzielte Mehrerlös über den Nominalwerth zur Vermehrung der Reserve verwendet werde. 87 der Statuten ist, wie folgt, abzuändern: Das Stammkapital der Gesellschaft besteht aus 1000000 Kronen gleich 500000 Gulden österreichischer Währung, zerlegt in 800000 Stück von der Ueberbringer lautende Aktien à 200 Kronen gleich 100 fl. österreichischer Währung. Dieses Aktienkapital kann auf Verlangen der Generalversammlung erhöht werden. In keinem Falle darf die Begebung von Aktien unter parii erfolgen und dürfen dieselben nur gegen baare Einzahlung des vollen Wertes ausgetauft werden. Jede Erhöhung des Aktienkapitals ist dem Kgl. ungarischen Handelsgerichte zur Registratur anzumelden. In Bezug auf die Vertheilung des Reingewinns per 31.12.71 fl. 14 Kreuzer beantragt die Direktion zur Detraction des Reservofonds im Sinne der Statuten zu verbieten 2 1/2 d. l. 684 fl. 54 Kreuzer von dem verbleibenden Rest per 308432 fl. 60 Kreuzer 10% als Tantieme der Direktion auszuschütten mit 30843 fl. 26 Kreuzer, von dem hiernach erbliebenden 377586 fl. 34 Kreuzer zur Einlösung von 80000 Stück Kupons der Aktien à 7 fl. 86 Kreuzer per Stück, d. i. 5% pro rata temporis zu verwenden 285800 fl. hiernach zu reserviren als Steuerreservofonds 35000 fl. und den Rest per 679 fl. 34 Kreuzer auf neue Rechnung vorzutragen. Der Kupon No. 1 der Aktien wird mit 7 fl. 86 Kreuzer per Stück ab 15. März d. J. eingelöst.

Die von der ersten ordentlichen Generalversammlung beschlossene Kapitalserhöhung durch Begebung von neuen 100 fl. Stück Aktien à nem. 100 fl. der per der Unionbank in Wien im Vereine mit der Ungarischen Escompte- und Wechselbank in Budapest und der Deutschen Escompte- und Wechselbank in Frankfurt a. M. financirt. Infolge der Theilnahme dieses letzteren Institutes werden die Aktien der Elektrizitätsgesellschaft, die gegenwärtig einen Kurs von 145 erzielten haben, auch an der Frankfurter Börse eingeführt und cotirt werden. Die Ungarische Elektrizitäts-Aktiengesellschaft wird bei dieser finanziellen Transaktion einen bedeutenden Mehrerlös erzielen, welcher auch der mit den verbundenen Bankinstituten geschlossenen Vereinbarung auf die Reserve geleigt worden wird.

Schr.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist Paris beizulegen, sonst wird angenommen, dass die Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgen soll.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung gegen Erstaten der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dahingehender Wunsch bei Einreichung des Manuscriptes mitgeteilt wird. Nach Druck der Aufsätze erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

J. C. A. Amsterdam. Eine Fabrik für Aeroplanen ist uns nicht bekannt. Irgendwas dürfte dieser Artikel mit der Elektrotechnik kaum etwas zu thun haben.

Fragekasten.

Wer fabricirt durchlöcherete Celluloidplatten für Akkumulatoren?

Für die Redaktion bestimmte Sendungen belieben man nicht an die Person des Redaktionsers, sondern wie folgt zu adressiren: Redakleur der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Nonnenplatz 3.

Schluss der Redaktion: 30 März 1895.

Elektrizitätswerke in Deutschland.

A) Im Betriebe befindlich.

Elektrizitätswerk	System ¹⁾	Betriebskraft	Normale Leistung der Maschinen einschließlich Reserve, ausgedrückt in Kilowatt	Normale Leistung der ausschließlich Reserve, ausgedrückt in Kilowatt	Zahl der angeschlossenen Glühlampen, ausgedrückt durch die gleichzeitige Zahl von 9 Watt-Lampen	Zahl der angeschlossenen Bogenlampen, ausgedrückt durch die gleichzeitige Zahl von 9 A-Lampen	Gesamte Pferdestärke der angeschlossenen Motoren	Datum der Betriebsanfang	Bemerkungen
Aachen (städtisch)	Gl. A.	Dampf	550	121	8517	170	45	1. 1. 88	
Aibling (Erwin Bubeck, München)	Gl. (Dreileiter)	Wasser	110	—	1000	10	80	19. 12. 94	Dampfmaschine geplant. Dynamos arbeiten parallel auf Ansonsten. Automatische Ausgleich durch Widerstände.
Allenberg (Erzgeb.)	Gl. A.	Dampf	10	?	900	—	?	—	—
Altona (städtisch)	Gl. A.	Dampf	730	240	9785	354	68	15. 8. 99	Erweiterung der Maschinenleistung um 400 Kilowatt soll bis 1. 7. 00 betriebsfertig sein.
Altwasser l. Schl. Atrien (Artener El.-Werke, A.-G.)	Gl. A.	Dampf	22	—	520	10	—	24. 1. 93	
	Gl. A.	Wasser u. Dampf	24	13	500	6	7	21. 12. 99	
Bamberg (städtisch)	Gl. (Dreileiter)	Wasser. Gas als Reserve	Hauptstat. 15	—	—	24	keine	—	Dient nur zur Beleuchtung der Hauptstadt u. einiger städtischer Hörsaal.
Barmen (städtisch)	Gl. A. (Dreileiter)	Dampf ohne Konds.	220	92	8228	196	12	19. 12. 88	
Bayreuth (Gasfabrik-Verw.)	Gl.	Dampf	10	—	—	32	—	1. 8. 92	Nur für Straßenbeleucht. Keine Angaben erhältlich.
Bergabern	Gl. A. (Zweileiter)	Dampf	33	17	830	6	9	15. 11. 89	
Berlin (Berliner Elektr.-Werke)	Gl.	Dampf	1509	—	26 452	1084	283	—	Die für 1895 vorgesehene Erweiterung auf unten unter 10 angegeben.
Markgratenstr.	Gl.	Dampf	3 198	—	62 901	1732	605	—	3. 8. 88
Mauersstr.	Gl.	Dampf	2 028	—	17 505	1237	564,5	—	1. 11. 91
Schiffbauerdamm	Gl. A.	Dampf	2 028	—	28 221	672	245	—	10. 10. 90
Unterstation Königin-Augustastr.	Gl. A.	—	—	156	—	8	—	—	10. 10. 93
Bezodorf (Rich. Sohn)	Gl. A.	Dampf	34	2,5	380	8	2	25. 12. 92	
Blankenburg, Harz, (städtisch)	Gl. A.	Dampf	101	5	1 050	23	8	1. 11. 91	
St. Blasien	W.	Wasser	80	—	900	—	—	1. 7. 93	
Bochum (städtisch)	Gl. A. (Dreileiter)	Gas	58	33	1 741	30	—	1. 12. 92	Die Centrale wurde 1894 auf die jetzige Grösse erweitert; vorher genau halb so gross.
Böckenheim (Elektr.-A.-G. vorm. W. Lahmeyer & Co.)	Dr. u. Gl. A.	Dampf	2 Drehstr.-Masch. à 100 2 Gleichstr.-Masch. à 40	?	?	?	?	1892	Weitere Angaben nicht erhältlich.
Bopfingen	Gl. A. (Dreileiter)	Dampf	100	35	1 400	30	—	1. 10. 93	Keine Angaben erhältlich.
Brake a. d. Weser (städtisch)	Gl. A. (Dreileiter)	Dampf (2 à 60 PS)	2 à 50	—	—	—	—	1. 4. 94	117 Glühlampen à 25 NK dienen zur Straassenbel.
Bremen (städtisch)	Gl. A. (Dreileiter)	Dampf	630	212	20 000	300	106	1. 10. 93	In Wohnungen installirt ca. 10 000 Lampen, drei Kabinen zu je 200 km, mit Kabinen beleigte Häuserfrontlänge 4 km
Freihafengebiet	Gl. A.	Dampf	326	?	1 355	90	1	?	
Breslau (städtisch)	Gl. A. (Dreileiter)	Dampf	498	251	11 794	495	44	30. 6. 91	
Bückebach b. Scheidegg (Alois Rardier, Lindenbergl)	W. (Dreileiter)	Wasser Turbine (20 PS)	72	—	100	1	2	15. 8. 93	Von Bückebach nach Scheidegg u. Lindenbergl je 2 km. In Lindenbergl sind 405 in Scheidegg 305 Lampen von 5, 10 u. 16 NK ausgestellt.
Burghausen (städtisch)	W.	Wasser	25	—	591	4	56	12. 12. 92	
Buseendorf	Gl.	Wasser	27	—	300	—	—	20. 12. 91	
Buttsdorf	Gl.	Dampf	9	—	40	—	—	1. 12. 92	
Cannstatt	Gl.	Wasser	12	—	300	18	—	6. 8. 88	
Cassel (städtisch)	prim. W. (Dreileiter)	Wasser, sek. Gl. A. als Reserve	26,4	96	4 269	171	44	1. 7. 91	
Chemnitz (städtisch)	Dr.	Dampf	540	—	6 090	122	55,3	23. 5. 94	Primärspannung 3000 V. Fernleitung 9 km. Länge des Leistungsfeldes 45 km.
Copitz a. Elbe (Schubert & Co.)	Dr.	Wasser	147	—	1 104	20	10	15. 12. 94	Turbineleistung 7,5 km von der Akkumulatorenanstalt in Corbach. In dieser Lokomobile steht Dynamis von gleicher Stärke als Reserve. Verteilung oberirdisch.
Corbach (Waldeck) (Fritz Müller, Corbach)	Gl. A. (Fünfleiter)	Wasser (Turbine 9—27 PS)	16	?	450	—	—	1. 10. 93	
Darkeben	Gl.	Wasser	18	—	120	25	—	1886	
Darmstadt (städtisch)	Gl. A. (Dreileiter)	Dampf	378	00	9 250	81	15,5	—	8. 8. 88
Deussau (Düsch. Confluent-Gesells.)	Gl. A.	Gas	120	40	4 020	25	8,5	1. 10. 92	
Diedelshausen	Gl.	Wasser	4	—	00	8	—	1892	
Dorfstedt	Gl.	Dampf	20	—	362	4	—	30. 1. 87	
Dorsumund	Gl.	—	—	—	—	—	—	—	Keine Angaben erhältlich.
Driesen	Gl. A.	Dampf	17	?	200	10	—	1891	
Düsseldorf (städtisch)	Gl. A. (Dreileiter)	Dampf	400	349	15 832	189	31	1. 9. 91	Keine Angaben erhältlich.
	Ladeleitg. Zweileiter, Verth.-Litg. Dreileiter	—	—	—	—	—	—	—	Keine Angaben erhältlich.
Duisburg	Gl.	Dampf	424	—	60	77	—	1. 11. 89	Hafenbeleuchtungsentgelte. Ansonsten wird in dieser für die Orte Gerodorf, Ebersbach, Neuenbau etc. eine Station von 72 Kilowatt für Drehstrom mit Umformung in Gleichstrom errichtet.
Elbau l. S.-Oderwitz	Gl. A. (Dreileiter)	Oderwitz (Oderwitz: Elbau: Dampf, 17, 30)	47	17	2 000	12	15	—	11. 94

¹⁾ Gl. A. = Gleichstrom mit Akkumulatoren, W. = Wechselstrom; Dr. = Drehstrom.

Elektrizitätswerk	System ¹⁾	Betriebskraft	Normale Leistung der Maschinen einschließlich Reserve, ausgedrückt in Kilowatt		Normale Leistung der Akkumulatoren einschließlich Reserve, ausgedrückt in Kilowatt		Zahl der angeschlossenen Gleichstromausstrichmaschinen durch die gleichwertige Zahl von 20 Watt-Lampen	Zahl der angeschlossenen Wechselstromlampen durch die gleichwertige Zahl von 10 A-Lampen	Gesamte Preisstriche der angeschlossenen Motoren	Datum der Betriebseröffnung	Bemerkungen
			Gl.	Dr.	Gl.	Dr.					
Eisenach	Gl. A.	Dampf	144	—	16,2	—	2 080	41	98	1. 8. 95	
Eberfeld (städtisch)	Gl. (Dreil.)	Dampf	660	—	—	—	8 000	30	15. 11. 87		
Erding	Dr.	Wasser	46	—	—	—	715	7	18.5	19. 9. 99	
Erstein I. E.	Gl.	(Turb. 75 PS) Wasser	34	—	—	—	450	—	—	1. 2. 94	Eine weitere Maschine für 26 Kilowatt wird ausgestellt
Essligen	Gl. A.	Dampf	162	—	99,8	—	5 600	30	170	16. 4. 90	
Falkenau (Sachsen)	Gl.	Wasser	5	—	—	—	100	3	—	1. 10. 94	
Flensburg	Gl.	Dampf	104	—	—	—	1 650	40	3	1. 10. 94	Die Maschinenanlage wird noch um 60 Kilowatt erw.
Frankenburg (S. A.) u. Gunnersdorf	Gl.	Wasser	16	—	—	—	252	—	—	4. 12. 93	
Frankfurt a. M. (städtisch)	W.	Dampf	1 566	—	—	—	26 000	150	175	16. 11. 94	
Frechen bei Köln a. Rh.	W.	Dampf	150	—	—	—	1 300	—	—	15. 12. 94	
(Elektr. u. Wasserwerk G. m. H. H. Freising (Bayern))	Gl.	Wasser	16,2	—	—	—	300	3	—	1. 11. 93	
Friedenshütte bei Morgenroth	Gl.	Dampf	28	—	—	—	500	60	—	vor 1890	
Froschweiler	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Keine Angaben erhältlich.
Fürstentum Brück	W.	Wasser	76	—	—	—	1 000	15	28	1. 10. 92	
Geestmünde	Gl.	Dampf	72	—	—	—	350	18	—	4. 90	
Geigenbach (Baden)	W.	Dampf	43,4	—	—	—	800	10	3,8	20. 12. 94	
Gera (Gerar Strassenbahn A. G.)	Gl. A.	Dampf	330	—	55	—	8 750	73	46	1. 1. 92	Kraftstation der Strassenbahn. Von derselben wird Strom für das Licht- und Bahnnetz d. Strassenbahn abgegeben.
Gevelsberg (städtisch)	Gl. A.	Dampf	120	—	30,8	—	3 000	24	62	6. 12. 90	
Gotha (Elektr. A. G. vorm. W. Lahmeyer & Co.)	Gl. A.	Dampf	445	—	60	—	8 000	—	145,5	31. 1. 94	Motoren einseil 6 Motoren a 15 PS für Strassenbahnen.
Greifenhagen I. Pom.	Gl. A.	Dampf	16,2	—	12,1	—	744	2	7	1. 6. 92	
(Stettiner Elektr. Werke)	Zweileiter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Gummersbach (Akkumulatorenfabrik A. G.)	Gl. A.	Dampf	50	—	40,5	—	2 000 (150 V)	34	8	1. 12. 90	4 Akkumulatormotorenstationen. Betriebskraft: 2 Lokomotiven a 35 PS, 2 Dampfmaschinen a 80 PS, 2 Dynamen a 200 Kilowatt
Haardt (Schuckert & Co.)	Gl. A.	Dampf	153,6	—	147,8	—	1 070	8	2,2	1. 9. 94	Konzentrationsleistung 80 V Leistung theils blank, theils isolirt.
Hagen i. W. (Akkumulatorenfabrik A. G.)	Gl. A.	Gas und Dampf	63	—	40	—	1 700	42	—	1. 10. 90	Ausserdem 20 Kilowatt für Strassenbahn.
Hamburg (städtisch)	Gl. A.	Dampf	2 418	—	440	—	22 694	594	90,7	—	8. 88
-Frehafengebiet	Gl.	Dampf	450	—	—	—	5 217	34	2	3. 3. 86	
-Asiaqual	Gl.	Dampf	88	—	—	—	—	58	—	18. 12. 90	
-Petersonsqual	Gl. A.	Dampf	165	—	26	—	—	161	—	8. 2. 91	
Hannover (städtisch)	Gl. A.	Dampf	738	—	174	—	14 500	620	150	1. 4. 91	
Heizkirchen	W.	Wasser	64,8	—	—	—	900	9	25	17. 11. 93	Maschinenstation 7 km entfernt in Mühlthal. Primärspannung 270 V.
Herb a. N.	Gl. A.	Wasser Dampf als Reserve	38	—	12	—	600	—	12	25. 11. 94	
Isarwerke bei München (G. m. b. H.)	Dr.	Wasser	1 360	—	—	—	1 166	24	54	1. 1. 95	
Kaiserslautern (städtisch)	W.	Dampf	350	—	—	—	3 800	—	72,5	16. 12. 94	
"	Gl. A.	Dampf	340	—	58	—	1 000	120	—	1. 11. 94	Gleichstrom f. d. Bahnhofsbeleuchtung.
Kappeln (Schlei)	Gl. A.	Dampf	24	—	—	—	355	5	—	22. 12. 93	
Kirchen	Gl.	Wasser	28	—	7	—	700	4	—	16. 11. 93	
Köln a. Rh. (städtisch)	W.	Dampf	1 290	—	—	—	20 078	330	20,5	1. 10. 91	
Königsberg i. Pr. (städtisch)	Gl. A. (Füßleiter)	Dampf	84	—	110	—	8 470	249	30	12. 12. 90	
Königsbrück	Gl. A.	Dampf	40	—	?	—	400	1	—	?	
Köthen	Gl.	Wasser	30	—	—	—	400	18	—	8. 89	
Krummhübel	Gl.	Wasser	6	—	—	—	80	2	—	?	
Künzelsau (A. Winter jr.)	Gl. A.	Wasser Dampf als Reserve	40	—	22	—	700	—	—	1. 10. 92	
Lambrecht (J. J. Marx)	Gl.	Dampf	12,5	—	—	—	423	—	—	—	10. 89
Landsberg a. Lech (Industriewerke)	W.	Wasser	77	—	—	—	1 489	5	2	21. 2. 91	
Langenfeld-Stellingen	Gl.	Dampf	112	—	—	—	500	58	—	7. 2. 93	
Langschede	Gl.	Wasser	12	—	—	—	300	—	—	26. 4. 92	
Lauffen a. N.-Heilbronn (Portland Cementwerk Lauffen)	Dr.	Wasser	400	—	—	—	4 800	36	66	—	1. 92
St. Lazarus bei Posen (Eigenhum der Gemeinde)	Gl. A.	Dampf	35	—	20	—	200	19	20	16. 3. 94	Anlage dient gleichzeitig zum Betriebe des Pampwerks f. d. Wasserkraft. Keine Angaben erhältlich.
Liebau u. H. Hensen	—	—	—	—	?	—	—	—	—	?	
Limburg a. d. Lahn	Gl. A.	Wasser	30	—	—	—	500	4	2	?	
Lockstedt bei Altona	W.	Dampf	26	—	—	—	144	—	—	—	91
Lübeck (städtisch)	Gl. A. (Dreileiter)	Dampf	234	—	154	—	5 497	37	25	15. 11. 87	
Mainz	Gl. A.	Gas	11	—	—	—	333	94	2	22. 12. 93	
Mersburg (Gebr. Steckner)	Gl.	Dampf	50	—	—	—	600	3	4	1. 10. 88	
Metzingen	Gl. A.	Dampf	12	—	3,6	—	250	2	4	1. 8. 94	
Mühlhausen i. E. (Siemens & Halske)	Gl. A.	Dampf	297	—	350,7 (?)	—	10 686	48	137,5	15. 3. 93	
München (städtisch)	Gl. A.	Wasser u. Dampf	303,5	—	—	—	2 225 geladen v. 1 b. 171 A Entl. 188,1 b. 410 A Entl. 136,4	2 225 f. f. f. beleucht.	979	—	1. 12. 93
II Westerriederwerk	Gl.	Wasser	81	—	—	—	136,4	347 für Ansenbel.	8	—	—
III Schwabing	Gl.	Down-Gas	43	—	—	—	—	—	—	—	—
IV Maria-Einsiedel	Gl. u. W.	Wasser u. Dampf	60	—	—	—	—	—	—	—	—
Nagold	Gl. A.	Wasser u. Dampf	27,5	—	20	—	1 000	—	24	—	6. 93

¹⁾ Gl. = Gleichstrom; GL. A. = Gleichstrom mit Akkumulatoren; W. = Wechselstrom; Dr. = Dreistrom.

Elektrizitätswerk	System ¹⁾	Betriebskraft	Normale Leistung der Maschinen einschließlich Reserveleistung in Kilowatt		Maximale Leistung der Maschinen einschließlich Reserveleistung in Kilowatt		Zahl der angeschlossenen Glühlampen, angeschlossen durch die Gleichverträge	Zahl von 40 Watt-Lampen	Zahl der angeschlossenen Bogenlampen, angeschlossen durch die Gleichverträge	Gesamte Pferdekräfte der angeschlossenen Motoren	Datum der Betriebseröffnung	Bemerkungen	
			in Kilowatt	in Kilowatt	in Kilowatt	in Kilowatt							
Neuhaldensleben (städtisch)	Gl. A.	Dampf	78	30	2500	14	100	1. 10. 92					
Oberkornheim l. E.	Gl. A.	Wasser	15	6	120	4	—	15. 12. 94					
Offenbach (Main)	Gl. A.	Druckluft	14	?	200	16	—	?					
Obernhau l. S. (Gebr. Einhorn)	Gl.	Wasser und Dampf	67	—	2000	10	75	15. 10. 92					
Osterode a. Harz	Gl. A.	Dampf	16	5	347	8	—	—	3. 92				
Partenkirchen-Garnisch	W.	Wasser	130	—	800	4	1,5	1. 10. 93					
Pensig (Oberlausitz) (R. Roscher)	Gl. A.	Wasser (Tb. 100 PS)	102,5	65	763	16	62	13. 2. 93				Vertheilung oberirdisch.	
Petersthal (Baden)	(Dreileiter)	Gl. A. Wasser (Tb. 200 PS)	13	—	140	2	—	?					
Pfarrkirch	Gl.	Wasser	12	?	70 & 16 NK	—	—	5 & 22 NK					
Pfarrkirch	Gl. A.	Wasser	12	?	70 & 16 NK	—	—	5 & 22 NK					
Pferzheim (städtisch)	Gl. A. (Dreileiter)	Dampf, Gas als Reserve	100 90	40	2000	30	180	12. 10. 94				Maschinenstation 2/2 km von der imiliten der Stadt gelegenem Akkumul.-Stnt. Kesselpumpeung 27. 10. 94.	
Pfullingen	Gl. A.	Wasser	13	12	850	2	12	2. 2. 04					
Reichenhall	W.	Wasser und Dampf	196	—	3000	20	0,2	1. 5. 90					
Remscheid (Strassenbahn-Ges.)	Gl.	Dampf	400	—	—	—	500	9. 7. 93				Centrale dient für den Betrieb der Strassenbahn, geht aber auch Strom für Motoren der Kleinindustrie ab.	
Riedlingen	Gl. A.	Wasser	18	12	950	—	8	13. 11. 94					
Rostock	Gl. A.	Dampf	26	?	1539	60	—	?					
Rottwell (A. Lang)	Gl. A.	Wasser	25	13,2	800	2	4	1. 9. 94					
Ruda	(Dreileiter)	Gl.	Dampf	42	—	270	20	—	vor 1850				
Salsungen	Gl. A.	Wasser u. Dampf	150	20	800	20	5	?					
Schmiedeberg l. Sachs.	Gl. A.	Wasser u. Dampf	20	7	560	7	8	—, 12. 94					
Schramberg	Gl. A.	Wasser	48	19,2	600	—	25	1. 10. 92					
Schwerin a. d. Warthe	Gl. A.	Dampf	17	?	390	10	—	17. 2. 94					
Sigmaringen (El.-Akt.-G.v.m. Schucker & Co.)	(Dreileiter)	Gl. A. Wasser prim 184 sek 135	32	47	3500	23	10	20. 10. 93				Kraftübertragung auf 6 km im Gleichstrom von 220 V.	
Steina a. Oder	Gl. A.	Dampf	39	?	600	8	4	—, 12. 94					
Stettin (Stettiner Elektr.-Werke)	Gl. A. (Dreileiter)	Dampf	320	19	9000	334	55	1. 10. 89					
Straburg (Uckermark)	Gl. A.	Dampf	15	?	80	6	—	1. 10. 93					
Suhl	Gl.	Dampf	29	—	700	—	—	5. 12. 93					
Taunus in Soden l. T. (O. Vornbaum)	Dr. mit Dr.-Gl.-Umf.-Stat. f. 60 PS und Akk.-Batt.)	Dampf	266	82	2800	15	71,5	1. 5. 94				Wechselspann. 200 V., sekund. Spann. 300 V., Kesselpumpe 15 V. Das Werk gibt Energie ab an die Orts-Soden, Grönberg, Schloss Friedrichshof, Königstein u.	
Tölz (Krankenbell-Tölz)	Gl. A.	Wasser	50	1 Batterie A 26,4 A 13,2 B 15	1500	16	5	—, 1. 91 bzw. 4. 93				Zwei verschiedene Stationen.	
Traben-Trarbach (Traben-Trarbacher Bel.-Ges.)	Gl. A. (Dreileiter)	Dampf	50	—	1875	10	11,5	15. 1. 90					
Trannstein (städtisch)	Gl.	Wasser u. Dampf	26	—	380	7	—	4. 12. 93					
Treis (Mosel)	Gl. u. W.	Wasser	16	—	27	—	—	1891					
Triberg (Elektr.-Werke Triberg O. Meissner & Co.)	Gl. A. Dr.	Wasser	150	35	3100	21	78	1. 10. 92				Dient zum Betrieb der Elektromotoren in Hornberg, Furtwangen, Schönweil Entfernung 14-15 km.	
Hornberg	Gl. A.	Elektromot.	36	25	1000	10	12	1. 3. 94					
Furtwangen	Gl. A.	Elektromot.	70	80	4000	20	120	1. 3. 95				Bisher wurde Drehstrom für ca. 1500 Glühl. verwendet.	
Schönwald	Dr.	dir. Drehstrom von Triberg II	20	—	500	—	5	voraus. 1. 4. 96					
Urach	Gl. A.	Dampf	42	14,4	1000	—	23	20. 10. 94					
Wachenheim-Forst	Gl. A. (Dreileiter)	Dampf	36	11	1200	0	2	1. 11. 91					
Wahlershausen (Bez. Cassel)	Gl. A.	Dampf	26	?	500	10	—	1. 8. 93					
Waldkirch (Breisgau)	Gl. A.	Wasser	24	?	1200	16	—	?					
Wangen l. Allgäu (El.-Werk Argen, A.-G.)	Dr.	Wasser	195	—	800	8	95	1. 5. 93				Ein weiteres Werk mit 30 PS ist im Bau begriffen.	
Wannsee bei Berlin (Allgem. Elektr.-Ges.)	Gl. A.	Dampf	48	?	1875	14	—	92/93					
Waltmar (Siemens & Halske)	Gl. A. (Dreileiter)	Dampf und Gas	678 + 420 1098	90	2500	9	108	23. 8. 92					
Weisswasser (Oberl.)	Gl. A.	Dampf	110	16	800	40	8	—, 11. 94					
Wesselburen	Gl. A. (Zweileiter)	Gener.-Gas	83	2,6	700	2	3	1. 10. 94					
Westerland auf Sylt (städtisch)	W.	Dampf	80	—	1350	13	—	15. 6. 93					
Zielenzig (Willing & Violet)	Gl. A. (Dreileiter)	Dampf	15,4	6,6	400	2	—	1. 9. 94					
Zwicken l. S. (städtisch)	Gl. A.	Dampf	988	60	2015	140	36,3	13. 12. 94				Centrale dient gleichzeitig zum Betriebe der Strassenbahn. 2 St. Lokom. normal 8 Wagen a 2 Motoren zu je 10 PS.	

¹⁾ Gl.=Gleichstrom; Gl. A.=Gleichstrom mit Akkumulatoren; W = Wechselstrom; Dr.=Drehstrom

Elektrizitätswerke in Deutschland.

B) Im Bau begriffen.

Elektrizitätswerk	System ¹⁾	Betriebskraft	Normale Leistung der Maschinen einschließlich Reserve, angegeben in Kilowatt	Normale Leistung der Akkumulatoren, angegeben in Kilowatt	Zahl der angeschlossenen Lampen durch die gleichzeitige Zahl von 10 Watt-Lampen	Zahl der angeschlossenen Motoren durch die gleichzeitige Zahl von 10 A-Lampen	Gesamte Prezentrale der Motoren	Datum der Betriebsöffnung	Bemerkungen
Altenburg S. A. (städtisch)	Gl. A.	Dampf	130	—	—	—	—	—	In Verbindung mit einer elektr. Strassenbahn.
Berlin, Markgrafenstr.	Gl.	Dampf	847	—	—	—	—	—	Für 1895 vorgesehene Erweiterung
Berlin, Mauerstr.	Gl.	Dampf	1035	—	415	1	7%	?	
Berlin, Spandauerstr.	Dr.	Wasser	300	—	—	—	—	?	
Bies-Schweven (Elektr. Werke, G. m. b. H.)	Gl. A.	Dampf	266	—	3 000	—	—	?	
Bromberg	Gl. A.	Dampf	42	13	1 100	—	50	?	
Lippoldswalde	Gl. A.	Dampf	—	—	angen. rund 4000	angen. rund 7000	angen. 75	?	Außerdem besteht ein städt. Elektr.-Werk Hartmannsbabitzbetrieb mit einer 186 auf 1500 Kilowatt zu benutzenden Maschinenleistung
Dresden (städtisch)	W.	Dampf	2088	—	—	—	—	?	
Friedenstadt	Gl. A.	Dampf	85	18	1 200	2	65	?	
Friedrichsroda	—	—	—	—	—	—	—	?	
Görlitz	—	—	—	—	—	—	—	?	
Harburg	Gl. A.	Wasser u. Dampf	27	20	800	—	6	?	
Hechingen	—	—	—	—	—	—	—	?	
Kamenz	—	—	—	—	—	—	—	?	
Kassel	—	—	—	—	—	—	—	?	
Köhlstein i. S.	Gl. A.	Dampf	55	1	1 500	10	?	?	Drehstrom wird in der Unterstation durch Rotationsmaschinen in Gleichstrom verwandelt. Hier sind auch die Akkumulatorenanlagen die Verbindung nach Dreileitersystem.
Kyritz	Primär: Dr.	Dampf	700	100	—	—	—	?	
Leipzig (Leipziger Elektr.-Werke, A. G.)	Sekundär: Gl. A.	—	—	—	—	—	—	?	
Mannheim	—	—	—	—	—	—	—	?	
Mengen	Gl. A.	Wasser	37	15	400	—	15	?	
Neuenhäuser	W.	Dampf	300	—	3 500	40	—	?	
Niederlösnitz b. Dresden	W.	—	—	—	—	—	—	?	
Nürnberg	—	—	—	—	—	—	—	?	
Schwandorf	Dr. und Gl. A.	Wasser u. Dampf	27	15	700	—	10	?	
Singen	Dr.	Dampf	810	—	—	—	—	?	
Strassburg i. Pr.	—	—	—	—	—	—	—	?	
Strassburg i. E. (Allgem. El. Gesellsch., Berlin)	Gl. A.	Dampf	1 000	200	angen. 19 112	angen. 250	angen. 178	?	
Stuttgart	—	—	—	—	angen. 600	angen. 60	angen. 60	?	
Tettaunng (Lokalbahn A. G.)	W. u. Gl.	Wasser u. Dampf als Reserve	130	—	incl. Bogenlampen 1 700	7	178	?	Vollbau für 30 000 Normalampere.
Tuttlingen	Gl. A.	Dampf	174	16	—	—	—	?	
Ulm	—	—	—	—	—	—	—	?	
Weissenfels	Gl. A.	Dampf	33	?	150	40	1	?	
Wida b. Posen	Gl. A.	Dampf	48	11	—	—	—	?	
Wilster	—	—	—	—	—	—	—	?	
Zeitz i. Thür.	—	—	—	—	—	—	—	?	
Zell (Harmersbach)	Gl.	Wasser	15	—	—	—	—	?	

Zusammenstellung:

Tabelle 1.

System	Anzahl der Werke	Leistungs-Menge in Kilowatt	Leistungs-Menge in Kilowatt	Leistungs-Menge in Kilowatt
Gleichstr. mit Akk.	80	14 268	4 459	18 847
Gleichstr. ohne Akk.	40	11 021	—	11 021
Wechselstrom	15	1 208	—	1 208
Drehstrom	8	2 858	—	2 858
Gemischtes System:				
Dr. u. Gl. A.	2	636	32	678
W. prim. Gl. A. sek.	1	98	98	197
Gl. u. W.	2	76	—	76
Summe	148	33 896	1 599	38 485

Die 148 Werke verteilen sich auf 135 Orte; für 5 Ortschaften fehlen sämtliche Angaben. Die Leistung der Batterien und somit die Gesamtkapazität der Werke ist in Wirklichkeit etwas höher, als angegeben, da bei vielen Werken, welche mit Akkumulatoren ausgerüstet sind, die auf letztere bezüglichen Angaben nicht erfüllt waren und somit nicht eingetragen wurden.

Tabelle 2.

Betriebskraft	Anzahl der Werke	Totale Leistung der Maschinen in Kilowatt
Dampf	80	27 200
Wasser	44	3 988
Gas	5	265
Druckluft	1	14
Elektromotoren	3	126
Gemischtes System:		
Wasser und Dampf (zum Teil als Reserve)	11	895
Wasser und Gas (desgl.)	1	30
Dampf und Gas (desgl.)	3	1 341
Summe	148	33 897

Tabelle 3.

Leistungsleistung	Anzahl der Elektricitätswerke	Gesamtleistung (incl. Akk.)
bis zu 100 Kilowatt	61	85
von 101 = 500	10	43
= 501 = 1000	7	11
= 1001 = 2000	5	5
über 2000	4	4
Summe	147	148

Tabelle 4.

Angeschlossene	Anzahl
30 Watt-Glühlampen Stück	495 081
10 A-Bogenlampen	19 357
Motoren PS	5 685,5

Tabelle 5.

In Betrieb gesetzt	Anzahl der Werke
vor Ende 1888	14
im Jahre 1889	10
" " 1890	5
" " 1891	15
" " 1892	23
" " 1893	29
" " 1894 bis 1/4. 95.	39

157 (Bei den übrigen 11 Werken fehlen Angaben)

Im Bau begriffen oder bereits definitiv beschlossen: 34.

¹⁾ Gl. = Gleichstrom; Gl. A. = Gleichstrom mit Akkumulatoren; W. = Wechselstrom; Dr. = Drehstrom.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Oberst Kapp und Jul. H. Wart.
Expedition nur in Berlin, N. 24, Monbijouplatz 3.

Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem hiesigen in München erscheinenden Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und bezieht, unterstützt von den hervorragendsten Fachmännern, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrotechnik betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschauen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle andere die Redaktion betreffende Mittheilungen werden unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monbijouplatz 3.
Fernsprechnummer: III. 128.

Elektrotechnische Zeitschrift

hau durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Prisliste Nr. 2900) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt nach Preis von M. 30.— (N. 24.— bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für den Jahresbetrag bezogen werden.

ANZEIGEN werden von den unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen soliden Anzeigengeschäften nach Preis von 40 Pf. für die gesagte Seite festgesetzt.

Bei 6 13 26 52 maliger Angabe kostet die Zeile 30 30 30 30 Pf.
Stellungsanzeigen bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigegeben.

Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsanstalt von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Monbijouplatz 3.

Fernsprechnummer III. 128. — Telegramm-Adressen: Springer-Pariser-Verlag.

Inhalt.

- Konferenzen. S. 227
- Die Wirkungsweise des einphasigen synchronen Motors. — Von Friedrich B. d. ill. und Herris J. Ryan. S. 228
- Das Fernsprechsysten „Carbonelle“. S. 232
- Wichtige Mittheilungen. S. 233.
- Personalien. S. 233. Dr. Friedrich Kohrausch. — Herr A. F. Fröhler.
- Telegraphia. S. 233. Gotthard-Tannal. — Neue Telegraphenverbindung nach China.
- Telephonie. S. 233. Erweiterung des Fernsprechsystems. — Fernsprecheinrichtung Berlin-Mittel. — Stuttgart. — Geplante österreichische Telephonlinien. — Telephongebühren in Amerika.
- Elektrische Beleuchtung. S. 234. Wiesbaden. — Agram.
- Elektrische Bahnen. S. 234. Elektrische Strombahn zwischen Berlin und Vorpommern. — Elektrische Straßenbahn in Hagen i. W. — Elektrische Strombahn in Wiesbaden. — Wiener Tramway-Gesellschaft.
- Verschiedenes. S. 234. Wichtige Patentschuldung in den Vereinigten Staaten. — Elektrische Ausrüstung mit besonderer Berücksichtigung des Kleinverbrauchs und der Handhabung in Karlsruhe.
- Patente. S. 235. Anmeldungen. — Zurückziehungen.
- Vermischtes. S. 236. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins. (Vertrag von Dr. A. Kapp über einen neuen Vertrag für synchron bewegliche der Firma Siemens & Halske). — Elektrotechnische Gesellschaft zu Leipzig. — Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln.
- Briefe an die Redaktion. S. 237.
- Personelle und geschäftliche Nachrichten. S. 238. Bosenbachberichter. — Akkumulatorenwerk System Zwick. Frankfurt a. M. — Budapest Allgemeine Elektrische Gesellschaft.
- Beilagen der Redaktion. S. 238.

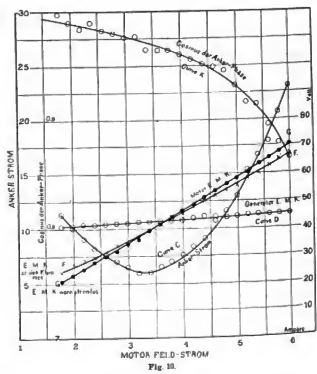
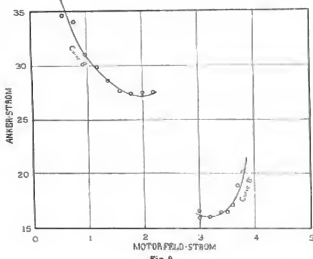
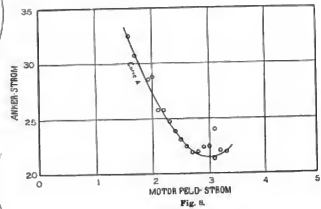
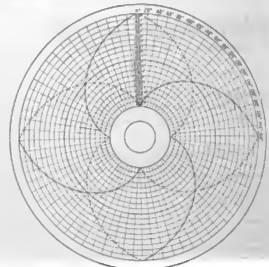
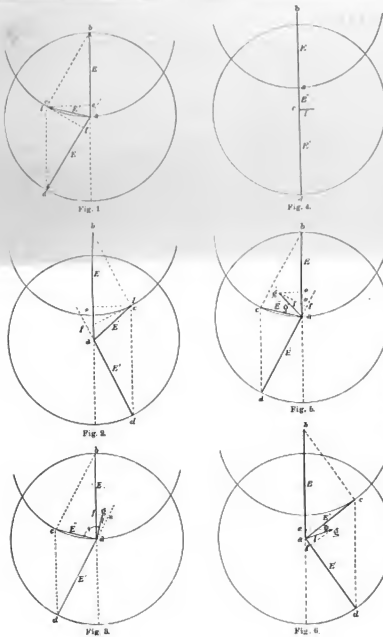
RUNDSCHAU.

Die Arbeit der Herren Bedell und Ryan, welche wir an anderer Stelle dieses Heftes veröffentlicht, bildet einen wertvollen Beitrag zur Lösung der Frage über den Parallelbetrieb von Wechselstromgeneratoren und den Betrieb von Synchron-Einphasenmotoren. Praktisch ist die Frage allerdings schon teilweise durch die Erfahrung erledigt worden, dass so ziemlich alle modernen Wechselstromgeneratoren parallel betrieben werden können und dass auch die Anwendung solcher Maschinen für motorische Zwecke, abgesehen von der Nothwendigkeit, für das Anlaufen besondere Vorrichtungen zu treffen, keine Schwierigkeit bietet. Die Theorie des Gegenstandes ist jedoch bisher nicht ganz klargestellt gewesen, oder um uns genauer auszudrücken, es sind bisher verschiedene Theorien aufgestellt worden, welche sich teilweise widersprechen. Von diesen verdienen besonders drei erwähnt zu werden. Die älteste Theorie ist von Dr. Hopkinson aufgestellt worden, welcher seiner Zeit zu dem Resultat kam, dass der Parallelbetrieb und mithin auch der Motorenbetrieb von Einphasenmaschinen am besten gelingt, wenn die Reaktanz und der Widerstand des Ankers gleich sind. Dass diese Bedingung in der Praxis nur dann durchführbar ist, wenn man die Maschine durch künstlichen Zusatz von Widerstand verschlechtert, liegt auf der Hand. Die zweite Theorie wurde von Mordey aufgestellt und von einer Anzahl Elektrotechniker angenommen. Ihr zufolge ist Widerstand sowohl als Reaktanz unter allen Umständen schädlich und jene Type von Maschinen würde sich am besten für Parallelbetrieb eignen, welche weder Widerstand noch Reaktanz hat. Da diese Bedingung praktisch nicht durchführbar ist, so hat Mordey dieselbe dahin erläutert, dass die Maschine möglichst wenig Selbstinduktion haben soll. Dass sie dabei auch einen sehr kleinen Widerstand haben wird, ist selbstverständlich. Die dritte Theorie, welche auch ziemlich Verbreitung gefunden hat, führte zu dem Ergebnis, dass der Widerstand unter allen Umständen schädlich sei, dass jedoch ein gewisses Minimum von Selbstinduktion für einen sicheren Parallel- oder Motorenbetrieb unumgänglich nöthig ist.

Wir haben hier somit drei ziemlich verschiedene Ansichten vertreten, die alle von Autoritäten abstammen, aber doch ungleich alle in ihrem vollen Umfang richtig sein können, wenn auch jede einzelne scheinbar durch die Erfahrung der Praxis bestätigt wird. So wird z. B. die Hopkinson'sche Bedingung der Gleichheit zwischen Widerstand und Reaktanz durch den Umstand scheinbar bestätigt, dass bei Verminderung der Reaktanz, also Annäherung an die Bedingung der Gleichheit zwischen Reaktanz und Widerstand, die Maschinen besser parallel laufen. Das Umgekehrte ist jedoch nicht der Fall, denn bei Vergrößerung des Widerstandes wird der Parallelbetrieb schlechter. Ebenso haben die praktischen Erfolge, welche Mordey mit seiner Maschine erzielte, seiner Auffassung über die Schädlichkeit der Reaktanz unter allen Umständen einen gewissen praktischen Rückhalt gegeben. Dabei ist jedoch von Mordey sowohl als von den Anhängern seiner Theorie übersehen worden, dass die einphasigen Anker der Wechselstromgeneratoren immer noch eine ganz bedeutende Selbstinduktion haben, dass sich also die Bedingung einer verschwindend kleinen Reaktanz praktisch nicht einmal annähernd erfüllen lässt. Die mit Mordey- und Ähn-

lichen Maschinen gemachten Erfahrungen sind also durchaus kein Beweis für die Behauptung, dass der Parallelbetrieb um so sicherer möglich ist, je kleiner die Selbstinduktion gemacht wird. Auch die dritte Theorie, nach welcher ein gewisses Minimum von Selbstinduktion für guten Parallelbetrieb notwendig ist, wurde vielfach in der Praxis bestätigt, indem man im Allgemeinen durchaus keine Schwierigkeiten findet, solche Maschinen, deren Anker Eisen enthält, parallel zu schalten oder als Motoren zu betreiben.

Im Anbetracht der oben geschilderten Meinungsverschiedenheit über das eigentliche Wesen des Parallelbetriebes, welche durch die bisherigen mathematischen Untersuchungen offenbar nicht ausgeglichen werden konnte, ist die experimentelle Untersuchung der Herren Bedell und Ryan von grossem Werth. Dass die Untersuchung nur an kleinen Maschinen gemacht wurde, bildet kein Hindernis, die dabei gewonnenen Resultate auch auf grössere Maschinen auszuwenden. Wenn wir die Ergebnisse in einigen kurzen Sätzen zusammenfassen, so finden wir folgendes: Wenn Generator und Motor so gebaut werden könnten, dass der Anker absolut keine Selbstinduktion haben, so wäre Kraftübertragung bei gleicher Spannung überhaupt unmöglich; dies würde nur möglich sein, wenn die Spannung des Motors kleiner als jene des Generators ist. Bei praktisch ausführbaren Maschinen, in welchen die Anker Selbstinduktion haben, ist Kraftübertragung möglich sowohl bei gleicher Spannung als auch in den Fällen, wo die Motorspannung kleiner oder grösser als die Spannung des Generators ist; und zwar ist das Verhalten des Motors ein stabiles, wenn die Selbstinduktion in seinem Anker eine gewisse Grösse erreicht. Die Versuche zeigten ganz deutlich, dass der Motor in seiner ursprünglichen Ausführung nicht genug Selbstinduktion hatte, um einen sicheren Betrieb zuzulassen. Derselbe wurde erst dadurch möglich, dass man auf künstliche Weise eine Selbstinduktion in den Stromkreis einschaltete. Es ist also mit diesen Versuchen die Behauptung endgültig widerlegt, dass für guten Parallel- und Motorenbetrieb die Selbstinduktion nie zu klein sein kann. Die Versuche haben auch gezeigt, dass, wenn der Stromkreis das geringste notwendige Maass der Selbstinduktion hat, der Betrieb innerhalb weiser Grenzen stabil ist. Ein anderes werthvolles Ergebnis dieser Versuche besteht darin, dass die praktische Anwendbarkeit der Vektordiagramme für die Vorausbestimmung des Betriebszustandes solcher Maschinen bewiesen wurde. Die graphische Behandlung von Wechselstromproblemen ist ausserordentlich einfach und übersichtlich; es wurde ihr aber bisher vielfach der Vorwurf gemacht, dass sie keine genauen Resultate geben könne, weil sie auf der Voraussetzung beruht, dass Strom und Spannung nach einem Sinusgesetz verlaufen, während in Wirklichkeit die Strom- und Spannungscurven, besonders wenn der Anker Eisen enthält, von diesem Gesetz sehr abweichen. Einige Gelehrte und Techniker haben sich auch bemüht, die Vorgänge mittels Fourierscher Reihenanalyse zu behandeln, und dadurch angestrebt, die Theorie dieser Maschinen so zu gestalten, dass sie die tatsächlichen Verhältnisse wirklich abspiegelt. Dass sowohl der oben erwähnte Vorwurf, als auch die Nothwendigkeit einer komplizierten mathematischen Behandlung von Wechselstromproblemen nicht zutreffen, ist durch die Versuche von Bedell und Ryan nunmehr endgültig bewiesen. Ein Blick auf die Tafel S. 230 zeigt, dass das einfache Vektordiagramm, zu dessen Bearbeitung keine



besondere mathematische Begabung notwendig ist, die Vorgänge in Wechselstromkreisen mit einer für praktische Zwecke ausreichenden Genauigkeit bestimmen lässt.

Die Wirkungsweise des einphasigen synchronen Motors.
 Nach Frederick Bedell und Harris J. Ryan.
 Die Beziehungen zwischen den verschie-

denen veränderlichen Größen in Wechselstromkreisen sind schon vielfach zum Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen gemacht worden, und diese Untersuchungen haben hauptsächlich bei Transformatoren praktische Anwendung gefunden. Die Ver-

* Autorisierte Übersetzung eines im Journal Franklin Inst. Vol. CXXXIX. erschienenen Aufsatzes.

fasser haben nümehr diese Untersuchungen auf die Wirkungsweise von Synchron-Einphasen-Motoren ausgedehnt und dabei unter Anderem sich die experimentell bestimmte Phasenverschiebung mit jener verglichen, welche sich nach graphischen Methoden aus Vektor-Diagrammen vorher bestimmen lässt. Dabei hat sich eine recht befriedigende Uebereinstimmung der graphischen mit den Versuchsergebnissen herausgestellt. Die Untersuchungen wurden im vorigen Frühjahre unter Leitung der Verfasser an der Cornell-Universität durch die Herren Lyman und Hewitt ausgeführt. Im Folgenden behandeln wir zunächst die Wirkungsweise des synchronen Motors und gehen dann auf die Beschreibung der Versuche über.

Die Synchronmotoren. Die Aufgabe des Kommutators an einer Gleichstromdynamo ist die Gleichrichtung der in den Ankerspulen erzeugten Wechselströme, während der Kommutator eines Gleichstrommotors die umgekehrte Aufgabe zu erfüllen hat. Denken wir uns nun zwei kongruente Gleichstrommaschinen mit unabhängiger Erregung die eine als Generator und die andere als Motor laufend, und nehmen wir an, dass die Geschwindigkeiten gleich sind, so können wir offenbar die beiden Kommutatoren weglassen und die Ankerspulen beider Maschinen uns direkt verbunden denken. Wir erhalten so einen Wechselstromgenerator, der einen synchronen Wechselstrommotor antreibt. Wenn nun auch jede Type von Wechselstrommaschine sich zum Motorenbetrieb eignet, so hat doch die Erfahrung gezeigt, dass gewisse Typen sich dazu besser eignen als andere. So ist z. B. die ursprüngliche Form der Wechselstrommaschine mit eisenlosen, flachen Ankerspulen für diesen Zweck nur schlecht geeignet, während die modernen Maschinen mit gezähntem Anker als Motoren sehr wirksam sind. Der Grund liegt darin, dass der Anker dieser Maschinen mehr Selbstinduktion hat und die Ankerreaktion auf das Feld günstig ist. Wenn der Ankerstrom gegenüber der inducierten EMK keine Phasenverschiebung hat, so ist die Ankerreaktion sehr unbedeutend; sie verstärkt weder, noch schwächt sie das Feld. Hält der Strom im Generator nach, so wird das Feld geschwächt und die EMK vermindert; umgekehrt wird die EMK des Generators erhöht, wenn der Ankerstrom derselben voreilt. Dass dieses Verhältnis tatsächlich eintritt, kann man aus der weiter unten gegebenen Tabelle, welche die Ergebnisse unserer Versuche enthält, deutlich ersehen. Die Ankerreaktion im Motor übt eine ähnliche Wirkung aus, nur mit dem Umrheschiede, dass jener Strom, welcher das Generatorfeld schwächt, das des Motors verstärkt und umgekehrt.

Die Geschwindigkeit des Motors hängt nur von der Periodenzahl und der Polzahl ab und wird nicht beeinflusst durch Aenderungen in der EMK oder der Feldstärke. Der Stromkreis, bestehend aus den Ankern der beiden Maschinen und der Linie, enthält immer Selbstinduktion. Ist nun die EMK des Generators grösser als jene des Motors, und wird der Stromkreis in dem Augenblicke geschlossen, wo Synchronismus herrscht, so wird der Strom im Generator seiner Spannung nachteilig, im Motor derselben voreilend; der Strom wird also das Feld des Generators schwächen und jenes des Motors verstärken und dadurch die Verschiedenheit der Spannung in beiden Maschinen automatisch auszugleichen suchen.

Das Vektor-Diagramm Fig. 1 erläutert die Wirkungsweise eines Synchronmotors, dessen EMK E' gleich ist jener des Generators E . In diesem wie in allen folgenden Diagrammen ist Rotation in einem dem

Uhrzeiger entgegengesetzten Sinne angenommen.

In Fig. 1 ist ferner vorausgesetzt, dass der Stromkreis keine Selbstinduktion hat. Im Augenblicke des Synchronismus wird der Stromkreis geschlossen, und da die elektromotorischen Kräfte gleich und entgegengesetzt sind, kann kein Strom fliessen und keine mechanische Arbeit dem Motor zugeführt werden. Der Motor wird also zurückbleiben, bis der Vektor seiner EMK die in der Figur bezeichnete Lage einnimmt. Die resultierende EMK ae oder E'' erzeugt einen Strom I , welcher die gleiche Richtung hat und dessen Wattkomponenten der Richtung nach mit den elektromotorischen Kräften übereinstimmen. Der Motor erhält also keine Arbeit, sondern muss Arbeit an den Stromkreis abgeben. Eine Uebertragung von Energie ist mithin unmöglich.

In Fig. 2 ist angenommen, dass die Generatorspannung grösser ist als die Motorspannung, und dass, wie früher, der Stromkreis keine Selbstinduktion hat. Bei Einschaltung im Augenblicke des Synchronismus fliesst somit ein Strom in der Richtung ae , d. h. entgegengesetzt der Motorspannung, und leistet deshalb Arbeit. Wenn diese Arbeit grösser ist, als der Belastung des Motors entspricht, so wird dadurch der Motor voreilen, bis sein Spannungsvektor die Lage ad einnimmt. Die resultierende Spannung ist $E'' = ae$ und der Strom I muss die gleiche Richtung haben. Dieser Strom hat eine Wattkomponente af , welche der Motorspannung entgegengesetzt ist und somit dem Motor Arbeit zuführt. Die Wattkomponente des Stromes in der Richtung der Generatorspannung ae ist grösser als af , woraus ersichtlich ist, dass die vom Generator gelieferte Energie auch zur Deckung der Verluste dient. Die Lage des Spannungsvektors E' ist durch die Belastung des Motors gegeben. Wächst letztere, so bleibt dieser Vektor etwas zurück, d. h. die Wattkomponente af wird grösser, bis wieder Gleichgewicht eintritt. Die Maximalbelastung findet statt, wenn E' diametral gegenüber E liegt, wo er keinen Zuwachs von Belastung wird dann den Motor zum Stehen bringen.

Das Vektor-Diagramm (Fig. 3) stellt den Fall dar, wo Generator- und Motorspannung gleich sind und der Stromkreis nur Selbstinduktion, aber keinen Widerstand hat. Im Augenblicke des Synchronismus fliesst kein Strom und der Motor bleibt zurück, sodass sein Spannungsvektor die Lage ae einnimmt. Die resultierende Spannung ist ae und der resultierende Strom, welcher wegen der Selbstinduktion bei widerstandslosem Stromkreise um volle 90° zurückbleibt, ist ag . Die Wattkomponenten dieses Stromes af und ae sind verhältnissmässig gross und der Motor wird viel Arbeit leisten. Wird die Belastung vergrössert, so bleibt der Spannungsvektor E' weiter zurück und die Energie steigt, bis schliesslich ein Punkt erreicht wird, wo er ein Maximum ist und weitere Vergrösserung der Belastung den Motor zum Stehen bringt.

In Fig. 4 ist die Generatorspannung grösser als die Motorspannung, und der Stromkreis hat Selbstinduktion, aber keinen Widerstand. Im Augenblicke des Anschlusses bei Synchronismus entsteht ein Strom I , der senkrecht zu der Spannung steht und mithin keine Energie übertragen kann. Der Anker des Motors bleibt zurück und erhält einen Strom, dessen Wattkomponente im Vergleich mit E' negativ ist. Der Motor leistet also Arbeit. Er verhält sich im Allgemeinen wie in Fig. 3.

Das Vektor-Diagramm (Fig. 5) erläutert den Fall, wo die Spannungen gleich sind

und der Stromkreis Selbstinduktion und Widerstand hat. Der Spannungsvektor des Motors muss auch in diesem Falle nachliehen, damit Arbeit geleistet wird. Die resultierende Spannung ist E'' . Wenn die EMK, der Widerstand, die Selbstinduktion und die Periodenzahl in einem Stromkreise bekannt sind, so kann die Impedanz berechnet werden und der Strom ist bestimmbar aus der Gleichung:

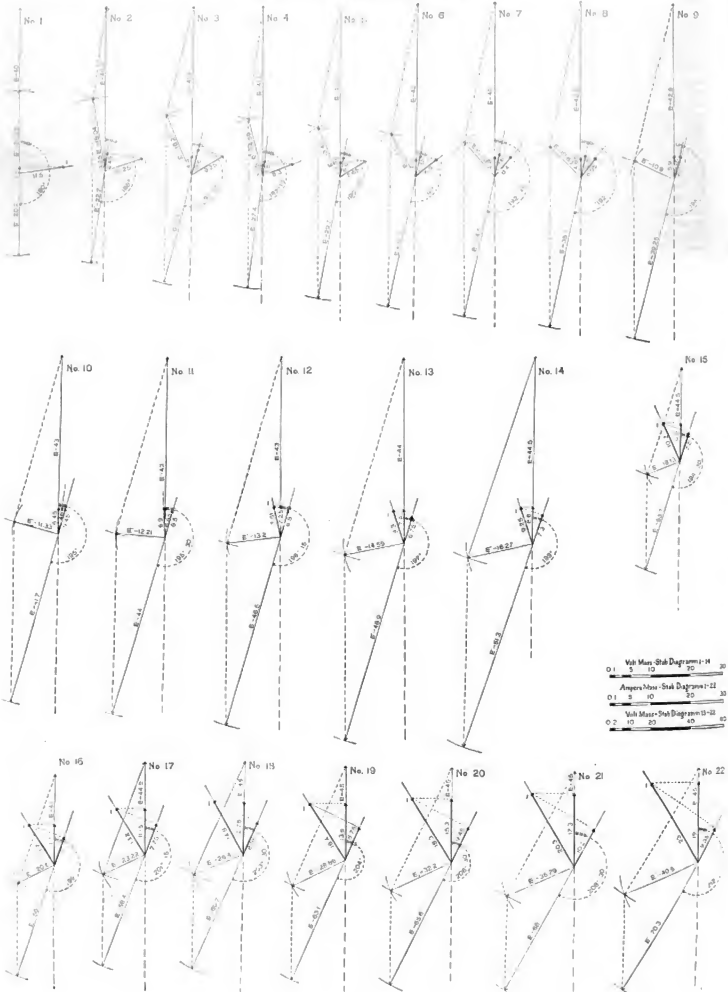
$$\text{Strom} = \frac{\text{resultierende EMK}}{\text{Impedanz}}$$

Die Phasenverschiebung des Stromes ist bestimmt durch das Verhältnis zwischen Widerstand und Reaktanz des Stromkreises. Die Projektion von I auf E' (in Fig. 5 af) ist der gelieferten Energie proportional. Auch in diesem Falle erreicht die Projektion bei einer bestimmten Verzögerung des Spannungsvektors E' ein Maximum, jenseits dessen der Motor zum Stillstand gebracht wird.

In Fig. 6 ist die Spannung des Generators grösser wie jene des Motors, und der Stromkreis hat Selbstinduktion und Widerstand. Bei Leerlauf des Motors eilt sein Spannungsvektor der Synchronstellung voraus. Die Generator- und Motorspannung E und E' sind bedingt durch die Erregung der Felder und durch die Ströme in den Ankern, welche auf die Feldstärke derart reagieren, dass die Spannungen mehr oder weniger ausgeglichen werden. Die Anker haben auch notwendiger Weise ziemlich starke Selbstinduktion und dieses ist die Bedingung für eine zuverlässige Kraftübertragung mittels Einphasenmaschinen. Dabei muss noch bemerkt werden, dass die Masse des Ankers auf die Stabilität des Betriebes von Einfluss ist. In jeder Periode gibt es zwei kurze Intervalle, während welcher der Motor als Generator arbeitet und einen kleinen Theil der Energie an die Leitung zurückgibt. Die Kraftquelle für diese Leistung liegt in der Schwungmasse des Ankers und der damit verbundenen Theile. Mehrphasenmotoren sind von dieser Erscheinung unabhängig, weil zu keiner Zeit während der Periode Energie an die Leitung zurückgegeben wird.

Der Phasen-Indikator. Bei unseren Untersuchungen bedienten wir uns des Bedell-Moler-Phasenindikators, um die relative Stellung der Anker im Generator und Motor zu bestimmen. Die zwei Maschinen wurden so aufgestellt, dass ihre Wellen in einer Linie lagen und die Enden sich nahezu berührten. Auf jedem Ende wurde eine Zinkscheibe von 23 cm Durchmesser und 0,8 mm Dicke befestigt. In jeder Scheibe sind vier gekrümmte Schlitze ausgeschnitten, etwas über 1 mm weit, und zwar ist die Richtung der Krümmung in die beiden Scheiben entgegengesetzt. Die verwendeten Maschinen waren gewöhnliche Westinghouse-Einphasenmaschinen mit acht Feldpolen, sodass in der Scheibe ein Schlitz je einem Paar Feldpolen entspricht. Jeder Schlitz umfasst auf der Scheibe einen Winkel von 90° und ist nach einer archimedischen Spirale gekrümmt, sodass die Entfernung der Schnittpunkte der Schlitze in beiden Scheiben vom Mittelpunkt der Winkelstellung zwischen den Scheiben genau proportional ist. (Fig. 7). Der Schnittpunkt zwischen 2 Schlitzen bildet eine kleine Öffnung, durch welche ein Lichtstrahl von einer Glühlampe Dargang findet und einer mittels eines Spiegels beobachtet werden kann. Rotiren beide Anker synchron, so bleiben alle Schnittpunkte an der gleichen Entfernung vom Mittelpunkt der Scheiben und man sieht im Spiegel einen stationären Lichttrug; verdrückt sich jedoch die Ge-

Tafel der Vektordiagramme.



schwindigkeit eines Ankers gegenüber der des anderen, so vergrößert oder verkleinert sich der Lichtbogen je nachdem Voreilung oder Nacheilung stattfindet. Auf der Fläche der Scheiben sind konzentrische Kreise und Radial eingezeichnet, wie das Fig. 7 zeigt. Die Entfernung zwischen aufeinanderfolgenden Kreisen entspricht einer Phasenverschiebung von 20°. Der Apparat wurde zunächst auf Synchronismus eingestellt, wobei die Russen-Enden der Schlitze zusammentrafen. Die synchrone Stellung der Anker wurde durch Beobachtung mittels eines ballistischen Galvanometers genau bestimmt. Während des Betriebes konnte man Vibration im Lichtbogen beobachten. Die Vibration war klein, wenn der Motor unter den günstigsten Verhältnissen arbeitete, aber wenn er an der Grenze der Stabilität war, so erreichte die Vibration bis zu 30° zu beiden Seiten des Mittelwertes, bevor er aus dem Tritt fiel.

Der Generator und Motor. Die Versuche wurden an zwei genau gleichen Westinghouse-Wechselstrommaschinen gemacht, deren jede zum Betriebe von zehn Glühlampen bestimmt war. Eine Maschine diente als Generator und die andere als Motor. Um den Motor auf Synchronismus zu bringen, wurde er durch eine kleine Edison-Maschine mittels Riemen angetrieben. Im Augenblicke, wo Synchronismus erreicht war, wurde der Stromkreis gelassen und der Betriebsstrom der Edison-Maschine unterbrochen. Die Charakteristik des Motors bei Leerlauf wurde bei 280 U. p. M. bestimmt.

Die erhaltenen Werthe sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Erregungsstrom im Feld des Motors	EMK an den Klümmen
1	9,9
1,5	16,7
2	22,7
2,5	28,7
3	34,5
3,5	40,5
4	46,4

Die Stabilität des Motors hängt wesentlich von der Felderregung und der Selbstinduktion im Stromkreis ab. Wenn keine Selbstinduktion künstlich zugefügt war, so fanden wir den Motor sehr instabil, wie das die Kurve A in Fig. 8 zeigt. Die Abszissen dieser Kurve bedeutete Erregungsstrom und die Ordinaten Ankerstrom. Wenn der Motor die kleine Edison-Maschine leer antrieb, war die größte Aenderung, welche im Erregungsstrom gemacht werden konnte, ohne dass der Motor aus dem Takt fällt, 1,5–3,5 A. Bei einer Erregung von 3 A war der Ankerstrom ein Minimum.

Der Betrieb war jedoch sehr instabil, indem die geringste Vermehrung der Belastung den Motor zum Stillstand brachte. Die Stabilität wurde vermehrt durch Zufügung einer Selbstinduktion, bestehend aus einer eisernen Spule. Die Kurven B und B' in Fig. 9 stellen die Beziehungen dar zwischen Erregungsströmen und Ankerströmen unter den gleichen Betriebsverhältnissen wie Fig. 8, aber nach Zufügung der Selbstinduktion. Wir fanden, dass der Betrieb nur möglich war bei einem Erregungsstrom zwischen 0,6–2,2 A und 3–3,6 A, während der Motor nicht betrieben werden konnte bei einem Erregungsstrom, der zwischen 2,2 und 3 A lag. Bei schwacher Erregung war der Ankerstrom bedeutend grösser als bei starker. Wir fanden, dass eine Vermehrung der Selbstinduktion die zwei Kurven B und B' einander näher brachte. Die Selbstinduktion wurde vermehrt, indem wir ein Bündel von Eisendrähten in die Spule einführten. Bei einer gewissen Stellung dieses Eisenkernes verbraucht der Motor bedeutend weniger Ankerstrom als bei anderen Stellungen und lief sehr stabil,

selbst wenn die Erregung innerhalb weiter Grenzen geändert wurde, wie das die Kurve C in Fig. 10 zeigt. Die weiteren Versuche wurden mit dieser Selbstinduktion im Stromkreis ausgeführt.

Der Koeffizient der Selbstinduktion des Motorankers war 0,0092 Henry und jener der Spule mit Eisenkern 0,00168 Henry. Der Widerstand des gesammten Stromkreises war 0,31 Ω. Die Selbstinduktion des Ankers wurde bei verschiedenen Ankerströmen und Feldstärken gemessen und das Mittel dieser Messung genommen. Die Erregung des Feldes hatte wenig Einfluss auf die Grösse des Selbstinduktionskoeffizienten. Der Widerstand und die Selbstinduktion des Ankers ändern sich etwas mit dem Ankerstrom theilweise wegen der Erwärmung und theilweise wegen des Einflusses des Eisens im Anker, aber die Fehler, die dadurch entstehen, dass man den Selbstinduktionskoeffizienten als konstant annimmt, sind sehr unbedeutend. Die Reaktanz und die Impedanz wurden aus diesen Messwerthen berechnet.

Versuchsmethode. In den Versuchen wurde der Generator mit einer Geschwindigkeit von 2800 U. p. M. betrieben und sein Feld durch einen Batterieort von 3,5 A erregt. Der Motor wurde durch die kleine Edison-Maschine auf die richtige Geschwindigkeit gebracht und in den Stromkreis eingeschaltet, wenn der Lichtbogen im Phasenindikator anzeigte, dass E' um 180° hinter E zurückstand. Der Motor wurde durch die kleine Edison-Maschine, welche leer lief, belastet. Der Erregungsstrom des Motorfeldes wurde von einer Batterie ein- und in Abstufungen von 0,2 A zwischen den Grenzwerthen von 1,8 und 6 A verändert.

Die zur Konstruktion der Vektordiagramme nöthigen Grössen sind: die EMK (E) des Generators, die Gegen-EMK (E') des Motors, die resultirende EMK (E''), der Ankerstrom I'', die Phasenverschiebung φ und die Winkelgeschwindigkeiten (ω = 2π × Periodenzahl). Es wurden ferner gemessen: Erregungsstrom im Feld des Generators I', Erregungsstrom im Feld des Motors I'', Phasenverschiebung an Indikator φ.

Die Ströme wurden durch Siemens's Dynamometer bestimmt. Die EMK des Generators wurde durch ein mit den Klümmen

verbundenes Voltmeter bestimmt. Die Gegen-EMK des Motors wurde aus der charakteristischen Kurve entnommen und zwar ohne Berücksichtigung der Ankerreaktion. Die elektromotorischen Kräfte E, E', E'', müssen im Gleichgewicht sein, wenn der Motor stabil läuft und sein Anker umnt jene Phasenstellung ein, in welcher dieses Gleichgewicht besteht. Die resultirende EMK E'' ist dann gleich dem Produkt von Ankerstrom und Impedanz. Die Phasenverschiebung zwischen Strom und resultirender EMK bestimmt sich aus der Gleichung

$$\sin \varphi = \frac{\text{Reaktanz}}{\text{Widerstand}}$$

wobei Widerstand und Selbstinduktion als konstant angenommen sind. Es ist mithin φ konstant, nämlich in unserem Falle 82,6°. Die Phasenstellung θ des Motors im Vergleich zum Generator entspricht genau der Phasenstellung ihrer elektromotorischen Kräfte, und diese wurden am Phasenindikator gemessen und ausserdem graphisch bestimmt, wie in Fig. 5 angegeben. In dieser Figur sind die Grössen E, E' und E'' bekannt und ihre gegenseitige Stellung dadurch bestimmt. Der Winkel zwischen der resultirenden EMK e' und dem Strome ist auch, wie oben erwähnt, konstant, und es kann mithin der Stromvektor eingetragen werden. Die Diagramme No. 1–22 sind auf diese Weise aus den Versuchsergebnissen konstruirt worden. Der Winkel θ ad zeigt die Phase zwischen den Ankern des Generators und Motors an und muss mit dem am Phasenindikator beobachteten Werth übereinstimmen. Die vom Generator in den Stromkreis geleistete Energie ist das Produkt von E und a c, während die vom Motor aufgenommene Energie das Produkt von E' und a' f ist, und diese Energie wird verwendet zur Ueberwindung der eigenen Verluste und zum Betriebe der kleinen Edison-Maschine. Die Verluste im Eisen des Motors steigen mit der Erregung. Der Unterschied zwischen der zugeführten elektrischen Energie und jener, welche in mechanische Energie übergeführt wird, stellt die Stromwärme im Anker dar. Wir haben so z. B. ans der 5. Versuchsreihe

$$\begin{aligned} \text{zugeführte Watt} & \dots 41,5 \times 3,85 = 160 \\ \text{mechanische Watt} & \dots 22,7 \times 5,0 = 148 \\ \text{Watt in Stromwärme} & \dots 160 - 148 = 12 \end{aligned}$$

Versuchsnummer	Beobachtet						Durch die graphische Konstruktion erhalten							
	E, Erregungsstrom im Generator	E', Erregungsstrom im Motor	I'', Ankerstrom	E, EMK des Generators	E', EMK des Motors	E'', resultirende EMK	E, im Motor Indikator	E', resultirende EMK	a, Abstand in Grades	Zugabtheile Watt	In mechanische Energie umgewandelte Watt	Stromwärme in Watt	Beobachtete Stromwärme in Watt	
1	3,5	1,8	11,5	40,5	24	186	2,088	20,2	20,23	180	61	89	99	98
2	3,5	2,0	10,25	40,5	27	187		22,7	18,04	188	131	101	90	22
3	3,5	2,2	9,25	41,5	28,5	190	2,088	25	16,27	195,5	201	165	86	18
4	3,5	2,4	8,3	41,5	29,5	190		27,4	14,59	187,3	126	104	22	14,4
5	3,5	2,6	7,65	41,5	31,5	190	2,085	29,4	13,45	190,5	180	148	12	12,3
6	3,5	2,8	6,9	42	34	190		32,9	12,11	191	180	172	8	10
7	3,5	3,0	6,4	42	35,5	195	2,095	34,5	11,33	192,7	206	197	9	8,6
8	3,5	3,2	6,05	42,5	37,5	193		35,7	10,63	192	197	196	1	7,7
9	3,5	3,4	5,8	42,5	39,5	193	2,099	39,25	10,59	195	278	260	9	8,9
10	3,5	3,6	5,46	43	41,5	198		41,7	11,33	195	259	256	8	10
11	3,5	3,8	5,09	43	44	198	2,100	41	12,21	196,3	312	309	10	11,8
12	3,5	4,0	4,71	43	45,5	200		45,5	13,21	195,5	348	336	12	14,4
13	3,5	4,2	4,4	44	48	200	2,090	51,2	16,47	198	292	374	5	18
14	3,5	4,4	4,25	44,5	50	200		58,7	18,13	198,5	401	376	25	22,4
15	3,5	4,6	4,0	45	52	200	2,090	56,1	20,6	199	427	392	36	28,8
16	3,5	4,8	3,7	44,5	55	200	2,075	58,1	22,29	201,3	496	455	41	36,6
17	3,5	5,0	3,5	44,5	58,5	205		60,7	26,4	203,5	569	519	49	46
18	3,5	5,2	3,4	45	60,5	205	2,070	63,1	28,88	204	613	652	61	57
19	3,5	5,4	3,3	45	63	208		65,6	32,2	206,5	689	619	70	70,2
20	3,5	5,6	3,2	45	65,5	211	2,070	68	35,79	206,5	778	804	84	87
21	3,5	5,8	3,1	45	67	209		70,3	40,5	219	855	887	98	111
22	3,5	6,0	3,0	45	67	209								

In der Tabelle sind die beobachteten Werte links von der Doppellinie und die berechneten rechts davon eingetragen. Die Ergebnisse sind auch in Fig. 10 und in den Vektordiagrammen graphisch veranschaulicht. Die Kurve C in Fig. 10 zeigt den Ankerstrom für verschiedene Werthe des Erregerstromes. Der Ankerstrom wird kleiner in dem Masse, als seine Phase sich jener der EMK nähert und wird nach Ueberschreitung derselben wieder grösser. Dass für eine gewisse Erregung der Ankerstrom ein Minimum und der Leistungsfaktor ein Maximum ist, wurde von Mordey im Jahre 1893 in einem vor der Institution of Electrical Engineers gehaltenen Vortrage gezeigt und durch eine bei Leerlauf aufgenommenen Kurve von ähnlicher Form wie C erläutert. Mordey zeigte auch, dass die Spannung des Motors höher sein kann als jene des Generators, ein Punkt, der schon im Jahre 1884 von Dr. Hopkinson angedeutet wurde. In der Diskussion zu dem obengenannten Vortrage zeigte Kapp ähnliche Kurven für verschiedene Belastung und machte auf die Form aufmerksam, welche die Kurven annehmen, wenn Ankerreaktion mit berücksichtigt wird. Steinmetz¹⁾ hat diese Kurven analytisch vorabestimmt, wobei er die Ankerreaktion vernachlässigte. Seine Kurve für geringe Belastung stimmt so ziemlich mit unserer Kurve C überein. Es ist jedoch zu beachten, dass Steinmetz seine Kurve unter der Annahme konstanter Belastung abgeleitet hat, während in unseren Versuchen die Belastung infolge grösserer Hystereseverluste bei wachsender Felderregung etwas zunimmt.

Der Einfluss von Ankerreaktion geht aus der Kurve D in Fig. 10 deutlich hervor. Man sieht, dass, obwohl die Erregung des Generators und seine Geschwindigkeit konstant gehalten wurden, seine Klemmenspannung mit steigender Erregung des Motors grösser wurde. Im Motor hat die Ankerreaktion die umgekehrte Wirkung, wie man aus dem Vergleich der Kurven O und F sieht. Bei schwacher Felderregung verstärkt der Ankerstrom das Feld und die Kurve G liegt über der Kurve F. Die Phasenverschiebung im Anker ist durch die Kurve K dargestellt. Die Vektordiagramme No. 1—22 sind entsprechend den in der Tabelle angeführten Versuchsreihen gezeichnet. Der Strom ist in allen Diagrammen durch den Pfeil A angedeutet. Er ist bei schwacher Erregung des Motors verspätet und der Anker wirkt als Selbstinduktion. Wird die Motorerregung verstärkt, so rückt die Stromphase näher an die Phase der EMK heran und tritt ihr vor, wenn die EMK des Motors bedeutend erhöht wird. Der Motor wirkt also jetzt nicht mehr als eine Selbstinduktion, sondern als eine Kapazität im Stromkreise.

Die Veränderungen in der Grösse und Lage des Ankerstromes mit wechselnder

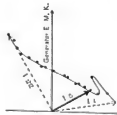


Fig. 11.

Erregung des Motors sind in Fig. 11 dargestellt. Bei sehr schwacher Felderregung

¹⁾ ETZ 1895 Heft 2 und 3.

(Versuchsreihe 1) hat der Stromvektor die Lage I_1 ; verstärkt man das Feld, so nimmt der Stromvektor successive die durch Kurve Fig. 11 dargestellten Lagen ein. Z. B. entspricht die Lage I_1 Nummer 5 in der Serie der Vektordiagramme und die Lage I_2 dem letzten dieser Diagramme. Bei konstanter EMK ist die dem Motor zugeführte Energie proportional den Ordinaten dieser Kurven. Bei konstanter Belastung des Generators muss also die Kurve eine Horizontale werden. In unserem Falle ist das Ansteigen der Kurve nach links dadurch veranlasst, dass zur Ueberwindung der grösseren Verluste bei starker Erregung des Motors mehr Energie zugeführt werden musste. Der unregelmässige Verlauf im rechten Theil der Kurve ist durch das unstatte Verhalten des Motors bei dem ersten Versuchen hervorgerufen.

Bei der Konstruktion der Vektordiagramme ist die durch den Phasendeklamator gegebene Ableitung von θ nicht benutzt worden; dieser Winkel wurde vielmehr aus den anderen beobachteten Grössen durch die graphische Konstruktion berechnet. Wie man aus den Tabellen sieht, stimmen die berechneten und beobachteten Werthe von θ recht gut überein und ist das ein Beweis für die Richtigkeit der Konstruktion.

Das Fernsprechsystern „Carbonnelle“.

Die bisher gebräuchlichen Mikrophone haben einen verhältnissmässig geringen Kontaktwiderstand (er liegt im allgemeinen zwischen 1 bis 30 Ω). Infolgedessen können sie nicht direkt auf längere Leitungen arbeiten; denn die Stärke der Lautübertragung hängt von der Grösse der Stromänderung in der Leitung und die Stromänderung wieder von der Grösse der Widerstandsänderung des Mikrophonekontaktes ab. Wenn nun die Leitung lang ist, also grossen Widerstand besitzt, so sind die Widerstandsänderungen, welche die schwingende Membran im Mikrophone hervorruft, im Verhältniss zum Gesamtwiderstand der ganzen Leitung so gering, dass die ihnen entsprechenden Stromänderungen eine deutliche Wiedergabe der ursprünglichen Schallwellen im Telephonempfangern nicht ermöglichen.

Um die jetzigen Mikrophone mit geringem Kontaktwiderstand dennoch für weitere Entfernungen brauchbar zu machen, schaltet man bekanntlich Induktionsrollen ein, welche als Transformatoren wirken. Dann haben wir einen Primärkreis von geringem Widerstand, in welchem das Mikrophone verhältnissmässig grosse Stromänderungen hervorruft, und einen Sekundärkreis von grossem Widerstand, welcher die Fernleitung enthält und an dessen Ende das Telephon durch die von dem Primärkreis hervorgerufenen Induktionsströme bethtigt wird.

Dieses allgemein übliche System hat aber den Nachtheil, dass seiner Ausdehnung auf beliebig grosse Entfernungen Schwierigkeiten entgegenstehen, man muss dickere und damit theuerere Leitungen verwenden. Ausserdem ist der Wirkungsgrad der Induktionsrollen sehr gering, sodass durch Einschalten derselben viel Energie verloren geht. Nach Messungen von E. Picard (siehe „ETZ“ 1894, S. 432) beträgt der Wirkungsgrad nur 40 bis 50%.

Um diese Mängel zu vermeiden, hat Herr Carbonnelle ein neues Fernsprechsystern ersonnen, welches einfacher und billiger ist als das bisherige System; er verwendet dabei ein Mikrophone mit sehr

grossem Kontaktwiderstande, der nach angezeigten Messungen im Ruhezustande ca 1000 Ω und beim Sprechen gegen die Membran bis zu 6000—8000 Ω beträgt.

Infolge dieses grossen Kontaktwiderstandes kann man nun die Induktionsrolle ganz fortlassen; denn da die Widerstandsänderungen im Mikrophone einen beträchtlichen Theil des Gesamtleitungs-widerstandes ausmachen, so sind die entsprechenden Stromänderungen stark genug, um direkt den Empfänger zu bethtigen.

Das System hat nun folgende Vorzüge. Während man bisher auf jeder Abonnementstation Batterien für den Primär-mikrophonekreis anstellen musste, kann man diese jetzt durch eine Batterie für je zwei zu verbindende Abonnenten auf der Centralstation ersetzen. Hierdurch spart man sehr viel an Elementen und kann diese sparsamlich in der Centralstation aufstellen, sodass sie rationeller überwacht werden können. Die gewöhnliche Schaltung mit Induktionspole ist in Fig. 12 dargestellt, in welcher A und B zwei Theilnehmerstationen sind und C das Amt; Fig. 13 dagegen zeigt



Fig. 12.

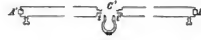


Fig. 13.

die Carbonnelle'sche Schaltung eines Sprechkreises, bei welcher Geber und Empfänger jeder Abonnementstation in Reihe geschaltet sind; sie werden, wenn A mit B sprechen will, auf dem Amte C durch die Doppelschnüre, welche die eine zum Betrieb des Stromkreises A'B nötige Batterie enthalten, bei i und i' vermittelte Stöpseln verbunden. Der Anruf wird bei dieser Schaltung natürlich nicht durch Batteriestrom, sondern mittels Induktors erfolgen, ein Umstand, der ja allgemein als Vortheil angesehen wird, weil bei Induktoranruf jede Unterhaltung einer Batterie und Reparatur fortfällt.

Nach diesem allgemeinen Ueberblick mögen noch einige Zahlenangaben gemeldet werden, wie sie die Praxis für das System Carbonnelle ergeben hat.

Es hat sich gezeigt, dass man für Stadtfernsprechkreise die grösste Lautstärke und Lautreinheit erhält, wenn man in die Doppelschnüre auf der Centrale zur Verbindung zweier Abonnenten 3 Leclanché-Elemente (in Serie) einschaltet. 3000 Abonnenten eingerichtet werden, so braucht man pro Doppelschnüre 3 Elemente; rechnet man 5 Abonnenten auf je eine Doppelschnüre, so sind im Ganzen 600 Doppelschnüre oder 600 x 3, d. h. 1800 Elemente in der Centrale erforderlich. Dagegen braucht man in Frankreich, nach den Angaben von „L'Industrie électrique“, dem wir die Mittheilung über das Carbonnelle-Mikrophone entnehmen, nach dem bisherigen System in jeder Abonnementstation ca. 6 Elemente, im Ganzen also 3000 x 6, d. h. 18000 Elemente. Ein Vergleich ergibt, dass das System Carbonnelle nur den zehnten Theil der bisher erforderlichen Elemente braucht. Da diese ausserdem alle in der Centrale untergebracht werden, so lassen sie sich, wie schon oben bemerkt, leicht in Stand halten.

Bei dem neuen System spart man übrigens nicht nur an Elementen, sondern auch an elektrischer Arbeit, wie die folgenden Zahlen zeigen. Der Widerstand

der Schwungradsche des Hughes-Apparates bestiegtes Zahnrad eisgreift, besorgt die Drehung des Regulators.
An der Regulierachse sind die Stifte *ff'*, welche die Kugeln *kk'* tragen, mittels der

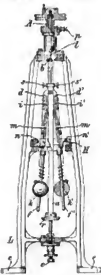


Fig. 15

Federn *nn'* angeschraubt. Die Kugeln sind lose auf die Stifte *ff'* aufgesetzt, sodass sie durch ihre eigene Schwere immer horizontal fallen streben. Sie werden getragen durch die Stahldrähte *dd'*, welche mittels der Schrauben *nn'* an dem Regulirzeit *i* befestigt sind. Auf diesen Regulirzeit ist an seinem oberen Ende ein kleiner harter Ansatz aufgeschraubt, welcher sich auf dem ebenfalls harten Futter der Regulirachse *a* anlegt. Daher können die Kugeln während des Rotirens durch Drehen der Schraube *A* an den Stiften *ff'* entlang geführt werden, wodurch die Schwingungsdauer des Kugelpendels entsprechend vergrößert wird, ohne dass die Reibung der beweglichen Theile irgendwie vergrößert und eine Phasenverschiebung der rotirenden Theile herbeigeführt wird. Die Regulirschraube *A*, welche durch eine Schraubensicherung gegen selbstthätige Drehung geschützt ist und die Schwingungsdauer einstellt, liegt dem Telegraphisten sehr bequem zur Hand. Die Anbringung des Regulators ist auch sehr einfach, da derselbe ein in sich geschlossenes Ganzes bildet; derselbe braucht nur, mittels der beiden Lappen *ll* auf die Tischplatte aufgeschraubt zu werden, nachdem das Zahnrad *r* in eine zur Schwungradsche passende Höhe eingestellt wurde.

An den Stiften *ff'* sind die Bremsprofilen *nn'* befestigt, welche bei zu grossen Ausschlägen des Regulators gegen den Bremsring *h* schleifen und dadurch die überschüssige Kraft abnehmen.
Bemerkenswerth sind noch die Lamellenfedern *ii'*. Da die ganze Anordnung des Regulators durchaus symmetrisch durchgeführt ist, so muss, damit auf beiden Seiten ein gleicher Ausweg der Kugeln und somit ein ganz sanfter Gang erreicht wird, auch die elastische Gegenkraft der beiden Federn *ii'* die genau gleiche sein. Dieses ist aber von vornherein schwer abzustimmen. Man hat es dagegen sehr leicht in der Hand, durch Hinzufragen einer oder mehrerer dieser Lamellenfedern die elastischen Kräfte auf beiden Seiten genau gleich zu machen. Ausserdem ist die Haltbarkeit derselben eine grössere.

Seit etwa 2 1/2 Jahren sind Regulator von solcher Konstruktion bei der Reichspost in ununterbrochenem Betrieb, ohne dass sich ein Fehler oder eine Abnutzung ergeben hätte; deshalb ist die Reichspostverwaltung in einem grossen Versuch mit der neuen Konstruktion eingetreten.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Leipzig. Sitzung vom 3. März. Auf Veranlassung der Elektrotechnischen Gesellschaft hielten die Herren H. Denath und M. Lange einen grossen Experimentalvortrag im Krystallpalast ab über die Tesla'schen Hochspannungsversuche, zu denen auch Nichtmitglieder, welche von Vertretern der Heberhörs erschienen waren. Durch gültige Überlassung einer Wechselstrommaschine, eines Tesla-Transformators etc. seitens der Firma Siemens & Halske in Berlin und durch weitere Unterstützung von Schumann's Elektricitätswerken in Leipzig waren genannte Herren in der Lage, diese Versuche, welche in dem ETZ schon besprochen worden sind, in glänzender Weise vorzuführen.

Nach einleitenden Erklärungen der Induktion, des Wechselstromes und des Transformators, wurden schnellwechselnde Ströme durch den menschlichen Körper geleitet, dann durch einen starken Kupferröhrl, an dem die Impedanzerscheinungen mit Hilfe verstellbarer Glühlampen veranschaulicht wurden. Die mit Hilfe des Tesla-Transformators auf eine Spannung von mehreren 10000 V gebrachten Ströme von hoher Wechselzahl wurden durch parallele Drähte geleitet und die Funken- und Büschelentladung zwischen diesen vorgeführt. Nachdem auch das Aufleuchten von couplet angeschlossenen Geisslerrohren und Leuchtkörpern gezeigt worden war, wurden unter die Zuschauer eine Anzahl grosser Geisslerrohren vertheilt, die in dem von elektrischen Wellen erfüllten Raum schöne Lichteffekte hervorbrachten.

Zum Schluss des mit grossem Beifall aufgenommenen Vortrags machte Herr Prof. Ostwald darauf aufmerksam, dass sich unter den anwesenden die Entdecker der ocellinischen Entladung von Leydener Flaschen, Privatgelehrter Dr. Feddersen, befände, und dass es erfrischend sei, dass diese schon vor 20 Jahren gendete Entdeckung jetzt Anstalt für praktische Verwendung bieten; diese Bemerkung wurde mit grossem Beifall aufgenommen.

Sitzung vom 5. März. Nach Eröffnung geschäftlicher Mittheilungen und Verlesung der Anmeldung von 5 neuen Mitgliedern führt der Vorsitzende Herr M. Lindner die Bödinghaus'schen Spiraldübel, sowie eine wasserdicke Fassung für feuchte Räume, vor. Ferner werden noch Neuerungen an Bleisicherungen und an Bergmann'schen Schaitafeln besprochen.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln. Sitzung am Mittwoch, den 27. März 1895.

Bei Wahl des Vorstandes wurden die Herren Baurath Stübben, Direktor Joly, Eisenbahndirektor Kötter und Ingenieur Feldman gewählt. Als Vorsitzenden für das laufende Vereinsjahr wählte die Versammlung wieder Herrn Baurath Stübben.
Der Regierungsverwalter Grosse hielt darauf einen Vortrag über den elektrischen Antrieb von Hebezeugen, welcher demnach an anderer Stelle in der ETZ veröffentlicht werden wird.

Danach stellte Regierungsverwalter Peters folgende Anfrage:

In der Tagespresse und auch in Fachschriften, u. A. No. 9 der ETZ vom 12. Januar 1895, findet sich ein Bericht über das Frankfurter Elektrizitätswerk, und im Anschluss daran ein Vergleich mit dem Kölner Elektrizitätswerk, wobei das Frankfurter Werk in seinem Erfolg dem Kölner bei Weitem vorgezogen wird. Es ist indessen nicht annehmbar geblieben, dass es in der Frankfurter Tagespresse so recht scharf Auseinandersetzungen geführt hat, weil häufig Betriebsunterbrechungen in Frankfurt stattgefunden haben. Diese Störungen werden von der Frankfurter Zeitung als „Kinderkrankheiten“ bezeichnet und dadurch begründet, dass es sich um „Kabelstörungen“ handle, die sich nicht vermeiden lassen, welche im Anfang überall vorgekommen sind und überall vorkommen und zwar in viel bedeutenderem Umfang als in Frankfurt a. M.“ („Frk. Ztg.“ No. 26 von 23. Januar 1895). Es wäre im Interesse der deutschen Elektrotechnik, welche bei Verglebung der Frankfurter Anlage als nicht leistungsfähig übergegangen würde, wünschenswert, wenn einige Anschlüsse über diese Angelegenheiten ertheilt, und wenn auch von Seiten des Kölner Elektrizitätswerkes etwa Näheres über die Berechtigung der in Frankfurt vorgebrachten ungünstigen Mittheilungen bekannt gegeben würde.

In Beantwortung dieser Anfrage theilt Herr Ingenieur Teilman von dem Kölner Elektrizitätswerk Folgendes mit:

„Das Kölner Elektrizitätswerk, die erste grosse Wechselstromanlage in Deutschland, ist seit Betriebsöffnung im September 1891 namentlich in der ersten Zeit seines Bestehens wiederholt einer abfälligen Kritik in Fachblättern und auch bei anderen Gelegenheiten ausgesetzt. Es war diese Veranlassung, dass Herr Direktor Joly im Juni 1892 vor dem Verein von Gas-, Elektrizitäts- und Gasbeleuchtungsingenieuren Rheinlands und Westfalens selbst, welchem ich die unerschützte Angriffe auf das Kölner Werk zurückzuweisen. Sie finden diese Ausführungen in Schilling's Journal Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, Jahrgang 1892, S. 64.“

Die ungünstigen Mittheilungen der Frankfurter Zeitungen, welche ihren Weg auch in Fachschriften gefunden haben, enthalten nun, ebenso wie die früheren, jeder

Berechtigung und ich besitze gern diese Interpretation, demselben hier die thatsächlichen Betriebs- und wirtschaftlichen Verhältnisse gegenüberzustellen.

Seit Eröffnung unseres Werkes, d. i. seit dem 1. Oktober 1891 sind in den 3 1/2 Jahren im Ganzen drei Betriebsstörungen vorgekommen, welche für kurze Zeit die Stromlieferung unterbrachen. An den Lichtmaschinen ist in dieser ganzen Zeit überhaupt keine Störung eingetreten. Die Fehler am Leitungsnetz, soweit dieses von der Aktiengesellschaft „Helios“ geliefert wurde, waren sämmtlich auf bausere Einflüsse, hauptsächlich Beschädigung bei Erdarbeiten in den Strassen, zurückzuführen. Einmal ist auch ein Endverschlus in einer Schaltstelle infolge von Feuchtigkeit schadhast geworden.

Von sämmtlichen in Betrieb befindlichen Transformatoren ist noch kein einziger verbrannt oder durchgeschlagen.

Eine störende Einwirkung unseres Starkstrombetriebes auf die Fernsprechanlagen ist meines Wissens niemals vorgekommen.

Ueber die Regelmässigkeit der Stromlieferung geben die Diagramme, welche zum Theil mit demselben Instrument, welches „Helios“ in Frankfurt benutzt hat, zum Theil mit einem registrierten Spannungsmessgerät von Heberhörs aufgenommen wurden, näheren Aufschluss.

Es ist aus denselben zu ersehen, dass die Maschinen sehr regelmässig und namentlich auch recht gut parallel laufen. In den Diagrammen ist die Zeit des Parallelbetriebes nicht von der des Einzelbetriebes zu unterscheiden.

Der Motorenbetrieb hat sich auch in Köln von der Zeit an, wo wir brauchbare Motoren haben, recht gut entwickelt. In der Konkurrenz mit dem Gasmotorenbetrieb fällt aber heute noch der verhältnissmässig hohe Preis für den elektrischen Strom, hemmend in die Waagschale. Die Wirkleistung des Motorenbetriebes auf die Netzanpannung und demnach auf das Licht ist praktisch so gut wie nicht vorhanden, sodass Schwierigkeiten irgend welcher Art bisher nicht erwachsen sind.

Die Ueberbrückung, welche seiner Zeit für die Wahl der Verbrauchspannung von 36 bzw. 72 V, massgebend war und besonders den wirtschaftlichen Auschluss anderer Betriebes berücksichtigte, ist auch heute noch zureichend; da aber für besondere Verhältnisse auch die Anwendung einer Spannung von 55 bzw. 110 V vortheilhaft ist, so liefert das Werk seit Anfang 1892 den Abnehmern den Strom in geeigneten Fällen auch mit dieser Spannung.

In Betreff der Stromerzeugungskosten für die Einheit ist es von ganz besonderem Interesse, dass die Kölner Anlage mit Wechselstrom und Kesseltransformatoren gegenwärtig, nach der Anlage in Hannover, von allen städtischen Elektrizitätswerken in Deutschland am billigsten arbeitet. Wenn man hierzu noch berücksichtigte, dass die Anlage in Hannover auf den besten eingetragenen Stadttheil beschränkt ist, während in Köln ein grosses Gebiet der Stadt mit Leitungen versehen ist, muss das Resultat, welches Köln erzielt, noch erheblich an Bedeutung gewinnen.

In Betreff der letzten Störung im Lichtbetrieb, durch welche die Stromlieferung auf einige Stunden unterbrochen wurde, bemerke ich noch Folgendes: Von den beiden Hauptleistungskabeln kam das eine durch seine Isolationsfehler an einem vor Kurzem hergestellten Ausschuss ausser Betrieb, während bei dem anderen Kabel infolge bauserer Wirkungen die Kabelleere in einer Muffe aus der Verbindungsklemme herausgerückt war. Da hinsichtlich zur Stromlieferung für die ganze Stadt nur das schwache Ringstrassenkabel zur Verfügung blieb, so schmelzte dieses Kabel schützende Bleisicherung bald durch. Dieser Fall trat ein, nachdem wir in 2 1/2 Jahren durchaus ungestörten Betrieb fast verzoogen hatten, das doch mit der Möglichkeit einer Störung gerechnet werden muss.“

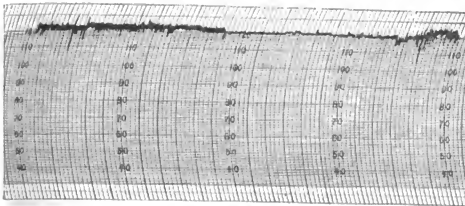
Danach berichtet Herr Direktor Coerper noch Folgendes:

„Ich habe von Anfang an den Betrieb in Frankfurt durch unser dortiges Zweigbüro beobachten lassen, und sind durch dasselbe in zuverlässiger Weise alle bemerkenswerthen Verkommnisse festgestellt worden. Ich erlaube mir deshalb über die Betriebsergebnisse in der so überaus kurzen Betriebsdauer vom 15. Oktober bis 25. März, d. h. während ca. 5 Monaten, Folgendes zu bemerken:

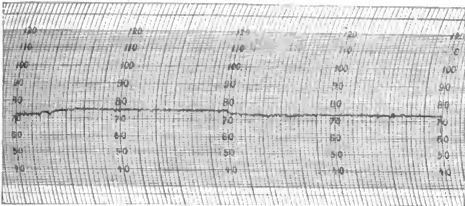
In dem angegebenen kurzen Zeitraum sind in Frankfurt bereits 21 Betriebsunterbrechungen Verkommen festgestellt worden. Ich erlaube die Beurtheilung der Sachlage nicht unbedingt zunächst einerlei, ob die Unterbrechungen worden ist, weil Reparaturen oder Abänderungen zu machen waren, oder weil Beschädigungen an den Betriebsmitteln oder am Kabel

nets vorkamen. In allen Fällen sind Mängel an den Lieferungen, den Arbeiten und der An-

dung von 120 V zwar geliefert werden soll, dass aber dabei auch während längerer Zeit die Strom-



Spannungsgedigramm in Köln. Fig. 16.



Spannungsgedigramm in Frankfurt a. M. Fig. 17.

ordnung Ursache solcher Störungen, welche nur vermieden werden können, wenn die Ausführung mit der grössten Sachkenntnis in der soliden Weise und auf Grund reichlicher Erfahrungen bewirkt worden ist. Von den 21 Störungen entfallen 2 auf die elektrischen Maschinen. An einer grossen Wechselstrommaschine ist ein ganzes Aehel des Ankers verbraucht und an einer Gleichstromerregmaschine kam ebenfalls eine Betriebsstörung vor. Durch das Leitungsnetz und die Transformatoren sind 11 Betriebsstörungen verursacht, welche zum Theil auf die Kabel selbst, zum Theil auf die Anschlüsse und Bielesicherungen in den unterirdischen Transformatoranschlägen, zum Theil auf Transformatorre, welche verbraucht und durchgeschlagen sind, zum Theil auf die Stromschleusen zu Frankfurt ist ein lästiges Nebengeräusch, welches an einzelnen Stellen sogar unangenehme Störungen verursacht, vorhanden. Ueber die Qualität der Stromlieferung geben die von Januar ab bis 25. März aufgenommenen Diagramme mit einem selbstregistrierenden Richard'schen Voltmeter näheren Aufschluss. Die Diagramme, welche ich hier einkreisen lasse, lassen zunächst erkennen, dass bedeutende Schwankungen in Frankfurt während vorkommen, dass aber auch die Maschinen unregelmässig und vor Allem schlecht parallel laufen. Es ist dies an der Dicke des Striches, welcher sich bei Parallelbetrieb zu einer förmlichen Fläche er weitert, ersichtlich. Bei gut laufenden Maschinen giebt der Apparat nur einen ganz dünnen Strich. Ich lasse zu gleicher Zeit eine Anzahl Diagramme, welche in 14 auf einander folgenden Tagen mit dem gleichen Instrument, welches namentlich in Frankfurt Verwendung gefunden hat, in Köln aufgenommen worden sind, einkreisen; ferner 10 Diagramme, welche zur nicht von demselben, aber doch von einem gleichartigen Instrumente in Amierdam aufgenommen worden sind. Die beiden beigefügten Diagramme (Fig. 16 und 17) entsprechen, wie sich Jedermann überzeugen kann, in Betreff Frankfurts dem besten aller vorhandenen Diagramme, dagegen für Köln demjenigen Diagramme, welches wohl als das wenigst gute bezeichnet werden kann. Es ist demnach das beste Diagramm aus Frankfurt mit dem wenigsten guten Diagramm aus Köln verglichen.

Aus den Diagrammen ist auch ersichtlich, dass der Strom in Frankfurt mit einer Spannung

spannung nur 97 V beträgt. Mit 120 V Wechselstrom ist ein wirtschaftlicher Bogenschlichtbetrieb nicht zu erreichen.

Was schliesslich den scheinbar grossen Kossum in Frankfurt anbelangt, so ist darauf hinzuweisen, dass zur Zeit der fraglichen Veröffentlichungen eine richtige Kontrolle über gelieferten Strom durch brauchbare Elektrizitätszähler in Frankfurt nicht stattgefunden hat, und dass erst, wenn die verbrauchten Watt richtig bezahlt werden müssen, sich der wirkliche Bedarf feststellen lässt. Ausdand dürften auch die Erzeugungskosten für die Einheit in Frankfurt zu ermitteln sein, sodass auch hierüber ein gewisser interessanter Vergleich mit dem Kölner Betrieb ermöglicht werden dürfte.

Herr Direktor Joly wies zuletzt noch auf die steigende Entwicklung des Stromverbrauches in Köln hin, wobei zu berücksichtigen sei, dass die Stadt Köln mit ihrem eigenen Gaswerk keine Veranlassung habe, mit der bisherigen Entwicklung des Elektrizitätswerkes in irgend einer Weise unzufrieden zu sein, während in Frankfurt der hohe Preis des von Aktiengesellschaften gelieferten Gases für das Elektrizitätswerk günstig sei.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

Herabsetzung der Fernsprechgebühren.

In No. 12 der „ETZ“ gelangen Sie anlässlich der interessanten Besprechung die Frage der Ermässigung der Fernsprechgebühren zu der Schlussfolgerung, dass nur von einem entsprechenden Gesprächszähler eine angemessene Reform der Fernsprechgebühren zu erwarten sei; da ich in dieser Frage ganz den entgegen gesetzten Standpunkt einnehme, so gestatten Sie mir wohl einige Worte zu einer ziffermässigen Begründung derselben.

Zur Untersuchung der Frage, inwieweit ein Gesprächszähler die Höhe der Fernsprechgebühr beeinflussen kann, eignen sich in vorzüglicher Weise die Betriebsberichte der Wiener Fernsprechanlage; in Wien gelangt durchwegs Doppelleitung zur Anwendung, dabei sind 25% der Leitungen unterirdisch verlegt, es

entspricht somit das Wiener Netz jenen Bedingungen, wie für eine Einführung gelangen, es ist einleuchtend, dass selbst zunächst nur eine Erhöhung der eben ausgewiesenen Selbstkosten bedingend müssen, und zwar einmal um den Betrag für Verzinsung und Amortisation des Zäblers, dann aber entsprechend der durch die Zähler bedingten Erhöhung der Regieauslagen, denen keinerlei mögliche Ersparnis entgegensteht.

Die durchschnittliche Einnahme betrug in dem angeführten Jahre 115 fl., somit ziemlich genau der obigen Ziffer entsprechend; es würde somit der Zähler keineswegs eine Reduktion der Gebühr für jense gestatten, welche nur wenig das Telefon benutzen, und gerade diesen ist die Gebühr zu hoch, sondern nur ein gerechtem Belohnung derjenigen Anschlüsse ermöglichen, welche im ausgedehnten Masse den Fernsprecher benutzen.

Ans diesen angeführten Ziffern geht hervor, dass die Verzinsung und Amortisation ca. 50% der Selbstkosten ausmacht.

Die Ausnutzung des Fernsprechers ist in Wien dank der raschen Herstellung der Verbindung eine sehr gute, und betrug selbst im Jahre 1895 15 Verbindungen täglich, mit einer durchschnittlichen Dauer von drei Minuten; wird der Fernsprechtag zu 10 Stunden gerechnet, so macht die Benutzungsdauer rund acht Perzent der Betriebszeit aus, und darin liegt die Kardinalfehler der jetzigen Art unserer Fernsprechbetriebe; in dieser kurzen Spanne Zeit muss das Anlagekapital verzinst und amortirt werden.

Nur im dem Falle, wo wir es ermöglichen, unsere bessere Anlage länger auszunutzen, wird auch eine Reduktion der Fernsprechgebühren erreichbar sein; eine Lösung dieser Aufgabe ist aber nur durch ähnliche Konstruktionen erreichbar, wie der wiederholt in der „ETZ“ besprochene Fernsprechschalter von Nissl.

Können wir beispielsweise etwa sechs nicht weit von einander entfernte Anschlüsse durch eine gemeinsame Leitung mit dem Fernsprechamt verbinden, so stellt sich die Rechnung folgendermassen:

Centrale ohne Gebäude 1/6	12.60 fl. ö. W.
Leistungsnetz 1/6	70.
Apparate und Leit. bei drei Abn.	70.
incl. Umschalter	180.
Zusammen	232.60 fl. ö. W.

Für Verzinsung und Amortisation entfallen in diesem Falle wiederum 10% mit 23.26 fl. ö. W. Die gesamten Betriebsausgaben werden aber per Ausschuss nunmehr betragen, höchstens 50%,

mit	98.
somit die Gesamtselbstkosten	50.35 fl. ö. W.

d. h. es ist in soothem Falle ohne Weiteres möglich, die Fernsprechgebühren auf die Hälfte herabzusetzen.

Bei den gleichen Annahmen betreffend Anzahl der Verbindungen wird in diesem Falle die Dauer der Benutzung 40% betragen, eine Zahl, die gewiss zulässig ist, wenn man berücksichtigt, dass die Einführung der automatischen Umschalter ja naturgemäss dahin führen wird, mehrere Gebührenklassen zu schaffen, die grösseren Geschäftshäuser, welche ohnehin keinen berechtigten Grund zur Klage über die Höhe der Gebühr haben, werden nach wie vor ihren eigenen Draht zum Vermittelungsamt benutzen mit entsprechend erhöhter Gebühr, das grosse Publikum aber, welchem bisher die Höhe der Gebühr die Benutzung des Fernsprechers verbotet, wird es gerne in den Kauf nehmen, wenn es auch bei der Benutzung blühiger einmal die Linie be-

nutzen kann, wenn es auch bei der Benutzung blühiger einmal die Linie be-

nutzen kann, wenn es auch bei der Benutzung blühiger einmal die Linie be-

sozt findet, ein grosser Theil des Zeitverlases wird in dadurch weit gemacht, dass es mit dem Umschalter möglich ist, ihn in einem Vertheilungsschaltapparat aus 30-4000 Theilnehmern zu bedienen.
Wien, 1. 4. 95. F. Rosa.

[Die Berechnung der Abschreibungen an Elektrizitätswerken.]

Im Begriffe, die folgenden Zeilen abzuschreiben, lese ich die Ausführungen des Herrn Sonnenschmidt¹⁾, denen ich mich im Allgemeinen anschliesse. Zu der Entgegnung des Herrn Pröcker auf meine Aeusserungen bezüglich seines Vortrages²⁾ seien nur einige kurze Bemerkungen gestattet.

Herr Pröcker und ich gehen von gemeinsamen Grundlagen aus: nur was die Haltbarkeit der Patentkabel und den Zinsfuss der Rücklagen betrifft, sind wir verschiedener Meinung.

Die Schlüsse, die Herr Pröcker und ich aus fast gleichen Voraussetzungen ziehen, sind aber sehr verschieden. Da kaum jemals einer der andern überzeugen wird, so ist es wohl richtig, nachdem unsere Ansichten im Grossen und Ganzen dargelegt sind, auf eine weitere Spezialdiskussion zu verzichten und die Entscheidung der Zukunft zu überlassen.

Dass Elektrizitätswerke baupflichtig gebaut werden, um Geld zu verdienen, und erst in zweiter Linie aus Rücksicht der Hygiene und Wohlfahrt wird wohl allgemein zugegeben werden.

Die Ansichten über die Mittel und Wege, ein solches Werk rentabel zu machen — worauf es fast allein ankommt — sind wohl noch zahlreicher als die Leiter von Centralen. Ueber den einzuschlagenden Modus lässt sich daher schwer raten und noch schwerer diskutieren. Deswegen mag es wohl auch kommen, dass ich die letzten Ausführungen des Herrn Pröcker nur zum kleinsten Theil beipflichten kann.

Im Standpunkt der Schröder'schen Broschüre theile ich nicht, dass die elektrotechnische Welt von den Vortheilen uiedriger Abschreibungen überzeugt ist; vielmehr wird die Mehrzahl elektrotechnischer Institute sich wie bisher der altbewährten — und wie mir noch immer scheint — berechnigten Methode weiter bedienen³⁾.

Frankfurt a. M., 29. 3. 95. Dr. R. Haas.

Dem Vorschlag des Herrn Sonnenschmidt, ein Kursblatt durchzuführen, habe ich gerne entsprochen. Der Kurszeit der Berliner Börse vom 20. März d. J. notirt verschiedene Obligationen, deren Zinsfuss zwischen 2% und 3% liegt; die Kurse variiren zwischen 75 und 111%. Wird von den unter 100% notirenden Papieren abgesehen und die Verzinsung dem erhöhten Kurs entsprechend vermindert, so ergibt sich eine Verzinsung von 3,45 bis 4,1% und ein durchschnittlicher Zins von 4,08%. Diese rund 4-procentige Verzinsung bei erhöhter Kursentsprechung vermindert, so ergibt sich eine Verzinsung von 3,45 bis 4,1% und ein durchschnittlicher Zins von 4,08%. Diese rund 4-procentige Verzinsung bei erhöhter Kursentsprechung vermindert, so ergibt sich eine Verzinsung von 3,45 bis 4,1% und ein durchschnittlicher Zins von 4,08%.

Im grössten Theile seiner Meinungsäusserung weist Herr Sonnenschmidt darauf hin, dass die kaufmännische Praxis zu Resultaten geföhrt hat, nach welchen die Abschreibungen zu einseitig 2-fachen Sicherheit zu bemessen sind. Er macht keinen Unterschied zwischen Unternehmungen, deren finanzielle Resultate von Konjunkturen abhängig ist, und solchen, bei welchen ein diesbezüglicher Einfluss nur in sehr geringem Masse bemerkbar wird. Um den Unterschied dieser beiden Klassen zu veranschaulichen, will ich einige Beispiele anführen. Bei Kammernutzungen, bei sich mehrfach der Fall ereignet, dass durch unglückliche Einkauf des Rohmaterials auf Geschäftsjahre mit hohen Dividenden unvermittelt ein solches mit erschrecklicher Unterbrechung folgt. Für derartige Unternehmungen ist die finanzielle Sicherheit bei Bemessung der Abschreibungen ganz am Platz. Nicht die Konjunkturlage, sondern die Abhängigkeit von der Konjunktur ist es, welche den weltchaudenden Geschäftsmann veranlasst, hohe Abschreibungen einzusetzen.

Anders verhält es sich bei Unternehmungen, welche von der Konjunktur wenig oder gar nicht beeinflusst werden und welche sich aus diesen und anderen Gründen zu kommunalen Unternehmungen besonders eignen. Ein solches Wasserwerk sei als charakteristisches Beispiel genannt, welchen sich Gas, Elektrizitätswerke und Tramblinen als nahe verwandt anschliessen.

Die kaufmännische Routine hat es bisher nicht dahin gebracht, irgend welche Regeln für Bestimmung der Abschreibungen zu schaffen; es wird durchweg nach theilweise recht unpassenden Sphäralen die Abschreibungen bemessen. Ich glaube daher, dass meine theoretischen Erwägungen zu einem für die Praxis berücksichtigungswürdigen Resultat geföhrt haben, und dass die mit kaufmännischer Erfahrung nur mit genauer Berücksichtigung der Verschiedenartigkeit der Verhältnisse anwendbar ist.

Zum Schlusse sei es mir — auf den Rath des Herrn Sonnenschmidt, mir die Mühe zu nehmen, die Geschäftsberichte einer Reihe von Aktiengesellschaften zu studiren — gestattet, demselben an dieser Stelle mitzutheilen, dass ich nicht nur gegen 50 solcher Berichte vor 2 Jahren gelesen, sondern auch mit einer grossen Zahl erfahrener Kaufleute, Industriellen und Juristen, welche um der Frage der Abschreibungen vertraut sind, über dieses Thema unterhalten habe, sodass dass ich mir auch die Mühe genommen, umfangreiches statistisches Material zusammenzustellen, die Ansichten der Direktoren von Elektrizitätswerken in Erfahrung zu bringen und den Unterschied zwischen „hyperbelasteter“ und „konstanter“ Abschreibung zu studiren, ehe ich mich an die theoretische Bearbeitung dieser Frage heranzuwende, die dem Geschäftsmann näher liegt als dem Techniker.

Cheunitz, 3. 4. 95. A. Pröcker.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 6. April 1895.
Nachdem die Börse die Woche an Gerüchten über einen baldigen Friedensschluss zwischen Japan und China zu festen Kursen bei lebhaften Umsätzen eröffnet hatte, erarbeitete die Tendenz im weiteren Verlaufe auf allseitige Realisierungen und schloss matt an politische Befürchtungen.

Der Privatmarkt konnte sich nach einer Verstärkung bis 1%, wieder auf 1% ermässigen.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Zu 2% einsetzend und bis 2,25% nachgebend.

Berliner Elektrizitätswerke. 1% über den vorigen Schlusskurs einsetzend und gleichfalls etwas matter.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Fest zu 17,50.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Bei lebhaftem Geschäft sprunghaft bis 60% gesteigert auf wohl etwas verfrühten Dividenden-Kursen.

Mix & Genest. Ebenfalls fest und bis 100,90 avancirend. Schluss matter zu 105,10.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormalig Schuckert & Co. Nach einer Eröffnung von 4% unter dem Schlusskurs der Vorwoche, wieder erhebt bis 202,65.

Schwartzkopf. Wenig Geschäft zu geringeren Kursen. Schluss am 6. cr. 205,25.

General Electric Co. sehr fest und bis 35% avancirend.

Westinghouse Electric Light Co. gleichfalls fest zu 51—51,50.

Metalle. Kupfer: leicht.

Chilars: Lustr. 30. 10 per 3 Mon.

Blei: weiter fest.

Spanisches: Lustr. 10. 1. 3 p. t. D.

Akkumulatorenwerke System Pollak. Frankfurt a. M. Der Vorstand ladet zu der am 17. April Vormittags 10 Uhr in Frankfurt a. M. stattfindenden ersten ordentlichen Generalversammlung ein. Auf der Tagesordnung steht die Geschäftsberichte des Vorstandes, die Bilanz nicht Gewinn- und Verlustrechnung und die Beschlussfassung über die Vertheilung des Gewinneweises.

2) Hauptversammlung Allgemeine Elektrizitäts-Aktiengesellschaft. Am 25. März d. J. hielt diese Gesellschaft, bekanntlich eine Gründung der Gasgesellschaft mit Neben der Ungarischen Elektrizitäts-Aktiengesellschaft System Ganz & Co.) die zweite der das Geschäftsbereich von Budapest mit Elektrizität versorgenden grossen Unternehmungen, ihrer ersten ordentlichen Generalversammlung ab. Der in dieser Generalversammlung zum Vortrage gelangte Geschäftsbericht konstatiert, dass die gesellschaftliche Unternehmung so erfreuliche Fortschritte gemacht hat, dass die geübten Erwartungen weit übertraffen wurden. Es waren bei der Anstalt bis 31. December 1894 auf die Einleit von 16 Kerzen (reduziert) 23745 Lampen von 1831 Konsumenten angemeldet, darunter 2137 Bogenlampen und 937 PS Elektromotoren. Hier von waren am genannten Tage thausendstückig Konsumenten mit 2141 Lampen, darunter 1066 Bogenlampen und 67 PS Elektromotoren an das gesellschaftliche Kabelnetz angeschlossen. Das Elektrizitätswerk, welches zugehörig über einen Dampfdruck von 1800 PS und eine Akkumulatoreneinrichtung für 800 Lampen verfügt, wird, um den fortwährend steigenden Leistungsbedarf zu vollkommen genügen zu können, bis zum Bestehen von 1902 die Leistung vergrössert und werden am bereits erworbenen Grundstücken in der Marjanowasse des VII. Bezirkes und in der Daryagasse des VI. Bezirkes neue Unternehmungen errichtet. Das Kabelnetz umfasste bis 31. December 1894 eine Strassenlänge von 47666 m, was einer Kabellänge von 242154 m entspricht. Zu den finanziellen Ergebnissen übergehend, erwähnt der Bericht zunächst, dass die Direktion den bei der vorjährigen Aktienemission auf die Gesellschaft entfallenden Kursgewinn von 53 007,50 fl. dem Reservefondskonto gutgeschrieben hat. Nachdem demselben noch ein Gewinn aus dem abzüglich der Dividende verbleibenden Gewinn von 27 664,72 fl. 5% mit 1383,24 fl. gutgeschrieben worden sind, beträgt der Reingewinn der Abgabelung des Betriebes, welche die Zeit von 1. November 1893 bis 31. December 1894 umfasst, nach reichlichen Abschreibungen an den Möbilen, Werkzeugen, Elektricitätsmessern und den Amortisationsquoten für das Kabelnetz, Gebäude und Maschinen und mit Hinzurechnung des Zinsenüberschusses, 151 881,58 fl. Die Direktion bringt in Vorschlag, die Betrag des Überschusses von 1291,58 fl. auf neue Rechnung vorzutragen. Der Bericht der Direktion schliesst wie folgt: „Mit Rücksicht auf die im Vorstehenden dargelegten technischen und finanziellen Ergebnisse der ersten Betriebsperiode glauben wir alle Ursache zu haben, mit dem von uns gewählten Wechselstrom-Gleichstromsystem zufrieden zu sein und auch für die Zukunft befriedigend. Reibhaftig die Unternehmung in Aussicht stellen zu können.“

Der Direktion wurde von der Generalversammlung Entlastung ertheilt, und wurden die Anträge der Aktionäre aus dem Reingewinn einmüthig angenommen. Schr.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anträgen, deren inhaltliche Beantwortung gewünscht wird, ist Porto beizulegen, sonst wird angenommen, dass die betreffenden Briefe in Briefkasten der Redaktion erfolgen soll.

Sonderabdrucke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des bezugsfähigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dabingehender Wunsch bei Einreichung des Manuskriptes mitgetheilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrucken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

P. W. Märos-Vasárhelyi. Dreh- und Mehrphasenmotoren mit regulirbarer Geschwindigkeit werden, bei Bedarf, durch Regulirung geschieht durch Einschaltung von Widerständen in den Ankerstromkreis, womit allerdings Effektivverluste verbunden sind.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person des Redakteurs, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Nonnenplatz 3.

Schluss der Redaktion: 6. April 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Oberst Kapp und Prof. M. West.
Expeditoren nur in Berlin, N. 24, Nombisplatz 2.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erscheint — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem hiesigen in München erscheinenden CENTRALBLATT FÜR ELEKTROTECHNIK — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von dem hervorragendsten Fachwissen, über alle das Grenzgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschauen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.
ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen senden unter der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Nombisplatz 2.
Verantwortlicher: H. H. 188.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
Lern durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Verkaufsstelle No. 209) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 25.— (M. 23.— bei fortw. Fortsetzung nach dem Zustande) für den Jahrgang losgelassen werden.
ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen solchen Anzeigerbüros zum Preise von 40 Pf. für die abgesetzten Petitzeilen angenommen.
Bel. 6 15 20 25 maliger Aufgabe
betet die Zeile 30 35 40 45 50 Pf.
Stellungen werden bei dieser Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.
BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsanstalt von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Nombisplatz 2.
Verantwortlicher: H. H. 188. Telegraphen-Adressen: Springer-Berlin, Berlin.

Inhalt.

Landesbau. S. 265

Fabrikant mit elektrischen Heufen in Bergen. Von J. Tenmpy. S. 243.

Niederungen über die Induktion in Kabelbindungen. Von Dr. F. Breitzig. (Schluss von S. 242) S. 241.

Kleinere Mittheilungen. S. 241.

Personalien. S. 241. Wirkl. Geh. Rath Dr. Fischer. Telegraphie. S. 244. Das „KIP“-Gesetz in der Telephonie. S. 244. Erweiterung des Fernsprechnetzes. — Telephonische Verbindung von Braggaschiffen mit dem Lande. — Telephonlinie London-Paris. — Geschichtliche Daten des Fernsprechwesens.

Elektrische Baljeachtung. S. 245. Frankfurt a. M. — Baljeacht. — Ujvely (Ungarn).

Elektrische Bahnen. S. 245. Elektrisches Strassenbahn in Kilmogray I. Fr. Elektrisches Verschieben der Schienenstrasse in Eisenbahnhöfen.

Elektrische Kraftübertragung. S. 245. Elektrisches Binn-Schwaben bei Saargemünd in Lothringen. — München. — Leimbach.

Verschiedenes. S. 246. Brandstatistik in New York. — Werkzeuge für elektrische Installationen. — Elektrische Ausgühen von Panzerplatten.

Patent. S. 246. Anmeldungen. — Zurückziehungen. — Ertheilungen.

Vermischtes. S. 247. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins. (Diskussion zum Vortrage des Herrn Dr. Morin Kallmann über: „Administrative und industrietechnische Regulierung für elektrische Starkstromverbringungsanlagen in den Strassen des Stadtgebietes Berlin.“) Elektrotechnischer Verein München. — Elektrotechnische Gesellschaft von Köln.

Unzettel und geschäftliche Nachrichten. S. 250. Braunschweig. — Aktiengesellschaft Mix & Genest, Telegraphen- und Bildschreibtechnik. — Leipziger Elektrische Strombelagsgesellschaft. — Elektrische Strassenbahngesellschaft. — Budapest. — Elektrische Strassenbahn.

Brifanten der Redaktion. S. 250.

RUNDSCHAU.

Das Telegraphenwesen zeigt in den verschiedenen Ländern ein ausserordentlich verschiedenes Gepräge; während sämtliche internationale Hauptlinien in Europa mittels Hughes-Apparaten betrieben werden, hat für den Verkehr im Lande dieser Apparat nur in Deutschland und Frankreich eine grössere Verbreitung gefunden. Bekanntlich dient er hier zum Betrieb der stark benutzten Linien, während der Morse-Farbschreiber den Verkehr auf den untergeordneten Linien vermittelt. In jüngerer Zeit fängt man hier im Lande, wie wir schon früher mitgetheilt hatten, an, zum Klopferbetrieb überzugehen. Bis jetzt sind hier sämtliche Linien einfach betrieben worden.

In England benutzt man den Hughes-Apparat nur für den Verkehr mit dem Kenntnis; für den Verkehr im Lande dient hauptsächlich der Klopfer, mittels dessen alle wichtigeren Linien simplex, duplex, quadruplex und multiplex betrieben werden; für untergeordnete Linien werden Wheatstone's ABC-Telegraphen und Bright's Zweifachklopfer verwendet, während Mersehschreiber nur in ganz geringer Anzahl Benutzung finden. Ausserdem hat England den ausserordentlich leistungsfähigen Wheatstone'schen Schnellschreiber in grosser Anzahl eingeführt.

Frankreich benutzt, wie schon oben bemerkt, in erheblichem Umfange den Hughes-Apparat und zwar werden mittels desselben mehrfach die Linien duplex betrieben; ausserdem werden eine Anzahl von Hauptlinien mittels des Baudet'schen Typendruckers duplex und quadruplex betrieben.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika hat der Klopfer fast das ganze Feld erobert; die Linien werden mittels desselben simplex, duplex und quadruplex betrieben. Wheatstone's Schnellschreiber findet dort allmählich Eingang.

Von den übrigen europäischen Hauptländern verfügt Italien über eine Anzahl Hughes-Apparate (und einige wenige Baudet'sche Typendruker), ausserdem hat dieses Land Wheatstone's Schnellschreiber in ziemlich grosser Anzahl eingeführt, während dieser Apparat in den übrigen europäischen Staaten (England natürlich ausgenommen) nur in ganz wenigen Exemplaren zu finden ist. Es wickelt sich somit der Verkehr in den europäischen Staaten hauptsächlich mittels des Morse-Farbschreibers ab.

Die Gesichtspunkte, nach welchen man den Werth eines Telegraphenapparates zu beurtheilen hat, sind hauptsächlich die folgenden: grösstmögliche Zuverlässigkeit in der Uebertragung; möglichste Einfachheit der Apparate bei angemessener Leistung, oder höchst erreichbare Leistung bei Aufwendung aller zu Gebote stehenden Mittel.

Die erste Bedingung; grösstmögliche Zuverlässigkeit in der Uebertragung, ist die wichtigste und zuerst zu berücksichtigende; um diese möglichst zu erfüllen, glaubte man lange Zeit hindurch an derjenigen Uebertragungsweise, welche — wie es beim Mersehschreiber der Fall ist — auf der Erzeugung sichtbarer, bleibender Zeichen beruht, festhalten zu müssen, und hierauf ist die allgemeine Verbreitung der Schreibtelegraphenapparate zurückzuführen; es hat sich indessen gezeigt, dass geübte Telegraphisten sich eher übertragen mittels des Klopfers und zwar hauptsächlich aus zwei Gründen; erstens ist der Dienst leichter, da der empfangende Telegraphist beim Klopferbetrieb die Augen nur beim Niederschreiben der Depesche betheiligen muss, indem er so zu sagen durch das Ohr empfängt und durch das Auge (und Hand) weitergibt, während er beim Farbschreiber

zu beiden Vorrichtungen das Auge nöthig hat und deshalb mit dem Blick unruhig hie und her flirrt; zweitens gewöhnt sich der empfangende Telegraphist dadurch, dass er nach dem Ohre empfängt, auch daran, nach dem Ohre zu senden, und erlangt somit eine Stütze beim Senden, die er beim Betrieb mittels Farb- und Stiftecode nicht besitzt. Es findet deshalb beim Telegraphieren mittels Klopfer sowohl das Senden als das Empfangen mit grösserer Sicherheit statt, als beim Schreibtelegraphen. Thatsächlich hat man in England beim Uebergang zum Klopferbetrieb dieses bestätigt gefunden. Trotzdem also der Klopfer sich dem Schreibapparat gegenüber nach dieser Richtung hin als überlegen erwiesen hat, konnte er doch lange nicht die nöthige Beachtung finden; der Gedanke, nach dem Ohre zu empfangen, ist fast so alt, wie der Mersehschreiber; Professor Morse selbst nahm im Jahre 1842 hierauf ein Patent; erst mehr als zwei Jahrzehnte später fingen die Klopfer an, sich in der praktischen Telegraphie in Amerika Eingang zu verschaffen, und erst mehr als drei Jahrzehnte später begann ihre Einführung in England; ausser diesem Lande haben bisher nur wenige europäische Länder — darunter Deutschland und Norwegen — sich dem Klopferbetrieb zugewendet.

Dass der Klopfer bisher so wenig Beachtung gefunden hat, ist nicht gerühmlich; in der That stellt er einen vollkommenen Telegraphen dar, denn bei seiner Uebertragung und angemessener Leistungsfähigkeit erreicht seine Konstruktion und Behandlung in Bezug auf Einfachheit die äusserste Grenze; ein einfacherer Apparat lässt sich kaum denken. Deshalb ist der Klopfer zum Betrieb von solchen Linien, die fortwährend unter Aufsicht sind, allen annehmender gleich leistungsfähigen Telegraphien vorzuziehen und dürfte diese mit der Zeit stark verdrängen.

Ein anderer Telegraphenapparat, der ebenfalls nach der Vollkommenheit greuzt, ist der Wheatstone'sche Schnellschreiber. Die höchste Leistungsfähigkeit ist dann erreicht, wenn die Schnelligkeit der Uebertragung der auch durch die Beschaffenheit der Linie eine Grenze gesetzt ist, nicht mehr von dem Apparat, sondern lediglich von der Linie abhängt; dies ist — jedenfalls theilweise — mit Wheatstone's Schnellschreiber der Fall. Der Apparat, wie er von der englischen Telegraphenverwaltung vervollkommenet worden ist, kann jetzt ohne eingeschaltete Linie in der Minute 450 bis 500 Worte sicher und tadelloser senden und empfangen. Sobald aber eine Linie von einiger Länge zwischen Sender und Empfänger eingeschaltet wird, muss man die Geschwindigkeit verringern, weil die Stromstöße eine gewisse Zeit nöthig haben, um sich durch den Liniendraht fortzupflanzen. Der einzige Weg, auf dem noch eine höhere Leistungsfähigkeit des Wheatstone'schen Schnellschreibers vielleicht erreicht werden könnte, wäre, dass das Elektromagnetensystem noch empfindlicher gebaut würde; denn bekanntlich ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit eines Stromstosses um se grösser, je kleiner die Stromstärke; bei einer Uebertragungsgeschwindigkeit von 450 Worten in der Minute werden noch nicht 50 Stromstöße in der Sekunde übermittelte, die also eine längere Linie bei der Frage kommenden Stromstärke nicht fortzuführen kann, während bei telephonischer Uebertragung 10- und 20-mal so viele Stromstöße in einer Sekunde über den Draht sich fortflanzen. Indessen ist das Elektromagnetensystem des Wheatstone'schen Schnellschreibers jetzt schon sehr empfind-

lich, sodass auf diesem Wege kaum auf wesentliche Verbesserung gehofft werden kann.
 In Europa hat der Wheatstone, ausser in England, in grösserer Ausdehnung bisher nur in Italien, und wegen der etwas amständlicheren Bedienung hauptsächlich nur für Prestetelegramme Verwendung gefunden, d. h. für solche Telegramme, die gleichzeitig nach mehreren Richtungen verbreitet werden sollen; diese Beschränkung seiner Verwendung dürfte nicht ganz berechtigt sein. Sobald genügender Verkehr vorhanden ist, erscheint es empfehlenswerth, auf langen, direkten Leitungen, welche ein grösseres Kapital repräsentiren, den Wheatstone-Verhältnisse: Sicherheit und Einfachheit des Betriebes etc. sich gleich bieten — ein einfaches kaufmännisches Rechenexempel, indem es sich darum handelt, ob Zins und Amortisation des Anlagekapitals, pro Tag berechnet, mehr oder weniger anmachen, als die Kosten für die Mehrarbeit, welche während des gleichen Zeitraumes der Wheatstonebetrieb gegenüber dem Morse-Schreiber- oder Klopferbetrieb mit sich führt. Im ersten Falle ist es vorthellhaft, den Wheatstonebetrieb auf einer Leitung einzuführen, sobald der Verkehr derart zugenommen hat, dass es, falls das bisherige System (Morse, Hughes etc.) beibehalten bliebe, nöthig sein würde, eine zweite Leitung zu ziehen. Diese Ueberzeugung hat sich in Amerika allmählich Bahn gebrochen; der Betrieb findet dort auf einer Anzahl von langen direkten Linien, wie in einem Artikel der „ETZ“ vor einiger Zeit hervorgehoben wurde, jetzt nur mittels Wheatstone's Schnellschreiber statt.

betriebenen Motorboote, welche die „Bergens elektriske faergeselskab“ in Bergen entwarf. Die Projekte und der Anstoss zur Begründung dieser Betriebsgesellschaft gingen vom Verfasser aus.

Grösste Länge	Meter	8
Grösste Breite	„	2
Tiefgang	en.	0,8
Anzahl der Passagiere	„	18
Displacement	tous	6

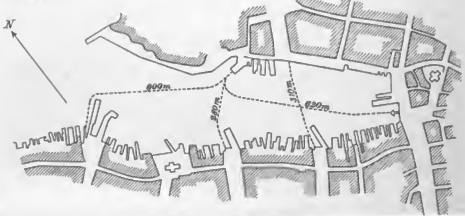


Fig. 1.



Fig. 2.

Fährdienst mit elektrischen Booten in Bergen.
 Von J. Trumpy.

Wenn auch elektrisch betriebene Motorboote durchaus nicht mehr als eine Neuheit auf dem Gebiete der Elektrotechnik gelten dürfen, so verdient doch die oben genannte Anlage in Bergen als ein wesentlicher Fortschritt für die Einführung dieser Verkehrsmittel insofern allgemeiner Beachtung, als mit deren Gründung der elektrische Bootsbetrieb zum ersten Male in umfangreichem Masse nutzbar in den Gebrauche des Pnblikums gestellt wurde und sich für die ausführende Gesellschaft zu einem wirtschaftlichen Unternehmen gestaltete.

Bergen ist bekanntlich der Central-knotenpunkt des norwegischen See- und Handelsverkehrs. Die Stadt erhebt sich zu beiden Seiten eines bedeutenden Handelshafens, welcher, einen tiefen Meereseinschnitt in das Land hinein, Vaagen genannt, bildend, die Stadt mit seinen blauen Wassern in zwei Hälften scheidet (Fig. 1). Von Ufer zu Ufer des Hafens und von diesem wiederum durch belebte Strassen und Quais vertheilt sieb Handel und Wandel hinein in das Innere der Stadt. Naturgemäss machte sich mit dem raschen Emporwachsen von Handel und Verkehr immer dringender der Wunsch der Einwohner geltend, die beiden durch das Wasser geschiedenen Theile der Stadt durch einen regen Fährdienst in engste Fühlung zu bringen.

Die einfachen Ruderboote genügen längst nicht mehr dem wachsenden Verkehrsandrang; es gelangten Projekte für Dampf- und Petroleumboote zum Vorschein, welche jedoch sämmtlich an deren Unzweckmässigkeit scheiterten.

Einen regelrechten Fährdienst zu schaffen, gelang erst mit Einführung der elektrisch

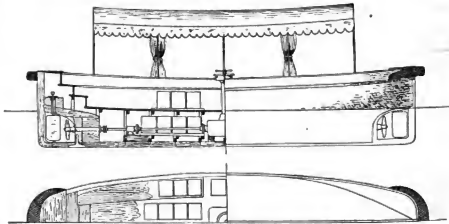


Fig. 3 u. 4.

Die Anlage umfasst 8 Boote mit dazugehöriger Ladestation und Bootshafen; die Ausführung derselben wurde im Mai vorigen Jahres in Angriff genommen, sodass im August desselben Jahres die Inbetriebsetzung erfolgen konnte. Fig. 2 zeigt eine Ansicht eines solchen Bootes.
 Die Konstruktion der Boote (Fig. 3 u. 4) ist durch die speziellen Anforderungen eines Fährdienstes bedingt. — Die Dimensionen der Boote sind folgende:

Um ein Wenden beim Verlassen der Landungsplätze zu vermeiden, leichte Lenkbarkeit zu erzielen, und noch einigen weiteren Anforderungen zu entsprechen, sind die Boote vorn und hinten symmetrisch gebaut, d. h. mit je 2 Schrauben und Steuerdürrern versehen. Die Schrauben sind an einer gemeinsamen Welle angeordnet, welche ihrerseits direkt, ohne Uebertragung, mit dem Motor gekuppelt ist.
 Der Motor mit Serienwicklung ist in-

miten des Bootes unter dem Fussboden angebracht und besitzt bei einem Gewicht von ca. 300 kg eine Leistung von 3 PS. Seine Konstruktion ist derart gewählt, dass die elektrische Isolation durch das sich event. ansammelnde Kielwasser nicht beeinträchtigt werden kann. Die radial befestigten Kohlenbürsten arbeiten sowohl bei Rück- wie Vorwärtsdrehung des Ankers ohne Funkenbildung und Warmwerden des Kommutators.

Der Akkumulator ist zum Theil unter dem Fussboden, zum Theil unter den Sitzbänken angeordnet, wie ans Fig. 3 n. 4 ersichtlich. Die wirksamen Platten sind bewährte Erzeugnisse der Akkumulatorenfabrik Aktiengesellschaft Hagen i. W. und besitzen bei einem Gewicht von ca. 1400 kg eine Leistung von ca. 20000 Wattstunden.

Die Batterie besteht aus 32 hinter einander geschalteten Elementen und wiegt bei einem Gewicht von 75 kg pro kompl. Element 2400 kg.

Zur Regulirung der Fahrgeschwindigkeit ist eine besondere Schaltung vorgesehen, welche durch Aus- resp. Einschalten von Magnetspulen des Hauptstrommotors das Vorwärts-, Rückwärts-, Langsam- und Schnellerfahren des Bootes in regelmäßigen Abtufen bewirkt (Fig. 5). Inmitten des

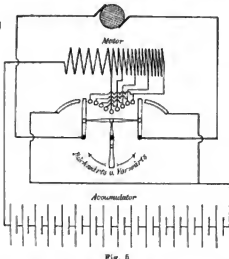


Fig. 5.

Bootes auf dem Deckel des Motors befindet sich ein Cylinder von 100 mm Durchmesser, durch welchen die Verbindungsleitungen zum Motor, dem Akkumulator und dem Steuerapparat führen. An dem Kopfe dieses Cylinders sind übereinander zwei Radkränze von ca. 400 mm Durchmesser angebracht, deren oberer zur Handhabung des Steuertruders dient, während der untere die Kontakte für die Schaltung beherrscht.

Die mittlere Fahrgeschwindigkeit beträgt bei einem Kraftverbrauch von 2300 Watt 2,25 m per Sekunde. Diese verhältnismässig geringe Fahrgeschwindigkeit hat sich bei der geringen Länge der zwischen den Landungsstellen zu durchzufahrenden Strecke als vollkommen ausreichend erwiesen, ausserdem ist dieselbe zur Verhütung von Unglücksfällen infolge des ausserordentlich lebhaften Verkehrs innerhalb des Hafens bedingt.

Sowohl die Lager des Motors als auch der Welle sind zur Vermeidung von Schmierarbeiten während der Fahrt mit selbstthätiger Ringschmierung ausgerüstet, sodass der Steuermann, der allein die Bedienung des Bootes auszuführen hat, seine ungetheilte Aufmerksamkeit der Führung desselben widmen kann.

Der Fahrdienst wird täglich in den Wintermonaten von Morgens 7 bis Abends 2 1/2 Uhr bei einem 5-Minutenverkehr unterhalten, im Sommer tritt eine entsprechende

Verlängerung der täglichen Dienstzeit ein. Jedes Boot legt täglich ca. 60 km zurück; insgesamt wurden bisher durchschnittlich 1800 Personen pro Tag befördert.

Nach beendeten Dienst fahren die Boote zur Landestation zurück, woselbst sodann während der Nacht die Ladung der Akkumulatoren, sowie die notwendigen Reinigungs- resp. Reparaturarbeiten an den Booten vorgenommen werden.

Die Landestation ist mit einer Compound-Lokomobile, einer Dynamomaschine von 30 PS und einem entsprechenden Schaltbrett ausgestattet.

Die Gesamtanlagekosten betragen:

8 Boote inkl. Reservetheilen	Mark
Ladestation, Bootshafen und Landungsstellen	50 000
	40 000
	50 000
	Summa 140 000

Während der bisherigen 8-monatlichen ununterbrochenen Betriebszeit hat sich die Anlage in jeder Beziehung ganz vorzüglich bewährt.

Untersuchungen über die Induktion in Kabelleitungen.

Von Dr. F. Breisig.

(Schluss von S. 202.)

IV. Theorie des Verlaufes von Wechselströmen in zwei auf einander inducierenden Leitungen.

Wir nehmen zwei homogene geradlinige Leitungen an, für welche die Eigenschaften des Widerstandes, der Selbstinduktion, der Kapazität und der Ableitung in Betracht kommen sollen. Ferner sollen dieselben auf einander gegenseitig einwirken.

In einer davon, oder in beiden sollen äussere elektromotorische Kräfte thätig sein. Wir denken uns den Verlauf für einen bestimmten Moment fixirt und wollen nun darlegen, welche Zustände in einem Punkte x des Leiters und dem benachbarten berechnen, und wie sie sich in dem Zeitintervall dt ändern.

Die Werthe des Potentials und der Stromstärke bezeichnen wir mit V_1 und J_1 bzw. V_2 und J_2 .

Der Unterschied der Werthe des Potentials in x und $x+dx$ ist gleich der Summe der Spannungsverluste, welche infolge des Widerstandes und der elektromotorischen Gegenkräfte eintreten.

Der Stromverlust im Ganzen wird ausgedrückt durch

$$- \frac{dJ_1}{dx} dx = V_1(a + a') dx - V_2 a dx + \frac{dV_1}{dt} (c + c') dx - \frac{dV_2}{dt} c dx,$$

$$- \frac{dJ_2}{dx} dx = V_2(a + a') dx - V_1 a dx + \frac{dV_2}{dt} (c + c') dx - \frac{dV_1}{dt} c dx.$$

Wir lassen, ehe wir weiter gehen, hier einige erlaubte Kürzungen eintreten. Unsere Rechnungen beziehen sich auf 2 einander durchaus gleichwertige Leitungen, und wir dürfen deshalb die Koeffizienten für beide mit ausreichender Genauigkeit als gleich ansehen. Die vier Gleichungen geben über in

$$- \frac{dV_1}{dx} = J_1 W + L \frac{dJ_1}{dt} + M \frac{dJ_2}{dt},$$

$$- \frac{dV_2}{dx} = J_2 W + L' \frac{dJ_2}{dt} + M' \frac{dJ_1}{dt},$$

$$- \frac{dJ_1}{dx} = V_1(a + a') - a V_2 + \frac{dV_1}{dt} (c + c') - c \frac{dV_2}{dt},$$

$$- \frac{dJ_2}{dx} = V_2(a + a') - a' V_1 + \frac{dV_2}{dt} (c + c') - c' \frac{dV_1}{dt}.$$

Wir wollen nun diese Gleichungen unter der Annahme weiter verfolgen, dass die auftretenden elektromotorischen Kräfte dem Sinusgesetz folgen sollen, und dass, wenn etwa in beiden Leitungen äussere Kräfte thätig sind, beide dieselbe Periode haben.

Sind W, L, M die Werthe des Widerstandes und der Koeffizienten der Selbst- und gegenseitigen Induktion für die Länge l des betrachteten Leiters, so gilt für den ersten Leiter:

$$V_1 - \left(V_1 + \frac{dV_1}{dx} dx \right) = - \frac{dV_1}{dx} dx$$

$$= J_1 W dx + L_1 dx \frac{dJ_1}{dt} + M dx \frac{dJ_2}{dt},$$

analog für den zweiten:

$$- \frac{dV_2}{dx} dx =$$

$$J_2 W dx + L_2 dx \frac{dJ_2}{dt} + M dx \frac{dJ_1}{dt}.$$

Bei einem Stromkreise mit Ableitung und Kapazität erleidet ein veränderlicher Strom auch noch Verluste von Punkt zu Punkt.

Einerseits durch die Ableitung. Es kommt dabei einmal die zur Erde, ferner die gegen den Nachbarleiter in Frage.

Bezeichnen wir das Reciproke des Isolationswiderstandes von

$$\left. \begin{array}{l} I \text{ gegen Erde mit } a' \\ II \text{ " " " " } a'' \\ I \text{ " II mit } a \end{array} \right\} \text{ für die Längeinheit,}$$

so sind die von der Ableitung herrührenden Verluste von

$$I: a' V_1 + a (V_1 - V_2),$$

$$II: a'' V_2 + a (V_2 - V_1).$$

Jedes Stück einer Leitung mit Kapazität kann als ein Kondensator angesehen werden, dessen zweite Belegung an Erde liegt. Der seitliche Verlust des Liniensstromes infolge der Kapazität ist gleich dem Ladungsstrom dieses Kondensators.

Die beiden Leitungen bilden mit einander und mit Erde einen Kondensator von drei Belegungen.

Werden die elektrostatischen Kapacitäten der Leitungen gegen Erde mit c' , bzw. c'' , die elektrostatische Kapazität der beiden Leitungen gegen einander mit c bezeichnet, so sind die aus der Kapazität herrührenden Verluste auf

$$I: \frac{d}{dt} (c' V_1 + c (V_1 - V_2)) dx,$$

$$II: \frac{d}{dt} (c'' V_2 + c (V_2 - V_1)) dx.$$

Unter dem Einfluss dieser EMK nehmen die Spannungen und Stromstärken erfahrungsgemäss nach einer praktisch sehr kurzen Zeit gleichfalls die Form von Sinusfunktionen an, und wir wollen diesen Zustand als dauernd hergestellt betrachten.

Wir geben der Funktion $A \sin(\omega t + d)$

die für die Rechnung bequemere Form

$$A e^{i(\omega t + d)} = A e^{i\omega t} e^{id} = \mathfrak{A} e^{i\omega t}$$

Unsere Gleichungen erlangen die Form

$$\begin{aligned}
 -\frac{d\mathfrak{S}_1}{dx} &= \mathfrak{I}_1(W + imL) + \mathfrak{I}_1 imM, \\
 -\frac{d\mathfrak{S}_2}{dx} &= \mathfrak{I}_2(W + imL) + \mathfrak{I}_2 imM, \\
 -\frac{d\mathfrak{I}_1}{dx} &= \mathfrak{S}_1(a + a' + im(c + c')) - \mathfrak{S}_2(a + imc), \\
 -\frac{d\mathfrak{I}_2}{dx} &= \mathfrak{S}_2(a + a' + im(c + c')) - \mathfrak{S}_1(a + imc)
 \end{aligned}$$

Wenn wir die Bezeichnungen einführen

$$\begin{aligned}
 |a' + imc| x &= r, \\
 |W + im(L + M)| x &= s, \\
 |2(a + imc) + (a' + imc)| x &= r_1, \\
 |W + im(L - M)| x &= s_1,
 \end{aligned}$$

so werden die allgemeinen Integrale dieser Gleichungen die folgenden:

$$\begin{aligned}
 \mathfrak{S}_1 &= C_1 e^{i r s} + C_2 e^{-i r s} + C_3 e^{i r_1 s_1} + C_4 e^{-i r_1 s_1}, \\
 \mathfrak{S}_2 &= C_1 e^{i r s} + C_3 e^{-i r s} - C_3 e^{i r_1 s_1} - C_4 e^{-i r_1 s_1}, \\
 \mathfrak{I}_1 &= -\int_s^r C_1 e^{i r s} + \int_s^r C_2 e^{-i r s} - \int_{s_1}^{r_1} C_3 e^{i r_1 s_1} + \int_{s_1}^{r_1} C_4 e^{-i r_1 s_1}, \\
 \mathfrak{I}_2 &= -\int_s^r C_1 e^{i r s} + \int_s^r C_3 e^{-i r s} + \int_{s_1}^{r_1} C_3 e^{i r_1 s_1} - \int_{s_1}^{r_1} C_4 e^{-i r_1 s_1}.
 \end{aligned}$$

Die 4 willkürlichen Konstanten sind aus den Anfangswerten zu bestimmen. Werden diese mit $\mathfrak{S}_1^{(0)}, \mathfrak{S}_2^{(0)}, \mathfrak{I}_1^{(0)}, \mathfrak{I}_2^{(0)}$ bezeichnet, so haben wir

$$\begin{aligned}
 C_1 + C_2 + C_3 + C_4 &= \mathfrak{S}_1^{(0)}, \\
 C_1 + C_2 - C_3 - C_4 &= \mathfrak{S}_2^{(0)}, \\
 -\int_s^r C_1 + \int_s^r C_2 - \int_{s_1}^{r_1} C_3 + \int_{s_1}^{r_1} C_4 &= \mathfrak{I}_1^{(0)}, \\
 -\int_s^r C_1 + \int_s^r C_2 + \int_{s_1}^{r_1} C_3 - \int_{s_1}^{r_1} C_4 &= \mathfrak{I}_2^{(0)}.
 \end{aligned}$$

Daraus folgt

$$\begin{aligned}
 C_1 &= \frac{1}{2} \left(\frac{\mathfrak{S}_1^{(0)} + \mathfrak{S}_2^{(0)}}{2} - \sqrt{r} \left(\frac{\mathfrak{I}_1^{(0)} + \mathfrak{I}_2^{(0)}}{2} \right) \right), & C_2 &= \frac{1}{2} \left(\frac{\mathfrak{S}_1^{(0)} - \mathfrak{S}_2^{(0)}}{2} - \sqrt{r_1} \left(\frac{\mathfrak{I}_1^{(0)} - \mathfrak{I}_2^{(0)}}{2} \right) \right) \\
 C_3 &= \frac{1}{2} \left(\frac{\mathfrak{S}_1^{(0)} + \mathfrak{S}_2^{(0)}}{2} + \sqrt{r} \left(\frac{\mathfrak{I}_1^{(0)} + \mathfrak{I}_2^{(0)}}{2} \right) \right), & C_4 &= \frac{1}{2} \left(\frac{\mathfrak{S}_1^{(0)} - \mathfrak{S}_2^{(0)}}{2} + \sqrt{r_1} \left(\frac{\mathfrak{I}_1^{(0)} - \mathfrak{I}_2^{(0)}}{2} \right) \right)
 \end{aligned}$$

Substituiert man diese Werte der Konstanten in die obigen Ansätze und führt zugleich an Stelle der Exponentialfunktionen trigonometrische ein mit Hilfe der Formeln

$$\begin{aligned}
 \frac{e^{i r s} + e^{-i r s}}{2} &= \cos i r s, \\
 \frac{e^{i r s} - e^{-i r s}}{2i} &= -\sin i r s,
 \end{aligned}$$

so erhält man die Gleichungen:

$$\begin{aligned}
 \mathfrak{S}_1 &= \frac{\mathfrak{S}_1^{(0)} + \mathfrak{S}_2^{(0)}}{2} \cos i r r s + i \int_s^r \left(\frac{\mathfrak{S}_1^{(0)} + \mathfrak{S}_2^{(0)}}{2} \right) \sin i r r s, \\
 &\pm \frac{\mathfrak{S}_1^{(0)} - \mathfrak{S}_2^{(0)}}{2} \cos i r r_1 s_1 \pm i \int_{s_1}^{r_1} \left(\frac{\mathfrak{I}_1^{(0)} - \mathfrak{I}_2^{(0)}}{2} \right) \sin i r r_1 s_1, \\
 \mathfrak{S}_2 &= \frac{\mathfrak{S}_1^{(0)} + \mathfrak{S}_2^{(0)}}{2} \cos i r r s + i \int_s^r \left(\frac{\mathfrak{S}_1^{(0)} + \mathfrak{S}_2^{(0)}}{2} \right) \sin i r r s, \\
 &\pm \frac{\mathfrak{S}_1^{(0)} - \mathfrak{S}_2^{(0)}}{2} \cos i r r_1 s_1 \pm i \int_{s_1}^{r_1} \left(\frac{\mathfrak{I}_1^{(0)} - \mathfrak{I}_2^{(0)}}{2} \right) \sin i r r_1 s_1,
 \end{aligned}$$

wo die oberen Zeichen für den Index 1, die unteren für den Index 2 gelten.

Diese Gleichungen verknüpfen also die Werte, welche Potential und Stromstärke am Anfange der Leitung haben, mit den Werten derselben Grössen für eine beliebige Stelle, sodass, wenn man die einen kennt, und natürlich ausserdem noch die elektrischen Konstanten der Leitungen, man die anderen berechnen kann. Offenbar hängt nun aber die Stromvertheilung nicht nur von den Eigenschaften der Leitung ab, sondern auch von den Apparaten und dergleichen, welche vor und hinter der Leitung liegen. Diese Theile des Stromkreises äussern ihren Einfluss dadurch, dass sie an der betreffenden Stelle zwischen den Werten des Potentials und der Stromstärke Beziehungen aufstellen, welche nicht mehr in unserer Willkür liegen. Wenn z. B. das Ende der Leitung an einen elektromagnetischen Apparat geführt ist, so besteht zwischen dem Strom, der diesen durchfliesst, und der Spannung an seinen Klemmen eine Gleichung von der Form

$$\mathfrak{S} = \mathfrak{I}(\omega + imL),$$

d. h. \mathfrak{S} besteht aus einem Theile $\mathfrak{I} \omega$, der zur Überwindung des Widerstandes ω dient, und dem rechtwinklig dazu tretenden Theile $\mathfrak{I} imL$, der zur Überwindung der Selbstinduktion erforderlich ist.

Liegt der Apparat mit dem anderen Ende an Erde, so ist \mathfrak{S} zugleich der Endwerth des Potentials auf der Leitung und es bleibt mit dem Endwerth des Stromes durch die genannte Gleichung verbunden.

In den oben aufgestellten Gleichungen kommen ausser den Konstanten acht unbekannte Grössen vor, nämlich die Werte der Spannungen und Stromstärken am Anfange und an einem beliebigen Punkte jedes der beiden Leiter. Damit wir diese Unbekannten berechnen können, müssen zu den vier Gleichungen noch vier davon unabhängige Bestimmungsgleichungen hinzutreten.

Der Inhalt dieser Bestimmungsgleichungen charakterisirt ein bestimmtes physikalisches Problem.

Im vorliegenden Falle handelt es sich um zwei neben einander liegende Leitungen von bekannten elektrischen Eigenschaften. In der einen ist eine äussere sinusartige EMK thätig, in der anderen dagegen kommen nur die aus der ersten Ader inducirten elektromotorischen Kräfte zur Geltung. Wie es bei den Beobachtungen thatsächlich war, so wurde auch für die Rechnung Folgendes angenommen.

Die primäre Leitung liegt an ihrem fernen Ende durch einen Widerstand ω_1 an Erde; gleichfalls ist am Anfange die Quelle der EMK an ihrem der Leitung abgewandten Ende mit Erde verbunden.

Die sekundäre Leitung endigt an beiden Seiten in Widerstände, ω_2 bzw. ω_3 , welche aneem mit den anderen Klemmen an Erde liegen. Ueber die Werthe der ω brauet kein Beschränkung gemacht zu werden; sie können sowohl reell sein, als komplex. Das erste trifft für den Fall induktionsfreier Widerstände zu, das andere für den Fall, dass Apparate mit Selbstinduktion benutzt werden.

Die erforderlichen Bestimmungsgleichungen ergeben sich hiernach, wie folgt. Für die beiden fernen Enden besteht Proportionalität zwischen Potential und Stromstärke:

$$\mathfrak{S}_1 = \omega_1 \mathfrak{I}_1; \quad \mathfrak{S}_2 = \omega_2 \mathfrak{I}_2$$

Dies ist auch am Anfange der sekundären Leitung der Fall, indessen muss $\mathfrak{S}_2^{(0)} = -\omega_3 \mathfrak{I}_2^{(0)}$ gesetzt werden.

Als vierte Bestimmung lassen wir hinzutreten, dass der Endwerth von \mathfrak{I}_1 als Einheit gelten soll.

Alle Grössen sind durch zwei Stücke zu bestimmen, die Amplitude und die Phase.

welche jedes für sich mit dem Orte variiren. Aehnlich, wie wir die Amplitude von \mathfrak{I}_3 vergleichsweise gleich 1 gesetzt haben, wollen wir alle Phasen mit der von \mathfrak{I}_3 vergleichen und diese gleich Null setzen.

Wie beim Experiment wollen wir auch für die Rechnung die drei Widerstände als gleich und zwar gleich 300 Ω annehmen.

Die Eigenschaften der Leitung sind folgende:

- Gesamtwiderstand 400 Ω ,
- Kapazität einer Leitung gegen Erde 3 Mikrofara,
- Selbstinduktionskoeffizient 0,0490 Henry,
- Koeffizient der gegenseitigen Induktion 0,0177 Henry.

Die beiden letzteren Zahlen gelten, da die benutzten Leitungen Adern von Telephonkabeln waren, welche mit Stanniol umwickelt sind, nur für eine Schwingungszahl. Dieselben sind für $n=114$, die erste aus anderweitigen Messungen („ETZ“ 1891 S. 460) interpolirt, die zweite aus der Tabelle 2 entnommen.

Die Ableitung der beiden Leitungen ist so gering, dass sie nicht in Rechnung gezogen zu werden braucht.

Es fällt ferner die oben mit c bezeichnete Kapazität zwischen Leitung und Leitung heraus. Denn da die Leitungen ihrer ganzen Länge nach in Stanniolhüllen eingeschlossen sind, so haben sie nur eine Kapazität gegen Erde, oder gegeneinander nur unter Vermittelung der Erde.

Es sei hier noch kurz der Gang der Rechnung skizziert.

Wenn wir die aus den Konstanten der Gleichung gebildeten Ausdrücke abkürzend

$$\cos i \sqrt{r} s = A, \quad \cos i \sqrt{r_1} s_1 = A_1,$$

$$i \sin i \sqrt{r} s \sqrt{\frac{r}{s}} = B, \quad i \sin i \sqrt{r_1} s_1 \sqrt{\frac{r_1}{s_1}} = B_1,$$

$$i \sin i \sqrt{r} s \sqrt{\frac{r}{s}} = C, \quad i \sin i \sqrt{r_1} s_1 \sqrt{\frac{r_1}{s_1}} = C_1,$$

setzen, ferner die Grössen, $\mathfrak{E}_1, \mathfrak{E}_2, \mathfrak{E}_3$ nach den obigen Bestimmungsgleichungen durch $\mathfrak{I}_1, \mathfrak{I}_2, \mathfrak{I}_3$ ersetzen, so nehmen die Gleichungen folgende Form an:

$$\mathfrak{E}_1^{(0)}(A + A_1) + \mathfrak{I}_2^{(0)}(B + B_1) + \mathfrak{I}_3^{(0)}(-w(A - A_1) + B - B_1) = 2w \mathfrak{I}_1,$$

$$\mathfrak{E}_2^{(0)}(A - A_1) + \mathfrak{I}_1^{(0)}(B - B_1) + \mathfrak{I}_3^{(0)}(-w(A + A_1) + B + B_1) - 2w \mathfrak{I}_2 = 0,$$

$$\mathfrak{E}_3^{(0)}(C + C_1) + \mathfrak{I}_1^{(0)}(A + A_1) + \mathfrak{I}_2^{(0)}(-w(C - C_1) + A - A_1) = 2 \mathfrak{I}_3,$$

$$\mathfrak{E}_3^{(0)}(C - C_1) + \mathfrak{I}_2^{(0)}(A - A_1) + \mathfrak{I}_1^{(0)}(-w(C + C_1) + (A + A_1)) - 2 \mathfrak{I}_3 = 0.$$

Man kann daraus noch \mathfrak{I}_3 eliminiren und erhält das System

$$(\mathfrak{E}_1^{(0)}(A + A_1) + \mathfrak{I}_2^{(0)}(B + B_1) + \mathfrak{I}_1^{(0)}(B - B_1 - w(A - A_1))) = 2w \mathfrak{I}_1,$$

$$\mathfrak{E}_2^{(0)}(C + C_1) + \mathfrak{I}_1^{(0)}(A + A_1) + \mathfrak{I}_2^{(0)}(A - A_1 - w(C - C_1)) = 2 \mathfrak{I}_3,$$

$$\mathfrak{E}_3^{(0)}(A - A_1 - w(C - C_1) + \mathfrak{I}_2^{(0)}(B - B_1 - w(A - A_1))) + \mathfrak{I}_1^{(0)}\left(\frac{B + B_1 + w(C + C_1)}{-2w(A + A_1)}\right) = 0.$$

Die 6 verschiedenen Koeffizienten sind aus den gegebenen Konstanten zu berechnen. Darauf ist das System von drei Gleichungen nach den Grössen $\mathfrak{I}_1^{(0)}, \mathfrak{I}_2^{(0)}, \mathfrak{I}_3^{(0)}$ aufzulösen.

Aus den gefundenen Werthen sind die sämtlichen Koeffizienten $\mathfrak{E}_1^{(0)}, \mathfrak{E}_2^{(0)}, \mathfrak{E}_3^{(0)}, \mathfrak{I}_1^{(0)}, \mathfrak{I}_2^{(0)}$ etc. der Hauptgleichungen zu ermitteln. Man erhält demnach für die Stromstärke eine Gleichung

$$\mathfrak{I}_1 = K_1 \cos i \sqrt{r} s + K_2 i \sin i \sqrt{r} s \pm K_3 \cos i \sqrt{r_1} s_1 \pm K_4 i \sin i \sqrt{r_1} s_1.$$

An dieser Stelle bietet sich eine Probe auf die ganze Rechnung, denn hier kann die Festsetzung $\mathfrak{I}_3 = 1$ verificirt werden. Setzt man für $\cos i \sqrt{r} s$ die oben mit A bezeichnete Grösse ein, etc. so muss

$$K_1 A + K_2 B + K_3 A_1 + K_4 B_1 = 1$$

sein. Die Probe ergab

$$\mathfrak{I}_3 = 1,0000066 + i 0,0000128.$$

Diese Genauigkeit der Rechnung ist für alle unsere Zwecke mehr als ausreichend.

Die Resultate dieser Rechnungen können wir nach zwei Richtungen vorwerthen.

Zunächst indem wir sie mit den unter denselben Umständen gemachten Beobachtungen vergleichen. Um dies leichter ausführen zu können, wollen wir alle Beobachtungen so umrechnen, dass auch bei ihnen die Stromstärke am Ende der primären Leitung als Einheit, ihre Phase als Null angenommen wird.

Zunächst die Vorgänge an der primären Leitung.

	Berechnet		Beobachtet	
"	114	331,5	530	707
$\mathfrak{E}_1^{(0)}$ Ampl.	702,16	771	843	988
Phase ...	+ 16,1°	+ 38,2°	+ 38,8°	+ 76,4°
$\mathfrak{I}_2^{(0)}$ Ampl.	1,860	2,70	4,12	5,90
Phase ...	+ 51,5°	+ 98,4°	+ 109,5°	+ 194,4°

Ferner die sekundäre Leitung:

	Berechnet		Beobachtet	
"	114	331,5	528	707
Ampl. ...	0,01255	0,02294	0,0816	0,0672
$\mathfrak{I}_3^{(0)}$ Phase ...	- 65,8°	- 55,8°	- 44,2°	- 31,6°
Ampl. ...	0,01487	0,02090	0,0596	0,797
\mathfrak{I}_3 Phase ...	- 71,2°	- 98,3°	- 94,7°	- 93,8°

Man sieht, dass die berechneten Grössen sich der Folge der gemessenen fast in jedem einzelnen Punkte mit vollkommener Uebereinstimmung anschliessen. Eine Ausnahme macht nur die Phase von \mathfrak{I}_3 , welche zwar dem Sinne nach richtig ist, in welchem sie sich von der von \mathfrak{I}_1 unterscheidet, in dessen ihrer Grösse nach nicht zu den übrigen passt. Wenn wir diese einzelne Abweichung nicht zu schwer nehmen, so können wir die Ergebnisse der Rechnung dahin ausnutzen, dass durch sie die zwei Reihen von Beobachtungen, welche wir an den Kabeln ausgeführt haben, in befriedigender Weise miteinander verknüpft werden.

Die Fig. 6 bis 8, in welchen die

sieht auch, dass die berechneten Punkte sich sehr gut diesen Kurven einfügen.

Nachdem wir so durch den Vergleich mit den Beobachtungen die Ueberzeugung erhalten haben, dass die der Rechnung zu

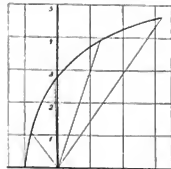


Fig. 6.

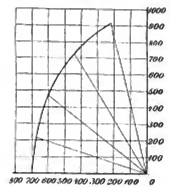


Fig. 7.

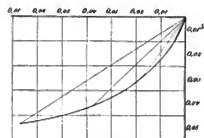


Fig. 8.

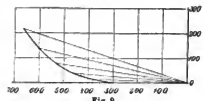


Fig. 9.

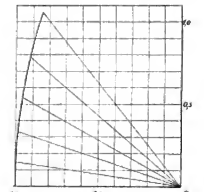


Fig. 10.

Gründe liegenden Gleichungen uns zu richtigen Resultaten führen, können wir aus der Rechnung weitere, über die Beobachtung hinausgehende Schlüsse ziehen, welche die Vorgänge in den zwischen dem Anfange

Grössen in dem rechtwinkligen Diagramm dargestellt sind, veranschaulichen das Gesagte. Für immer kleiner werdende Schwingungszahlen müssen die Wirkungen der Kapazität und Selbstinduktion immer unbedeutender werden, d. h. die Kurve der Spannung muss durch den Punkt + 700, die des Stromes durch den Punkt 1 gehen. Die Kurven des inducirten Stromes müssen durch den Nullpunkt hindurchgehen. Dies wird von den drei Kurven für $\mathfrak{I}_1^{(0)}$ (Fig. 6), $\mathfrak{I}_2^{(0)}$ (Fig. 7), $\mathfrak{I}_3^{(0)}$ (Fig. 8) erfüllt und man

und dem Ende der Leitung liegenden Punkten betreffen. Unsere Gleichungen geben uns ja das Mittel an die Hand, für jede Stelle die elektrischen Größen zu berechnen.

Wir haben diese Rechnungen für einzelne Punkte durchgeführt und durch die ermittelten Punkte Kurven gelegt, welche in Fig. 9 bis 12 dargestellt sind.

Darnach verlaufen Strom und Spannung des primären Kreises ohne sondersich auffällige Vorkommnisse. Die Spannung (Fig. 9) nimmt sowohl nach ihrem eugiefrühenden, wie reaktiven Theile andauernd ab, im Strome (Fig. 10) überwiegt am Anfange der reaktive Theil, während er am Ende Null ist; der energieführende nimmt von Anfang bis zu Ende stetig zu.

Die Werthe des Gesammtbetrages und der Phase sind, zusammen mit dem Produkte $\frac{1}{2} I_1 I_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)$, welches die Leistung angiebt, die an der betreffenden Stelle dem Strome zukommt, in der nachstehenden Tabelle vereinigt worden:

Spannung	Strom	Leistung
0 702; 18° 15'	1,850; 51° 32'	305
0,2 620; 12° 53'	1,204; 40° 34'	330
0,4 540; 8° 32'	1,100; 29° 15'	278
0,6 460; 4° 43'	1,086; 18° 17'	292
0,8 380; 1° 55'	1,004; 8° 21'	190
1,0 300; 0° 0'	1,000; 0°	150

Viel verwickelter ist der Vorgang auf dem sekundären, inducirtten Leiter.

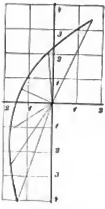


Fig. 11.

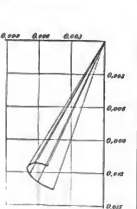


Fig. 12.

Da die Radienvektoren den Gesammtwerth bezeichnen, so ist aus der Fig. 11 zu erkennen, dass die Amplitude des Potentials in der Mitte der Leitung am kleinsten ist, nach beiden Seiten aber wächst. Das Diagramm der Stromstärke (Fig. 12) zeigt ebenfalls eigenthümlichen Verlauf, dessen besondere Merkwürdigkeit ist, dass der Strom stets zunimmt und in seiner Phase einen Umkehrpunkt hat.

Für die Werthe der Amplituden und Phasen ergiebt sich folgende Tabelle:

Potential	Strom
0 3,76; + 114,5°	0,01255; - 65,6°
0,2 2,00; + 84°	0,01398; - 60,8°
0,4 1,41; + 22,9°	0,01342; - 58,9°
0,6 2,07; - 34,0°	0,01305; - 60,7°
0,8 3,11; - 56,8°	0,01425; - 65°
1,0 4,30; - 71,2°	0,01437; - 71,2°

Es sei hier noch auf einen merkwürdigen Umstand hingewiesen, in welchem die Rechnungen mit mehreren Beobachtungen übereinstimmen, nämlich dass die sekundäre Stromstärke und mit ihr das Potential auf dem sekundären Leiter am fernen Ende in einigen Fällen einen grösseren Werth hat, als am Anfange, trotzdem am Anfange der primäre Strom einen höheren Gesammtwerth hat. Und zwar beträgt der Anfangswert

in Procenten des Endwertes bei den verschiedenen Schwingungszahlen

114	331,5	590	707
87,5	95	198	102

Der Unterschied ist also bei der kleinsten Schwingungszahl am grössten und nimmt bei wachsender Schwingungszahl derart ab, dass für die oberste der Anfangswert dem Endwert übertrifft.

Welches der Grund dieser merkwürdigen Erscheinung ist, lässt sich wegen der ausserordentlich verwickelten Verhältnisse, welche hier vorliegen, kaum angeben; der Vergleich zwischen Beobachtung und Berechnung kann uns aber als eine weitere Bestätigung für die Richtigkeit dieser und ihrer Grundlagen dienen.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Personalien.

Wirkl. Geh. Rath Dr. Fischer, Direktor im Reichspostamt, ist zum Unterstaatssekretär im Reichspostamt ernannt worden.

Telegraphie.

Das „RR-Gesetz in der Telegraphie. Die Western Union Telegraph Co. in den Vereinigten Staaten hat kürzlich zwischen New York und Chicago eine neue Telegraphenleitung aus Kupfer von ca. 35 mm Durchmesser gegossen welche 84,4 kg pro km wiegt. Man hatte gehofft, dass es möglich sein würde, diese 1897 km lange Leitung, deren Widerstand ca. 2700 Ω beträgt, direkt — ohne Uebertrager — quadruplex zu betreiben. Die bestgehenden Versuche haben indessen zu keinem befriedigenden Ergebnisse geführt; sie scheinen als Resultat das Vorhandensein einer oberen Grenze zu zeigen, welche durch das „RR-Gesetz in seiner besonderen Anwendung auf solche Stromkreise sich ergiebt; denn obgleich die Stärke des von Chicago entsendeten Stromes auf der neutralen Seite des Quadruplexsystems in New York 57 Milliamperé betrug (oder ungefähr 10 Milliampère mehr als gewöhnlich notwendig), so konnte doch das neutrale Relais nicht mit gutem Erfolg arbeiten, sobald die polare Seite des Systems von Chicago aus betätigt wurde.

Die Wirkung des „stromlosen Intervalls“ bei Umkehrung der entfernten Batterie war in Folge des grossen Betrages der elektrostatischen Kapazität in diesem langen Stromkreise von so ausgesprochenem Charakter, dass der Betrieb der neutralen Seite vollständig in Frage gestellt wurde; denn die Ursache des neutralen Relais liegt während der Stromumkehrung von dem Anker ab, ehe der neue Stromstoss ankam, was bekanntlich nicht stattfinden darf. Es geht hieraus hervor, dass trotz des geringen Widerstandes der Leitung die Verzögerung des Stromes in Folge der Ladung des Drahtes es unmöglich macht — mit den gegenwärtigen Apparaten —, das neutrale Relais in Stromstosses Intervall hinreichend schnell stark genug zu magnetisieren, um ein Abfallen der Armatur in Folge der Wirkung der Abreisefeder zu verhindern.

Da es sich als nicht durchführbar zeigte, auf dieser langen Verbindung direkt zu arbeiten, so wurde in Pittsburg, welches ungefähr in der Mitte zwischen New York und Chicago, etwa 650 km von der ersten Station entfernt liegt, ein Uebertrager eingeschaltet, wodurch die Schwierigkeit beseitigt wurde; die beiden Seiten des Quadruplexsystems arbeiten nach beiden Richtungen sicher, obgleich die Stromstärke auf der neutralen Seite in diesem Falle nur etwa 4 Milliamperé betrug. In diesem Verzuge ist ein Spielraum von vollständig hinreichendem Betrag, um ein quadruplex des neutralen Relais innerhalb ziemlich weicher Grenzen auszuführen zu können, ohne dass dadurch die Güte der und Chicago oder quadruplex mit Uebertrager in Pittsburg.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Eine wichtige Bestimmung über die Regelung der Grenzen des Verkehrs auf den Fernsprechver-

bindungsanlagen zwischen verschiedenen Orten ist vor einiger Zeit vom Staatssekretär des Reichs-Postamts getroffen worden. Durch die fortgesetzt zunehmende Ausdehnung und Dichte des allgemeinen Fernsprechnetzes hat es sich als theillich herausgestellt, die Grenzen des Fernverkehrs, welche seitlich für jede Stadtfernprechanlage durch den Staatssekretär festgesetzt wurden, in gewissen Umfange zu erweitern und nach einheitlichen Gesichtspunkten zu regeln. Die Königl. Oberpostdirektoren sind daher ersucht worden, den Fernverkehr auf den Leitungsverbindungen innerhalb ihrer eigenen Bezirke in allen denjenigen Fällen zu gestatten, in denen die technischen Einrichtungen eine ausreichende Verlässlichkeit sichern und es einer Verengung der vorhandenen Betriebsmittel nicht bedarf. Auf Grund dieser Bestimmung ist die Zahl der zulässigen Sprechverbindungen zwischen verschiedenen Orten um etwa 700 vermehrt worden.

Ferner soll der Sprechverkehr auch auf die unmittelbar angrenzenden Oberpostdirektionsbezirke ausgedehnt werden können, wenn die obigen Voraussetzungen streifen und zwischen in Betracht kommenden Orten regere Verkehrsbeziehungen bestehen. Die Zulassung dieses Sprechverkehrs ist demnach nicht die Zulassung des Reichs-Postamts. Die Beschränkung des Sprechverkehrs über den Nachbarbezirk hinaus und für neue Fernprechanlagen hat sich der Staatssekretär selbst vorbehalten. H.

Telephonische Verbindung von Kriegsschiffen mit dem Lande. Am 4. d. M. wurde, wie die „Reichs-Ztg.“ berichtet, im Kieler Hafen auf dem Wachtschiff „Heimdal“ der erste Versuch der telephonischen Verbindung der Kriegsschiffe mit dem Lande gemacht. Alle an der Feler der Eröffnung des Nordostkanals theilnehmenden Kriegsschiffe, auch die fremden, erhalten mittels Kabel Fernsprechverbindung mit der am Torpedoboot zu errichtenden Centralstation, nämlich wie seiner Zeit in Spitzhead, und zwar werden die Kabel zu den Bojen geleitet. Das Schiff fernsprechnetzes ist zudem mit dem Telephonnetz der Stadt in Verbindung gebracht.

Telephonlinie London-Paris. Auf dieser Linie sind bekanntlich 4 Leitungen zu zwei Stromkreisen vereinigt. Der Verkehr hat sich in den vier Jahren seit der Eröffnung derart gesteigert, dass es notwendig wird, neue Leitungen zu ziehen, da der Andrang während des grössten Theiles des Tages so gross ist, dass es schwer fällt, ohne beträchtlichen Verlust die Linie benutzen zu können.

Geschichtliche Daten des Fernsprechwesens. Am 16. März d. J. hielt die National Telephone Co. in London ein Festessen ab, bei welcher u. A. Professor Hughes als Gast zugegen war und in einem Toast eine Anzahl von geschichtlichen Daten des Fernsprechwesens mittheilte, von denen wir nachstehende anführen, welche ein besonderes Interesse verdienen. Professor Hughes erwähnte, dass die erste Beschreibung eines vollständigen theoretischen elektrischen Telephons in „Du Roncel's Exposé des Applications“, Paris 1851, zu finden ist. Es wird darin in kurzen Worten ein elektrisches Telephon in seinen Grundzügen angegeben; der Uebersetzer des geschilderten Gedankens ist der Franzose Charles Boursein. Die Beschreibung lautete: Wenn man nahe einer beweglichen Platte spricht, welche hinreichend feigkern ist, um alle Schwingungen der Stimme zu empfangen, so wird derart angeordnet, dass sie den Strom einer Batterie abwechselnd schliesst und unterbricht, dann kann man an einer entfernten Stelle eine andere Platte durch ein angelegtes Drahtnetz in Schwingungen auszuführen. „Leider“, sagte Professor Hughes, „führte Boursein seine Idee nicht aus, allein wir haben in diesen wenigen Worten die möglichste Anfertigung der Theorie unseres heutigen Telephons.“ Es sind jetzt, so fuhr der Redner fort, ungefähr 80 Jahre über, dass ich meine ersten Versuche mit einem wirklichen Telephon anstellte, es war im Jahre 1865, zu welcher Zeit ich mich in St. Petersburg aufhielt, um einen Vertrag mit der russischen Regierung betreffs meines Drucktelegraphen abzuschliessen, sein neu angelegtes Eisenwerk Kaiser Alexander II. der Kaiserin und dem ganzen Hofe in Zarosko Seelo einen Vortrag über Telegraphie zu halten; ich that dies; da ich aber wünschte, St. Petersburg nicht nur meine eigenen Telegraphenapparate vorzuführen, sondern auch die letzte Neuheit auf diesem Gebiete, so sandte mir Professor Philipp Reis in Friedrichsdorf sein neues Telephon nach Russland, mit welchem ich mich sofort beschäftigte, alle musikalischen Töne vollkommen klar zu senden und zu empfangen, ebenso einige wichtige Besondere Worte; die Uebertragung der letzteren war indessen höchst unsicher, denn zu Zeiten konnte ein Wort sehr klar übermiltelt

anden und dann plötzlich ohne sichtbaren Grund hörte die Übertragung vollständig auf. Das wundertvöll Instrument war begründet auf der richtigen Theorie des Telephons und es ist nicht zu bezweifeln, daß es sich als ein wirklich brauchbar zu gestalten. Der unglücklich Erfinder starb 1874, fast unbeachtet, arm und verkannt, aber die dänische Regierung verleiht ihm heute die Gerechtigkeit wiederfahren zu lassen, indem sie seine Ansprüche als den ersten Erfinder anerkannte und ihm ein Denkmal auf dem Friedhof in Friedrichsberg errichtete.

Später hatte Hughes wenig Gelegenheit, sich mit Reiss' Erfindung zu befassen, da er durch seinen Drucktelegraphen voll auf Anpreisung der Morse'schen Erfindung verwendet wurde. Erst nach dem Jahre 1877 ein Bell-Telephon nach England gekommen war, fing er wieder an, sich mit telephonischen Versuchen zu beschäftigen. Er fand, dass das Bell-Telephon als Empfänger aus ausgezeichnete wäre, hingegen als Sender nur unangehend funktionierte, indem die erzeugten Ströme zu schwach waren, um auf größere Entfernung wirken zu können. Er suchte ihn dahin, das System von Professor Reis wieder anzunehmen, in welchem eine besondere Batterie, die durch die Bewegung eines Naphthalin als beeinflusst wurde verwendet wurde. Dies System war die Grundlage für die zahlreichen Versuche von Hughes, welche schließlich zur Erfindung des Mikrophons führten. Es ist dies ein interessantes Gedächtnis Preisleichen Arbeit hervorgerufen lässt. In der Sitzung der Royal Society im Jahre 1878 hielt Hughes einen Vortrag, worin er seine Erfindung veröffentlichte und die Welt um seine neue nützliche Erfindung berichtete, ohne sich Anspruch auf die dem Erfinder gebührend zustehenden Vorrechte zu machen.

Elektrische Beleuchtung.

Frankfurt a. M. Wie die „Frankf. Ztg.“ berichtet, sind für das dortige Elektrizitätswerk die vier große Wechselstrommaschinen von 30 PS und die erforderlichen Kessel bestellt worden. Die Lieferung und Montage soll im Laufe des Sommers erfolgen, sodass das Elektrizitätswerk im Winter über 3000 PS verfügen wird.

Budapest. Die neue Königbäckerei in Budapest wird sechs durch Firma B. Egger & Co. in Budapest elektrisch beleuchtet. Die Anlage ist insofern interessant, als diese Bäckerei eine der grössten des Landes sein wird. Die Dynamos, welche 3000 Lichter und zusammen vorläufig 1200 Glühlampen sowie verschiedene Elektromotoren zur Installation.

Uhelyi (Ungarn). Die Frage der Einführung der elektrischen Beleuchtung in dieser Stadt geht ihrer Erfindung entgegen. Die Ausführung des Projektes übernimmt eine lokale Verbindung, welche als Aktiengesellschaft mit einem Kapitale von 200000 Kronen zu Leben tritt und an deren Spitze als Hauptperson die belmische Sparkasse steht. Die Einrichtung der Centralanlage dürfte an eine agrarische elektrotechnische Firma übertragen werden. Sehr.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn in Königsberg Pr. Die Stadtverordneten von Königsberg haben den Vertrag mit der Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin, betreffend die Umwandlung der dortigen Pferdebahn auf elektrische Betrieb, abgeschlossen.

Elektrisches Verschweissen der Schienenstöße in Eisenbahngleisen. Eine Stelle im Schienenstrange, wo je zwei Eisenbahnschienen einander treffen, die sogenannten Stöße, üben häufigsten stets auf die darüber verlaufenden Fahrzeuge einen ungünstigen Einfluss aus, indem man einerseits durch die Herabminderung der Zahl der Verbindungsstellen, nämlich durch die Einführung möglichst langer Schienen, die Abnutzung der nicht unterstützten Schienenenden mittels kräftiger Laschen und Nuten (schwebende Stöße) thunlichst abzumildern sucht. Seitdem jedoch die elektrische Verschweissung kräftiger Anwendung erlangt hat, ist es mit deren Hilfe möglich geworden, die sämtlichen Schienen eines Trages durch Verschweissen der Stöße zwischen an einer einzigen laufenden Schiene verbunden, was selbstverständlich für solche Bahnen noch den besondern Nutzen hat, dass sich auf diese Weise ein vorzüglich schwingiger Leiter für die Rückleitung gewinnen lässt. Freilich liegen gegen diese

senst so einleuchtend verteilbare Verfahren manigfache Bedenken vor und zwar fürcht man in vorerster Reihe die Schwierigkeiten, welche bei Reparaturen einzelner Gleiasteilen infolge von bedeutender Temperaturzunahme abgenutzter kurzer Schienenstücke zu wachsen, sowie die Gefährdungen, welche möglicherweise durch Längenausdehnungen der Schienenstränge infolge von bedeutender Temperaturzunahme eintreten könnten. Laut einer Mitteilung der „Railroad Gazette“ vom 15. Februar j. J. S. 82 soll es jedoch der Johnson Company in John bei Pennsylvania gelungen sein, das Ausbiegen der geschweissten Schienenstränge zutolge bedeutender Wärmeerhebungen oder aus gleicher Ursache hervorgerufenen Lockungen oder Zerstückungen des Eisenbahnoberbaues nicht zu befürchten seien. In der That ist man in Amerika vielfach dazu übergegangen — allerdings nur bei Strassenbahnen und namentlich bei elektrischen Bahnen — die Schienen zu verschweissen, in welchen Fällen auch die Schienenprofile für diesen Zweck ganz besonders passend gewählt werden.

Das lediglich auf elektrischem Wege erfolgende Verschweissen der Schienen, wie es von der Johnson Company ausgeführt wird, geschieht stets erst dann, nachdem das Gleise bereits ordentlich fertiggestellt ist, als Handwerkszeug hierzu dient eine zangenartige, schwere und kräftige Pressvorrichtung, welche mittels eines Handhebers, welcher durch ein am Anlegearm eines fahrbaren Krabens schwebend erhalten und mit Hülf des Instrumens von Schienenstößen zu Schienenstößen hinüberzuführen werden kann, die Pressvorrichtung, welche im Wesentlichen nichts Anderes als ein freischwebendes, nach abwärts geklettert riesiger Schraubstock ist, wird benutzt werden soll. Aufgeführt, dass bei dem Verschweissen der Schienenprofile geschnitten Flankenenden genau rechts und links gegenüber dem zu schweisenden Schienenstöße ihren Platz erhalten, jedoch einige Centimeter von Schienenstränge abstehen. Zwischen der Schiene der Pressvorrichtung ist ein Vergeleuge angebracht, das mittels eines grossen Handkurbelrades angetrieben werden kann, welches eine Schraubenspindel dreht, welche die beiden Schenkenden mit grosser Kraft einander abkört. Das Verschweissen selbst geschieht, indem Eisenstücke von beiden Seiten der Schienen über den Stoss gelegt und sodann in gewöhnlicher Weise auf elektrischem Wege in Schweissstöße versetzt werden. Sobald dieser Zustand in entsprechendem Masse erreicht ist, bringt man die Krabenspindel durch zwei Umdrehungen des Kurbelrades die Pressvorrichtung in Thätigkeit, sodass die beiden Schenkenden die Anfänger und Schienenenden mit grosser Gewalt zusammenpressen, wodurch die Stöße thailweise in die bestandenen Fugen hineingedrückt werden und die ganze Schweisstelle ihre richtige Form erhält und dicht gegen einander aneinander gedrückt wird, wobei ein ganz geringes Nachpressen mittels Meissel oder Feile. Bei der regelmässigen Durchführung dieses Verfahrens längs einer ganzen Strecke nimmt übrigens auch die Johnson Company auf die möglichen Längenausdehnungen der Schienen Rücksicht, indem stets nur zwei aufeinanderfolgende Stöße geschweisst werden, der dritte hingegen offen bleibt. Das Verschweissen der offengebliebenen Stöße geschieht erst nachträglich, jedoch wieder in derselben Weise, wie vorher. L. K.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrizitätswerke Bliess Schweyden bei Saargemünd i. Lothringen. Behufs Nutzbarmachung der Wasserkraft der Bliess, einem Nebenfluss der Saar, baute obige Gesellschaft eine Wasserkraftanlage in Verbindung mit einer elektrischen Centrale zwecks Abgabe elektrischer Energie an Interessenten in naheliegenden Saar-Industriegebiet.

Die Anlage besteht aus 3 Theilen: 1. dem Wasserlaufkanal, 2. der Turbinestation und 3. der elektrischen Centrale.

Der Wasserlaufkanal hat eine Länge von 1600 m, eine mittlere Breite von 8,50 m und eine Wassertriefe von 1,20 m. Derselbe führt der Turbinenstation im Mittel 14 m³ Wasser pro Sekunde zu. Die Anlage derselben war ein Bedingnis, um die Gefälle von 3 alten Mahlmühlen an einer Stelle zu vereinigen, wodurch es möglich wurde, ein nutzbares Gefälle von 4 m für die neue Turbinestation zu erreichen.

Die Turbinenstation ist zur Anstellung von 3 Turbinen angelegt. In derselben fanden verallgemeinert Turbinen Anstellung und soll die dritte Turbine, welche bei Hochwasser in Thätigkeit treten soll, später eingebaut werden. Die beiden angelegten Turbinen sind Keilwellenturbinen je 300 PS Maximalleistung. Die Regulierung jeder einzelnen erfolgt vermittelst

Heinkel's Patentfliehschieber. Ausserdem gewährleistet ein Bremsregulator von 100 PS Leistung die volle Regelmässigkeit des Betriebes. Die Turbinen arbeiten auf eine gemeinsame Welle, die in das angebaute Maschinenhaus hinein verlagert ist, um mittelst Riemtrieb die Dynamen anzutreiben.

Im Dynamenhaus sind zur Zeit 3 Dreiströmgeneratoren, von denen jeder 300 PS aufnehmend 130 Kilowatt leistet, aufgestellt. Dieselben sind mit dem Erzeugermaschinen direkt gekuppelt und arbeiten mit 900 V Schenkelpannung, bei 375 U. p. M. Die Regulierung des Erzeugerstromes erfolgt mittels automatisch arbeitender Spindelboosteren. Beide Maschinen geben Strom auf eine gemeinsame Schalttafel ab. Die Leitungen zu dieser Schalttafel zweigen von den Gussmasten ab, auf dass es möglich war, dieselben in Kanälen unterzubringen, sodass im Maschinenhaus keine Leitungen sichtbar sind. Eine zufällige Berührung derselben ist daher ausgeschlossen. Die Schalttafel schliesst eine Nische ab, in welcher die Transformatoren für die Messinstrumente und die Beleuchtung des Maschinenhauses sowie Blitzschutzvorrichtungen untergebracht sind. Hier ist auch das Hochspannungnetz für die Fernleitungen angeschlossen.

Als erste Kraftnehmerin ist die Papier-Lackwarenfabrik der Herren Gebrüder Adt in Einheim mit einer 625 km langen Fernleitung angeschlossen. Diese Fabrik hatte bisher als Betriebskraft Dampfmaschinen. Die Fernleitung besteht aus 3 Drähten von 55 mm Durchmesser, welche an Holzmasten ca. 8 m über dem Boden angebracht sind. Die Übergänge sind durch 3 Masten in 100 m Abständen gesichert. Jede Stange trägt einen eigenen Blitzableiter. Primärstation und Fabrik Einheim sind telephonisch mit einander verbunden. In einem abgeschlossenen Raum (Stelle zur Beleuchtungszwecke verwendet und zwar sind für ersteren Fall 4 Masten von 30, 24, 12 und 6 PS aufgestellt, während die Beleuchtung 200 Stück 16-kerzige Glühlampen und eine Regelampe von 8 umfasst.

Besonders mustergründig und lebenswerth ist die Installation sämtlicher Leitungen in Isolationsleitungsrohren, welche die genannte Fabrik selbst herstellt und die die höchste Isolationsicherheit gewährleisten, die man an derartige Anlagen stellen kann.

Oben beschriebene Anlage wurde im Jahre 1893 begonnen und am 22. Februar l. J. in Betrieb gesetzt.

Die Turbinen wurden von der Firma Brjelig, Hausen & Co. in Gotha, die Generatoren der Primärstation sowie die Masten der Fabrik in Einheim von der Maschinenfabrik Oerlikon geliefert, während die Beleuchtungsanlage die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin, Technisches Büro St. Johann, installiert hat.

Ans Vorstehendem erhellt, dass die Anlage den Anforderungen der Neuzeit entsprechend ausgeführt ist.

München. Das in den Besitz der Stadtgemeinde München übergegangene Elektrizitätswerk zu Maria-Einsiedel hat nunmehr zwei Betriebe der in den Stadtlagerhäusern aufgestellten Elektromotoren Verwendung gefunden. Wie wir den Münchener N. N. entnehmen, befindet sich im Maschinenhaus zu Maria-Einsiedel eine Wechselstrommaschine von 65 Kilowatt der Maschinenfabrik Oerlikon. Diese Maschine erzeugt einen Strom von 2000 V Spannung, welcher durch kupferne Luftleitungen von 6 mm Durchmesser nach den Lagerhäusern geleitet wird. Die Leitung ist an hölzernen 10—14 m hohen Masten angebracht. Bei den Kreuzungen von Wegen und Telegraphenleitungen ist der Hochspannungsdrabht nochmals besonders an einem Stahldraht durch einzelne Tragdrähte aufgehängt, sodass im Falle eines Reissens der Kupferleitung diese nicht zu Boden fallen kann. In den städtischen Lagerhäusern sind zwei Transformatorhäuser aufgestellt, welche je einen Transformator von etwa 15 Kilowatt umfassen. Mittels dieser wird der Strom auf die normale Betriebsspannung von 100 V gebracht. Von den Transformatorhäusern führen isolierte Leitungen zu den Elektromotoren, welche die Getreideputzmaschinen antreiben. Zur Zeit ist erst eine solche nebst den dazugehörigen Elektromotoren angefertigt und in Thätigkeit. Die Anlage wurde nach den Plänen des Ingenieurs Uppenborn von der Firma Alois Zettler in München ausgeführt.

Lemberg. Die Branerei Schmelkes machte kürzlich den Uebergang von Dampftrieb auf elektrische Kraftübertragung, indem sie ihren Antrieb nunmehr durch einen Elektromotor er-

hält, der von der benachbarten Mühle von Thom & Sohn gespeist wird. Es ist dies die erste Brauerei in Oesterreich, welche ganz mittels Elektrizität betrieben wird. — Die Anlage ist gebaut von B. Egger & Co. in Wien.

Verschiedenes.

Brandstatistik in New York. Nach einer Statistik der im Jahre 1894 in New York vorgekommenen Brände belief sich die Zahl der auf verschiedene Ursachen zurückzuführenden Feuersbrünste durch

Petroleum veranlasst auf	517
Gas veranlasst auf	390
Zündhölzchen veranlasst auf	273
elektrischen Strom veranlasst auf	68
verschiedene Ursachen veranlasst auf	2150

In letzterer Zahl sind alle Alarmlösungen der Feuerwachen inbegriffen, auch solche, bei denen es sich um falschen Alarm handelte. In vorstehender Tabelle ist die geringe Zahl der durch den elektrischen Strom verursachten Brände besonders bemerkenswert. Eine Vergleichung mit ähnlichen Statistiken aus dem Jahre 1888-1893 ergibt eine Zunahme der Brände aus den verschiedenen Ursachen, auch bei den durch Elektrizität veranlassten. Vergleicht man aber die Verluste, welche durch die aus verschiedenen Ursachen entstandenen Brände verursacht wurden, so ergibt sich für die Elektrizität außerordentlich günstiges Resultat. Z. B. betrug im Jahre 1894 der durch den elektrischen Strom verursachte Brandschaden, abgesehen von dem Schaden beim Brande der Centralstation der United Electric Light and Power Company, insgesamt weniger als 9100 M., während der Brandschaden durch Petroleum veranlassten Feuer mindestens 4 1/2 Millionen Mark betrug.

Werkzeugtasche für elektrische Installationen. Für eine rasche und bequeme Ausführung bzw. Ausbesserung elektrischer Hausinstallationen ist natürlich in erster Reihe erforderlich, dass man das nötige Handwerkzeug zur Verfügung hat. Die Herbeischaffung desselben ist aber manchmal mit Unständlichkeiten verknüpft. Deshalb bringt die Firma W. Kücke & Co. in Elberfeld eine aus bestem Rindleder gefertigte und, wie aus Fig. 15 ersichtlich, zum Auseinanderklappen eingerichtete Umhängetasche in den Handel, mittels deren sie das gesammte erforderliche Handwerkzeug leicht transportieren lässt. Die Tasche, deren Dimen-

1 Oesenbiegezeuge, 1 stählerne Krampfenhalter, 1 Rohrzanze, 1 Spiritusaschenkühlkante, 1 Queergriff für Spiralschneider. Der Verschluss der Tasche wird durch zwei Schnalfrinnen bewirkt.

Elektrisches Ausglühen von Panzerplatten. Die für Kriegsschiffe bestimmten Panzerplatten werden meist nach dem sogenannten Harvey-Verfahren gehärtet, um sie gegen aufschlagende Geschosse widerstandsfähiger zu machen. Diese Härtung geschieht in der Weise, dass man die erhitzte Platte mit Kohle in Berührung bringt, welche in die Oberfläche der Platte eindringt, und dann die so präparierte Platte durch ein geeignetes Verfahren abschreckt. Die Platte erhält dadurch an ihrer Oberfläche die Eigenschaften sehr harten Stahles, während das Innere derselben weich bleibt. Diese harte Oberfläche ist aber für die Bearbeitung der Platte mittels Bohrern etc. äußerst ungünstig, sodass es notwendig wird, die Platte an denjenigen Stellen, wo die Nietlöcher eingehohlet werden sollen, auszuglühn bzw. sie zu erweichen. Man kann nun allerdings bei der Herstellung der Panzerplatten diejenigen Stellen der Oberfläche, welche die Nietlöcher aufnehmen sollen, ungehärtet lassen, es tritt jedoch ein, dass diese Stellen nicht gerade die für die Befestigung der Platte bequemste Lage haben, und es machte sich daher das Bedürfnis nach einem Verfahren geltend, welches die gehärtete Platte genau an der gewünschten Stelle angeglüht und für die Bearbeitung mittels Bohrern zureichend gemacht werden könnte. Ein solches auf der Anwendung des elektrischen Stromes beruhendes Verfahren ist Herr Hermann Lemp, Elektriker der Thomson Electric Welding Co. unter No. 531 197 in den Vereinigten Staaten von Nordamerika patentirt worden. Das Verfahren besteht im Wesentlichen darin, dass man zwischen zwei in gewissen Abstände von einander auf der Oberfläche der Platte angebrachte Elektroden einen elektrischen Strom übergeben lässt und dadurch den betreffenden Theil der Platte erhitzt. Durch allmähliche Verminderung des Stromes wird dann die Temperatur langsam erniedrigt, sodass eine Abschreckung der erhitzten Stelle infolge zu schneller Fortleitung der Wärme nach dem Innern der erhitzten Platte ausgeschlossen ist. Die Anwendung des elektrischen Stromes gestattet nicht nur eine genaue Regulirung der Wärmezufuhr, sondern auch eine genügende Lokalisation der Erwärmung, wie sie sich durch kein anderes Mittel erreichen lässt. Der zur praktischen Ausführung des Verfahrens benutzte Apparat besteht aus einer passend angetriebenen Wechselstrommaschine, welche Ströme liefert, die sie beim Thomson'schen Schweißverfahren verwendet werden. Die von der Maschine gelieferten Ströme speisen den Primärkreis eines Transformators, der seinem allgemeinen Baue nach den beim Schweißverfahren verwendeten Transformatoren ähnlich ist, nur dass die Enden des Sekundärkreises nicht wie bei diesen Klammern, sondern einfache Stäbe sind, die durch Wasserzirkulation abgekühlt werden können. Diese Stäbe werden auf die zu erhitzende Stelle der Platte in passendem Abstände von einander und mit einem gewissen Druck aufgesetzt und der Strom dann hindurchgeschickt. Die Verwendung von Wechselströmen begünstigt die Konzentration der Wärmerwirkung.

Nach einer Mittheilung von Elhu Thomson in "The Electrician" hat sich dieses Verfahren in der Praxis sehr gut bewährt. Dasselbe ist z. B. beim Bau des Kriegsschiffes Massachusetts mit bestem Erfolge verwendet worden.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 1. April 1895.)

- Kl. 13. F. 7512. Elektrischer Signalapparat zum Anzeigen des Flüssigkeitsstandes. — Wm. Carl Filling, Waterbury, Civ. of New Haven, Connecticut, U. S. A.; Vertr.: M. Schwarzmann, Barmen. 10. 4. 94
- Kl. 20. B. 16444. Stromleitung für elektrische Bahnen mit Theilleitbetrieb. — A. Benack, Nürnberg; Paradiesstr. 9. 5. 11. 94
- Kl. 21. F. 8387. Elektrischer Leiter mit Luftisulirung und eckiger, schraubenförmiger Hülle. — Felten & Guilleaume, Carlswerk, Mühlheim a. Rh. 21. 1. 95.
- Kl. 41. O. 2226. Vorrichtung zur Gewinnung von Metallen auf elektrolytischen Wege. — Thomas T. Oliver, Chicago; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW., Lindenstrasse 60. 24. 12. 94.

- Kl. 48. E. 4142. Verfahren zur Vorbereitung von Metallplatten zur elektrolytischen Herstellung von Metallpapier. — Carl Endrurweit, Berlin N., Tegelerstr. 15. 24. 1. 95.
- Kl. 74. T. 4168. Einrichtung zur elektrischen Fernübertragung von Zeigerstellungen mit Rückkontrolle. — Töpffer & Schödel, Berlin SW., Bernburgerstr. 21. 14. 7. 94.
- Kl. 75. W. 10532. Verfahren zur Darstellung von konzentrirter Schwefelsäure durch Elektrolyse wässriger Schwefeligsäurelösung; — Dr. Leonhard Wacker, München, Türkenstr. 52. 13. 12. 94.
- W. 10591. Verfahren zur Darstellung von konzentrirter Schwefelsäure durch Elektrolyse wässriger Schwefeligsäurelösung; Zus. z. Ann. W. 10532. — Dr. Leonhard Wacker, München, Türkenstr. 52. 7. 1. 95.
- Kl. 84. M. 11 176. Vorrichtung zum gleichzeitigen elektrischen Anfeuchten und Stellen von Uhren durch ein und denselben Stromzast. — Henri Frederic Moquiqu, New York, 30 Ann Street; Vertr.: Franz Wirb u. Dr. Rich. Wirb, Frankfurt a. M., u. W. Dame, Berlin NW., Lindenstr. 14. 1. 10. 94.

(Reichsanzeiger vom 4. April 1895.)

- Kl. 20. Z. 1655. Stationswelder mit elektrischem Betrieb. — Friedrich Zühliger, Bockenheim b. Frankfurt a. M. 13. 3. 94.
- Kl. 21. B. 16771. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Verkehrs zwischen dem Ufer und einem in die See vorgeschobenen Punkte. — Lucien Ira Blake Lawrence, Gräsch. Douglas, Kansas, V. St. A.; Vertr.: Carl Pieper und Heinrich Springmann, Berlin NW., Hindenburgstr. 2. 25. 9. 94.
- B. 16840. Elektrische Bogenlampe. — James Brockie, Forest Hill, 12 Tyson Road, Gräsch. Kent, Engl.; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin SW., Lindenstr. 80. 3. 11. 94.
- M. 9873. Ampère- und Voltmesser. — C. L. R. E. Menges, Haag, Ballstraat 29/34; Vertr.: C. Fehler und G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 9. 29. 94.
- O. 2036. Verfahren zur Herstellung von Kabeln mit Luftisolation. — J. Obermaier, Nürnberg-Lichtenhof. 17. 13. 94.
- S. 7323. Doppelpoliger Sicherheitssehler. — Philipp Saubel, Berlin. 10. 4. 94.
- V. 2283. Abschmelzvorrichtung für elektrische Anlagen. — Anzert E. Vorratler u. Dr. Eugen Müllendorff, Berlin S., Luisen-Ufer 59. 7. 3. 94.
- Kl. 44. Sch. 2922. Elektrischer Cigarrosmaschinen. — Friedrich Wilhelm Schädler-Jenny, Kenuelbach b. Brezgenz, Oesterreich; Vertr.: Otto Wendland, Berlin SW., Leipzigerstr. 61. 10. 6. 93.

(Reichsanzeiger vom 8. April 1895.)

- Kl. 21. H. 15 114. Elektrodenplatte für elektrische Sammler. — Hess Storage Battery Company, Springfield, Ohio, V. St. A.; Vertr.: C. Fehler u. G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 27. 8. 94.
- Kl. 49. P. 7317. Verfahren zum Härten von Sägeblättern auf elektrischem Wege. — Joh. Platt, Cichekton, Yorkshire, Engl.; Vertr.: Arthur Gerson u. Gustav Sachse, Berlin SW., Friedrichstr. 293. 29. 1. 95.

Zurückziehungen.

- Kl. 20. B. 16530. Vorrichtung zur Verhütung starker Stromstöße beim elektrischen Bahnbetrieb. Vom 17. 1. 95.

Ertheilungen.

- Kl. 6. 81 228. Verfahren zur Bereitung von Hefe unter Anwendung des elektrischen Stroms. — F. J. Moiler, Wien, z. Z. Pressat, Mähr.; Vertr.: Carl Hödel, Berlin SW., Friedrichstr. 46. 9. 21. 94
- Kl. 20. 81 121. Elastisches Lager für Stromabnehmer bei elektrischen Bahnen mit oberirdischer Stromleitung; Zus. z. Pat. 79 777. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstr. 49. Vom 23. 8. 94 ab.
- Kl. 21. 81 103. Gewitterschutzvorrichtung für elektrische Apparate. — F. Gattlinger, Wien VII, Kaiserstr. 6; Vertr.: C. Fehler u. G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. Vom 11. 94 ab.
- 81 37. Deckungsgang für Gasronleuchten mit gleichzeitiger Einleitung für elektrische Beleuchtung. — L. Priebe, Hamburg, Neustädter Neustr. 56. Vom 13. 5. 94 ab.
- 81 177. Wechselstromtriebmaschine mit besonderem Verdrängungspulen tragenden Schutzschlitze. — A. Kolbe, Frankfurt a. M., Zell 67. Vom 8. 5. 94 ab.



Fig. 15

sionen 30 x 21 x 9 cm sind und deren Gewicht 5 kg beträgt, enthält 1 Drahtzieher, 1 Drahtschneider, 3 Spiralschneider, 1 Schlichteisen, 1 Steinbohrer, 1 geschärftes Metallgaze, 1 Stichsäge, 1 Gypskeile, 1 Hammer, 1 Verputzsonde, 1 Klemmhelfer für die Metallgaze, 1 Spiralschneider mit Auge, 1 Feilbohrer, 2 Schraubenzieher, 1 Kneifzange, 1 Flachzange mit Seitenscheider,

Im Uebri gen sind die Betriebsverfahren, die mit Monierkanälen gemacht sind, im Allgemeinen nicht schlecht zu nennen. Es sind aber so viele Bedenken principeller Art gegen blanke Leitungen in Kanälen anzuführen, dass ich nicht glaube, dass sich dieses System noch einer grösseren Verbreitung in Deutschland wird erweisen können, zumal man besonders auch in Paris mit Leitungen in Kanälen schlechte Erfahrungen gemacht hat. Von vornherein kann man auf eine besonders gute Isolation nicht rechnen. Derartige Isolation, wie man sie bei Kabelnetzen verlangt und verlangen muss, Hunderte oder Tausende von Megohm pro Kilometer, kann man bei einem blanken Leiter, der in solcher Weise auf Isolatoren befestigt ist, nicht erreichen. In Wirklichkeit kann man nach längerem Betriebe in Berlin auf einige hunderttausend Ohm pro Kilometer, selten auf über ein Megohm. Ich war früher immer ganz zufrieden, wenn ich auch nur 100 000 Ω für eine kurze Strassenstrecke erreichen konnte. Es bilden sich fast überall Feuchtigkeitseinschläge auf den Isolatoren, und diese im Verein mit Staubschichten drücken die Isolation erheblich herab. Wenn man die Unzahl von Isolatoren addirt, welche in dem sogenannten Monierkanalsystem vorkommen, so erhält man eine grosse Anzahl von Ableitungsstellen, welche einen so guten Isolationszustand wie ein freies Kabel nicht erlauben oder auf Abwehre- oder Verbindungsstellen der Kabel unmöglich gestatten. —

Es ist möglich, dass bei dem Königberger System auf die Stärke der Deckplatten und die Güte der Bandagen besonderer Werth gelegt war. Wenn aber durch die Fugen Theile des Erdreiches in das Innere des Kanals fallen, so ist damit die Möglichkeit eines Erdenschlusses ohne Weiteres gegeben. Dazu kommt der Uebelstand, dass im Laufe der Zeit in Berlin sehr häufig elektrostatische Erscheinungen in Monierkanälen beobachtet sind; man hat einzelne Stellen aufgefunden, wo überhaupt manche Schienen nach mehrjährigem Betriebe fast vollständig verschwand waren. Mir ist, ich glaube aus dem Köpenicker Kanal, ausserordentlich, wie ein neutraler Pol in einer Kanalstrecke gar nicht mehr existierte. Gerade bei an Erde gelegten neutralen Leitern konnte ich in unglücklicher Weise unter Umständen im Fall dringender Gefahr auch mit dem blossen Erdpol schon kurze Zeit der Betrieb anfrucht erhalten werden, wenigstens in kleinerem Umfange.

Was aber vor allen Dingen in Berlin die weitere Verlegung von Monierkanälen unmöglich gemacht hat, war die schon erwähnte Befürchtung der Explosionsgefahr. Ich habe schon früher darauf hingewiesen, dass gerade in Königberger Gebiet gewesen ist, durch Hinaufführen der Ventilationschächte an den Häusern mit elektrischer Installation, in dem Falle im Bedarfsfälle, eine mehr durchgreifende Lüftung der Kanäle herbeizuführen, während man in Berlin bei den ängstlichen Raumverhältnissen und vielleicht mit Rücksicht darauf, dass die Hausbesitzer sich das Hinaufführen von derartigen Ventilationschächten an den Häusern nicht gern gefallen lassen würden, davon absehen musste und nur kleine Ventilationsklappen, wenn auch in grosser Zahl, vorsehen hat, die bei Frost besonders der Inspektion bedürfen. So sind z. B. Beamte zu finden, welche fast nichts weiter zu thun haben, als periodisch alle diese Monierkanäle zu revidiren, und die in Gemeinschaft mit Gasarbeitern und Gasarbeitern arbeiten müssen, um bei Leuchtgasausströmungen bei Augenmerk auf das eventuelle Eindringen von Leuchtgasluftgemischen in Monierkanäle richten zu können.

Direktor Jordan: M. H. Mir scheint es doch sehr bedenklich, das Mittheilungen der amerikanischen Presse die Bedeutung bezulegen, wie von Herrn Poststrab Wagner geschehen. Wir wissen doch alle, mit welcher Vorsicht derartige Berichte aufgenommen werden müssen, und ich für meine Person würde es nie wagen, in die fast stets unter der Herrschaft von Sonderinteressen stehenden amerikanischen Zeitungsnutzen irgend welche Konsequenzen zu knüpfen.

Blieben wir doch bei dem Näherliegenden. Es hat für uns alle ein grosses Interesse zu wissen, wie die Verhältnisse bei unseren deutschen elektrischen Strassenbahnen analoges Systems sind. Wir haben in Deutschland solche Bahnen, und welche bereits vier Jahre in Betrieb sind, und wir dürfen behaupten, dass Gefahren, wie sie von den Amerikanern geschildert werden, bei diesen Bahnen nicht eingetreten sind. Das lässt die Annahme gerechtfertigt erscheinen, dass die Anlagen in Deutschland so viel sachgemässer und sorgsamer ausgeführt sind, als

in Amerika, und wer aus eigener Anschauung die Ausführungen hier mit denen darüber ver gleichen kann, wird dieselbe Auffassung haben. Der Umstand, dass in Deutschland der Bau und Betrieb aller Bahnen unter streng gesetzlicher Kontrolle steht, gewährt schon an und für sich die Sicherheit, dass auch bei den elektrischen Strassenbahnen alle einschlägigen Verhältnisse volle Berücksichtigung finden. Die Vorichts-massregeln, welche in der amerikanischen Literatur-richtigerweise empfohlen werden, sind von unseren deutschen Fachleuten von Anfang an angewandt, bei uns baut man mit kräftiger Schienenverbindungen und gegebenen Falles mit verstärkten Rückleitungen vor allen Dingen aber mit einem kräftigen Oberbau.

Die Rillenschienensysteme von Phönix und anderen Werke, die Doppelschienensysteme von Haarmann sind bei den deutschen Strassenbahnen schon seit zehn Jahren und länger in Gebrauch, während man in Amerika, insbesondere in Boston, bei Beginn des elektrischen Betriebes noch das schwache Schienensystem auf Holzschwellen anwendete, welches weder so und für sich stabil genug war, geschweige denn die für die Rückleitung ausgerechnete Ausführung bedingt sind. Es ist ferner in Deutschland hat man solche Fehler nicht gemacht.

Von den Gefahren des blanken Leiters und der Rückleitung durch die Schienen etc. kann man sich nur dann reden, wenn diese Gefahren auch bei Anwendung aller durch Technik und Wissenschaft gebotenen Mittel sich nicht vermeiden lassen, nicht aber, wenn diese Gefahren durch eine sorglose Ausführung bedingt sind. Es ist ferner im Uebri gen, ob ein Gefahr vorhanden sein soll oder ob sie vorhanden ist.

Poststrab Wagner: Ich beziehe mich auf meinen Gewährmann Barrett; ich habe nur veröffentlichtes Material zum Vortrag gebracht.

Dr. Passavant: Die Bemerkungen des Herrn Dr. Kallmann über Monierkanäle kann ich nur bestätigen. Man kann nicht sagen, dass die in Berlin damit gemachten Erfahrungen besonders günstig sind. Die Isolation der in solchen Kanälen verlegten Leitungen ist mittelmässig, und Unterbrechungen der Leitungen kommen vor. Noch in allerletzter Zeit haben wir ebenfalls der Kochstrasse ein weiteres Stück Leitung auswechseln müssen. Der Fehler wurde bemerkt, als bei Ausschaltung einer Leitung an einem Kabelkasten, den an diese Leitung angeschlossenen Komponenten der Strom entzogen wurde, was nicht hätte eintreten können, wenn die betr. Verteilungsleitung intact gewesen wäre. Beim Nachsuchen fand man, dass an einer Länge von 2 m von Kupfer überhaupt nichts mehr da war und nur dessen Zersetzungsprodukte des Bodens des Kanals bedeckten. Der Anblick eines Monierkanals zeigt auch, dass Bewegungen von Feuchtigkeit darin stattfinden müssen, denn der Boden desselben ist häufig mit Staubschichten bedeckt, denen man sich nicht, wie gewöhnlich, durch Wasser kühlen kann. Ich glaube nicht, dass Monierkanäle sich ferner halten werden, wir werden dieselben jedenfalls gegen Kabel austauschen, wenn sich die Gelegenheit dazu bietet.

Auf den Vortrag des Herrn Dr. Kallmann eingehend, möchte ich bemerken, dass die Kabelfehler in der Praxis doch vielleicht nicht so bedenklich sind wie es im ersten Augenblick den Anschein hat. Was ich als Betriebstechniker zunächst fürchte, das sind Verletzungen von Kabeln in der Erde, und nach unseren Erfahrungen ist der Hauptgrund für diese Verletzungen in Pickenlöcher zu suchen, also anderen Störungsursachen treten ganz erhebliche hiergegen zurück. Wir haben jetzt in diesem Zusammenhang ein sehr gutes Mittel, das aus diese Pickenlöcher entlocken hilft, und wir kommen ihnen meistens sehr rasch auf die Spur. Das ist für mich ein sehr beruhigendes Moment.

Es hat ferner den Anschein, als ob Kabelverletzungen sich meistens nicht sehr rasch weiter entwickeln. In einigen Fällen, wo es sich nur bis an den Präfektur ausgebreitet hatte — einmal dauerte es heilnahr acht Tage —, hat sich gezeigt, dass das Kabel überhaupt nur nicht an den Hebelstellen beschädigt war, sodass durch Ansetzen einer Blindmuffe der Fehler beseitigt werden konnte. Von einer Zerstörung des Kabels auf längere Strecken ist gar nicht die Rede. Diese Erfahrungen sind sehr zu nützen und sprechen für Kabel im Gegensatz zu Monierkanälen.

Was die Bemerkungen des Herrn Vortragenden über die Verwendungsweise und den Nutzen von Sicherungen anseht, kann ich demselben nicht in jeder Hinsicht beipflichten. Es liegt mir durchaus fern, gegen die Sicherungen an sich zu sprechen, ich möchte aber doch ein wenig erinnern. Es ist insofern schwierig, für Stromstärken von einigen hundert

Amperes und nach Sicherungen herzustellen, welche einigermaßen sicher funktionieren; die höhere Stromstärke einer Sicherung konstant wird, um so unsicherer ist sie an Fehler von einigen hundert Procent sind in Betriebe kaum zu vermeiden. Es kommt oben bei Sicherungen auf zu viel Nebenumstände an, auf tadellosen Kontakt, auf die Anbringung, auf die Umgebung der Sicherungen, und so weiter. Mir ist z. B. folgender Fall erinnerlich. In einer ziemlich stark belasteten Zuleitung erwünscht sich die Sicherung übermächtig. Die Messung ergab, dass der Strom in der Leitung für die Sicherung keineswegs so stark war, er hätte drei bis viermal so stark sein können, ohne die Sicherung hätte schmelzen dürfen. Da gerade Kaisers Geburtstag bevorstand, wurden mit Rücksicht auf die Illumination brannte die Sicherung verstärkt und alle möglichen Vorichts-massregeln getroffen, Kontakte gereinigt, Stauholz zwischengelegt u. w. Es half aber nichts, am Abend der Illumination brannte die Sicherung regelrecht durch.

Unter keinen Umständen dürfen Sicherungen in einem Kabelnetz zu knapp bemessen werden, vor Allem nicht, das ich schon bemerkt habe, z. B. die Verhältnisse in Berlin vor, etwa in der Umgebung der Leipzigerstrasse, wo jede der sehr nahe bei einander mündenden Zuleitungen mit 1000 A führt. Ich habe bereits überlastet werden und es kann unter anderen Gründen, dann vertheilt sich die Belastung der betr. Zuleitung auf die übrigen, die aus ihrerseits überlastet werden und es kann unter ungünstigen Verhältnissen vorkommen, dass eine Sicherung nach der anderen wegschmilzt. Derartige Fälle sind anderwärts vorgekommen und ich halte eine solche Stärkung für eine Centrale von dem Umfang der Berliner Werke für einen sehr ersten Unfall. Es würde nämlich plötzlich alle vorher stark belasteten Maschinen entlastet und leer laufen, und die Maschinenmeister müssten zusehen, dass rasch das Feuer unter den Kesseln herausgezogen wird, wenn die Dampfspannung nicht bedenklich steigen soll. Das sind erhebliche Bedenken, die ich gegen knappe Bemessung der Zuleitungssicherungen anführen muss.

Was die Verwendung von Akkumulatortriebwerken anlangt, so glaube ich, dass ein Schutz durch Akkumulatoren gegen Kurzschlüsse bei grossen Centralen schwer ist und zwar deswegen, weil auch die Batterien recht gross bemessen werden müssten. Der Ersatz zu einer einer 100-PS-Maschine durch eine Akkumulatortriebe würde schon unverhältnissmässig kostspielig sein. Wir besitzen auch eine Akkumulatortriebe, z. B. an die grösste in Berlin, die die Dynamomaschine an sich hat, die das beste Mittel gegen einen Kurzschluss doch in einer guten Dynamomaschine mit geringer Ankerreaktion zusammen mit einer guten Dampfmaschine zu suchen ist.

Fabrikbesitzer Naglo: Ich muss doch feststellen, dass in Bezug auf die Anwendung von Monierkanälen die Erfahrungen, die anderswo vorliegen, mit denen, die hier in Berlin gemacht sind, nicht ganz übereinstimmen. Es scheint mir, dass vor allen Dingen die Lüftungseinrichtungen, welche hier angewendet sind, bei weitem nicht ausreichen, dass vor allen Dingen auch Städte, die so sitirt sind, dass die Strassen in ihrem Niveau stark unter-schieden sind, schon dadurch einen erheblichen Vorteil darbieten können. In dem Allgemeinen ist es aber notwendig, bei solchen Kanälen immer für starke Lüftung zu sorgen; es ist ja auch von Herrn Dr. Kallmann sehr richtig hervorgehoben, dass in allen anderen Städten eine künstliche Lüftung solcher Kanäle in den meisten Fällen vorgehen ist.

Wie Herr Dr. Kallmann in seinem Vortrag überhebt, treten bei Kanälen die Schwierigkeiten auf, dass eine Leckage im Kabel sich nicht nur an Leckagestellen selbst zeigt, sondern in grösserer Entfernung von denselben und zwar durch Brandstellen, die ausserhalb der Leckage der Kabel, das ist doch eigentlich der Ausdruck einer Gefahr, die durch die Metallarmierung des Kabels ganz allein entsteht. Bei blanken Leitungen sind Monierkanäle kaum Aehnliches zu Standen. Es ist jedenfalls zutreffend, dass an anderen Stellen die Monierkanäle und die Kupferleitungen in denselben sich ausstandlos bewahren lassen, somit diese Art unterirdischer Starkstromleitungen sehr wohl Beachtung verdienen dürfte.

Dr. Kallmann: Bezüglich der Monierkanäle kann ich nur Herrn Naglo darin beistimmen, dass mechanische Verletzungen der blanken Leitungen in Kanälen weniger leicht möglich sind als bei Kabeln. Aber, meine Herren, wenn ich Ihnen in meinem Vortrage eine ganz andere von Störungserscheinungen geschildert habe,

Die im Jahre 1888 in geringerer Umfang auch dem Zweitelersystem angelegte Hamburger Elektrizitätswerke wurden erst im vorflüssen Jahr unter gleichzeitiger Umwandlung in ein Dreitelersystem wesentlich erweitert. Hierbei kamen in dem zuerst in Angriff genommenen Kabinett im Stadtbezirk St. Pauli, welches unabhängig von dem damals bereits bestehenden Netz der inneren Stadt ausgeführt wurde, blanker Mittelleiter in Anwendung. Die Stromversorgung des genannten Gebiets erfolgt zur Zeit in provisorischer Weise aus dem ebenfalls mit blanken Mittelleiter arbeitenden Elektrizitätswerk in Altona; für später ist die Stromlieferung aus einer auf Hamburger Gebiet im Bau begriffenen Centrale in Aussicht genommen. Im ganzen übrigen Stadtgebiete verlegte die Betriebsverwalterin der Elektrizitätswerke die Elektricitäts Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. — seit dem 1. April v. J. sind die Elektrizitätswerke an die von erstgenannter Gesellschaft neu gegründete Aktiengesellschaft Hamburgische Elektrizitätswerke übergegangen — in Rücksicht auf die seitens der Reichs-Telegraphenverwaltung gegen Verwendung blanker Mittelleiter erhobenen Bedenken dieser Mittelleiter.

Den Erörterungen des Herrn Dr. Kallmann an betreffend die Verwendung isolierter an Erde geleiteter Mittelleiter, wozu in überzeugender Weise die Notwendigkeit eines mit der Erde gut leitend verbundenen Mittelleiters hervorgehoben, kann ich nur beipflichten und dem Bedauern Ausdruck geben, dass die Anwendung blanker Mittelleiter im Dreitelersystem, welche in idealer Weise die zu verlangende gut leitende Verbindung des Mittelleiters mit der Erde ermöglicht, auch nicht allgemeiner sich eingebürgert hat.

Nachdem aus dem Vortrag des Herrn Dr. Kallmann des weiteren hervorgeht, dass für die an Erde gelegten Mittelleiter im Straßenkabinett Sicherheitsmaßnahmen aus Zweckmäßigkeitsgründen nicht in Anwendung kommen, so drängt sich unwillkürlich die Frage auf, ob dann auch für die in Häuser eingeführten Mittelleiter, d. h. bei in Zweitelersystem übergehenden Leitungsverzweigungen für die neutrale Leitung, Sicherheitsmaßnahmen entbehrlich werden. Da diese Frage entschieden zu bejahen ist, so würde bei dementsprechender Ausführung der Leitungsanlagen in den Häusern nicht nur durch das Wegfallen der Sicherungen im neutralen Pol an Kosten gespart, sondern, was viel wichtiger ist, eine wesentliche Vereinfachung der Anlagen ermöglicht und dadurch ihre Betriebssicherheit erhöht. Verlangt man eine Spannungsdifferenz gegen Erde aufweisen den Leitungen, d. h. von den Aussenleitern, zu unterscheiden, um dadurch der fehlerhaften Einschaltung von Sicherungen in die neutralen Leitungen vorzubeugen.

Elektrotechnischer Verein München. In der Sitzung am 15. März wurde am Schluss der geschäftlichen Mitteilungen des Vorsitzenden, Herrn Professor Voit, die Stellungnahme des Vereines zu den, hienichtlich des Standpunktes verschiedener Entwürfen für die Sicherheitsvorrichtungen elektrischer Anlagen erörtert.

Es wurde der Beschluss gefasst, dass der Verein an seiner bisherigen Anschauung festhalten wolle, welche dahin geht, nämlich eine Revision der Vorschriften für Feuer- und Blitzschutzgesellschaften anzustreben und dieselbe von Bedingungen zu trennen, wie sie etwa ein Blitzschutzwerk an einen Installateur zu stellen hat.

Hierauf folgte ein Vortrag des Herrn Direktors Sarasin über Blitzschutzvorrichtungen an Starkstromanlagen.

Unter Vorweisung zahlreicher Muster und Zeichnungen wurden von dem Vortragenden die verschiedenen bis jetzt praktisch verwendeten Blitzschutzvorrichtungen besprochen und auf ihre Zweckmäßigkeit vor- und Nachteile hingewiesen; vor allen Dingen wurde auch auf die verschiedenen Vorkehrungen eingegangen, welche bezwecken, den durch die Blitzentladung erzeugten Lichtbogen zum Verschmelzen zu bringen.

Praktisch zuverlässige Erfahrungen über das Funktionieren bzw. Versagen der einzelnen Vorrichtungen liegen für alle bestehenden Vorrichtungen noch nicht in hinreichender Weise vor, sodass ein abschließendes Urtheil über die Vortheile der Konstruktionen noch nicht ermöglicht ist. Der Vortragende wies auf den Schluss seines ausführlichen Referates darauf hin, dass

es wünschenswerth wäre, die in der Praxis gemachten Erfahrungen zu sammeln, und schloss mit der Bitte, ihm nach Möglichkeit zuverlässige Mittheilungen zugehen zu lassen. An der zuehlich lebhaften Diskussion beteiligten sich besonders die Herren Professor Voit, Martin, Ippenborn, Beringer.

Hierauf wurde der Fragekasten erledigt. Eine Anfrage bezüglich der Richtigkeit einer Formel zur Anhebung von Selbstinduktion durch Kapazität, welche von Th. Thompson, „Der Elektromagnet“, deutsch von Grawinkel, Seite 383 angegeben ist, wurde von Herrn Dr. Heineke dahin beantwortet, dass diese Formel allgemein für praktische Zwecke nicht brauchbar sei; auch alle anderen Formeln für direkte Verbindung von Selbstinduktion und Kapazität behufs Aufhebung der Wirkung der erstereu seien nur mit grosser Vorsicht zu gebrauchen einmal wegen der erforderlichen Hinzufügung weiteren induktiven Widerstandes, ein zweites Mal, weil immer die Wechselzahl mit heranzule und eine vollkommen Kompensation für diese Fälle von der Wechselzahl abhängig sei. Dies wurde an den allgemeinen Formeln gezeigt, welche für den schwingbaren oder Wechselstromwiderstand derartiger Kombinationen angegeben wurden.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln. In dem Abdruck des Protokolls der letzten Sitzung, ETZ 1895 Heft 15 S. 226 hat sich ein bedauerlicher Irrthum eingeschlichen, den wir hiermit richtig stellen. Wie aus dem Zusammenhange ersichtlich ist, sind die beiden Spannungsdiagramme für Köln und Frankfurt a. M. vertauscht; Fig. 18 S. 237 stellt das Spannungsdiagramm für Frankfurt a. M., Fig. 17 dasjenige für Köln dar. Ferner muss es S. 237 Sp. 1 Zeile 9-11 v. o. heissen: „An einer grossen Wechselstrommaschine in Frankfurt a. M. ist ein ganzes Achte“ des Ankers verbrannt (statt: verbräut).

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 13. April 1895.

Realisirungen, die mit Rücksicht auf die bevorstehende Feiertage vorgenommen wurden, und die Unlust, neue Engagements einzugehen, erriethen bei Wochenbeginn die Tendenz.

Die Veröffentlichung des Börsenszenarios machte nur vorübergehend Eindruck, der durch ausgiebiger bessere Notirungen bald wieder verwischt wurde, sodass die Woche in ziemlich fester Haltung schloss.

Auf dem Geldmarkt macht sich wieder stärker bemerkbar, sodass der Privatdiskont auf 1 1/2% zurückging.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Still zu 175.50.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Sehr fest und lebhaftem Verkehr bei 233 avancirend.

Berliner Elektricitätswerke. Gleichfalls sehr lebhaft hausirrend bei 244.60.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Nachdem der Kurs in der Vorwoche übermäßig getrieben worden war, gab er in der Berichtswoche, da etwas Material vorlag, ebenso sprunghaft wieder bis 630 nach.

Elektricitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. Fester bei 210.00.

Schwartzkopff. Still zu 250.25 ca.

Westinghouse Electric Light Co. Sehr fest 52-52.50.

General Electric Co. Etwas stilleres Geschäft zu 35-35.50. Die Fusionsverbindungen von der Westinghouse Co., auf welche die Steigerung der Aktien beider Gesellschaften zurückzuführen ist, sind augenblicklich zum Stillstand gekommen.

Metalle. Kupfer: ziemlich fest 40. 3. 9 per 3 Mon.

Blei: stetig.

Chilidars: 10. 1. 3. //

Aktiengesellschaft Mix & tenest, Telephon, am 10. April statthalbten sechsten ordentlichen Generalversammlung waren 270,000 M. Aktien mit 270 Stimmen vertreten. Der Bericht für das Geschäftsjahr 1894 sowie die Bilanz und das Gewinn- und Verlustkonto

wurden einstimmig genehmigt und Decharge erteilt, desgleichen fanden die Vorschläge des Aufsichtsraths wegen Verwendung des Reingewinnes allgemeine Zustimmung und wurde die Vertheilung einer Dividende von 11% beschlossen. Der Antrag betreffend die Erhöhung des Grundkapitals auf 1,200,000 M. auf 1,600,000 M. durch Ausgabe von 200,000 M. neuer Aktien wurde gleichfalls nach den Vorschlägen des Aufsichtsraths genehmigt und den Inhabern der alten Aktien das Vorecht zum Bezuge der neuen Stücke in der Weise eingeräumt, dass dieselben auf je 4 alte Aktien eine neue zum Kurs von 116 zu beziehen berechtigt sind.

Leipziger Elektrische Straßenbahngesellschaft. Am 2. April erfolgte in Leipzig die Gründung der Leipziger Elektrischen Straßenbahngesellschaft mit einem Aktienkapital von 6,250,000 M. Die Gründer der Gesellschaft sind die Berliner Handelsgesellschaft, die Deutsche Bank, der Schlesische Bankverein, die Allgemeine Deutsche Kredit-Anstalt und die Leipziger Bank.

Rheinischer Straßenbahngesellschaft. Nach der im „Reichsanzeiger“ veröffentlichten Bilanz betragen am 31. Dezember 1894 die Aktiven der Gesellschaft 562,646.60 M. Davon entfallen auf Grundbesitzkonto 31,000 M., auf Guthabekonto 103,692 M., Maschinenkonto nach 1% Abschreibung 140,848 M., Wagenkonto nach 10% Abschreibung 169,194 M., elektrische Streckenauslastungskonto nach 5% Abschreibung 113,419 M.; Gleiskonto nach 3% Abschreibung 252,291 M. während die anderen Konten geringere Beträge aufweisen. Dem gegenüber stehen an Passiven das Aktienkonto mit 650,000 M., das Bankkonto an die Untergesellschaft mit 5472 M. und die Abgabe an die Stadt Renscheid mit 5738 M. Die Abschreibungen beliefen sich im Ganzen auf 30,092 M. der Betriebsüberschuss auf 37,474 M.

Budapester elektrische Stadtbahn. Die Direktion dieser Gesellschaft veröffentlichte oben aus Anlass der am 17. April i. J. stattfindenden Generalversammlung ihrer Aktionäre den Geschäftsbericht für das Geschäftsjahr 1894. Die Bilanz des Unternehmens, welches heute an einen vierjährigen Bestand zurückblickt, liefert die folgenden Nachweisungen:

Aktiva: Bahnhofs, Centralanlagen, Wagenpark 4,248,770.91 fl., vertragsmässige Kaution bei der Hauptstadt 50,738.69 fl., für zu kolonirirnde neuere Gebäude und Investitionen 308,979.32 fl., Immobilien der ausserordentlichen Reserve 201,929.91 fl., Wertpapiere der ausserordentlichen Reserve 386,290.15 fl., Guthaben 2,915,519.44 fl., Kasse 10,000.19 fl., Materialvorrath 60,236.20 fl., Totale 7,571,769.24 fl. — Passiva: 49,882 Aktien = 4,983,290 fl., 108 Stück amortisirte Aktien 16,800 fl., ausserordentliche Reserve 150,746 fl., Steuerreserve des ausserordentlichen Reservefonds 175,000 fl., für Werthverminderung der Bahn und Ausbauten der am 1. Januar 1893 115,821.71, dito pro 1894 60,000 fl., aus Veranlassung früherer Jahre rückständiger Aktien 19,000 fl., Aktien-Amortisationsrate pro 1894 29,600 fl., unbenutzte Dividende 629 fl., Kautionen 18,180 fl., Kreditoren 147,941.54 fl., Gewinnvortrag pro Jahre 1893 25,550.44 fl., Reingewinn pro 1894 451,562.05 fl., Totale 7,571,769.24 fl.

Gewinn- und Verlustkonto: Verluste: Betriebsausgaben 546,050.04 fl., besondere Ausgaben 141,046.77 fl., Abschreibung, resp. Werthverminderungen der Bahn und Anstrich 60,900 fl., Aktien-Amortisationsfonds 29,600 fl., Gewinn 472,424.93 fl., Totale 1,187,663.54 fl., wovon: Gewinnvortrag vom Jahre 1893 25,550.44 fl., Einnahmen 1,222,258.58 fl., Totale 1,247,809.30 fl.

Das Ergebnis des abgelaufenen Jahres entspricht sich in einer nahezu 10-prozentigen Verzinzung des Aktienkapitals. Ueber die Höhe der zur Vertheilung kommenden Dividende liegen bestimmte Anträge der Direktion zur Einsicht in einer neuen 1894-1895, welche die Gesellschaft den Coupon der Aktie, welche auf nom. 100 — lautet, mit 8 fl. einget. Sehr.

Briefkasten der Redaktion.

A. U. Hodé. Soweit uns bekannt, liegt darüber keine literarischen Mittheilung vor. Die Firma Siemens & Halske, Berlin, hat seinerzeit mit mehreren Fachleuten diebezügliche Versuche angestellt, die indessen zu keinem ermutigenden Resultate führten und auch nicht veröffentlicht worden sind.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen belieben man nicht an die Person des Redaktors, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 31, Mombioplatz 2.

Schluss der Redaktion: 13. April 1895.

Ueber die Störungen physikalischer Institute durch elektrische Strassenbahnen geben zur Zeit noch die Ansichten der Fachleute auseinander; obgleich diese Frage wiederholt Gegenstand eingehender fachlicher Erörterungen gewesen ist, ist man doch zu keiner Klärung der verschiedenen Ansichten gekommen. Es hat dies hauptsächlich seinen Grund darin, dass bisher nur wenige und meist unvollständige Untersuchungen der tatsächlichen Verhältnisse und Vorgänge vorliegen, die als Unterlage für eine massgebende Entscheidung dienen könnten. Inzwischen nimmt die Frage von Tag zu Tag an Bedeutung zu und erheischt immer dringender eine endgültige Lösung. Aus diesem Grunde sollen jetzt von dem Technischen Ausschuss des Elektrotechnischen Vereins in Berlin in Verbindung mit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Versuche angestellt werden, um zunächst Unterlagen zu schaffen zur Beantwortung der Frage nach dem Verlauf der Erdströme und nach den Änderungen des magnetischen Feldes, wie solche durch elektrische Bahnen verursacht werden. Gleichzeitig mit diesen Versuchen soll die bisherige Literatur zu diesem Gegenstand gesichtet und ausserdem alle Fachleute, welche über besondere Erfahrungen auf dem einschlägigen Gebiete verfügen, oder sonst in der Lage sind, werthvolles Material zur Lösung der in Betracht kommenden Fragen beizutragen, aufgefordert werden, sich zur Sache zu äussern; es ist deshalb beabsichtigt, in der Maisitzung des Elektrotechnischen Vereins ein Referat über den gegenwärtigen Stand dieser Angelegenheit zu erstatten, bei welcher Gelegenheit erwartet wird, dass diejenigen Fachleute, welche mit dem Gegenstand eingehend vertraut sind, wie Erbauer und Betriebsleiter elektrischer Bahnen sowie Direktoren physikalischer Laboratorien, ihre Erfahrungen und Kenntnisse insneren werden, um dadurch eine schnelle und entscheidende Lösung der Frage herbeizuführen. Im Uebrigen möchten wir an diejenigen unserer Leser, welche zur Klärung der Sache mitzuwirken im Stande sind, die Aufforderung richten, an uns oder an den Technischen Ausschuss des Elektrotechnischen Vereins ihre schriftlichen Mittheilungen einzusenden; geeignetenfalls werden wir solche, die an uns gelangen, in der „ETZ“ zum Abdruck bringen. Zur Erleichterung der Erörterung wollen wir kurz den Standpunkt kennzeichnen, von dem aus die Diskussion wohl am besten eingeleitet werden kann.

Man ist sich darüber vollkommen klar, dass elektrische Bahnen — aber auch Dampf bahnen, Dampfschiffe und Wagen, wie überhaupt alle bewegten Eisenmassen — augenblickliche Änderungen des erdmagnetischen Feldes hervorrufen, welche innerhalb gewisser Entfernungen solche Messinstrumente störend beeinflussen können, bei denen der Erdmagnetismus als Richtkraft in Betracht kommt. Es handelt sich deshalb nicht um die Frage, ob solche Störungen vorhanden sind, sondern darum, wie stark sie sind; dazu handelt es sich darum, festzustellen, bei welchen Messungen und Untersuchungen die Verwendung von solchen Instrumenten unbedingt nöthig ist, die entweder innerhalb zulässiger Grenzen von Störungen des umgebenden magnetischen Feldes nicht unabhängig gemacht werden können oder auch direkt auf die Richtkraft des Erdmagnetismus beruhen.

Die dann folgende Frage, ob für die Entwicklung des geistigen und materiellen Lebens im Allgemeinen und der Technik im Besonderen die Ausführung dieser Messungen und Untersuchungen an einem bestimmten Ort von grösserer Bedeutung

ist, als die Herstellung einer elektrischen Bahn in der Nähe dieses Ortes, soll hier nicht erörtert werden, sie ist von überwiegend wirtschaftlicher Natur. Für den Technischen Ausschuss des Elektrotechnischen Vereins handelt es sich zunächst darum, die wissenschaftliche Grundlage zu schaffen, welche für die Beantwortung der technischen Seite dieser Frage nöthig ist.

Elektrische Belastung von Turbinen.

Von Ernst Egger, Wien.

Schr viele elektrische Kraftübertragungsanlagen, welche stark wechselnde plötzliche Belastungen und Entlastungen aufzuweisen haben, ergeben ungünstige Resultate, wenn deren Primärstation Turbinenanlage besitzt. Der Grund liegt darin, dass der mechanische Turbinenregulator nie im Stande ist, mit einer Schnelligkeit zu wirken, welche jener der jeweiligen Belastungsänderung entspricht. Dies ist der Fall, sei der Regulator nun darat gebaut, dass er auf eine Drosselklappe wirkt, oder aber auf die Zahl der Einsparzellen. Die Folgen dieser Trägheit seiner Aktion sind unter Umständen höchst schwerwiegende und haben in einem speciellen Falle die Veranlassung gegeben, den Apparat zu konstruiren, welcher im Nachfolgenden beschrieben ist.

In den Goldgruben der königlich ungarischen Regierung zu Kremnitz wurde vor ungefähr einem Jahre durch die Firma B. Egger & Co. in Wien eine elektrische Kraftübertragungsanlage eingerichtet, deren Aufgabe es ist, mittels eines Elektromotors eine zweisohalige Fördermaschine anzutreiben, welche 750 kg Nettolast mit einer Geschwindigkeit von 1,0 bis 1,7 m per Sekunde fördert; ferner ist der gleichzeitige Betrieb eines Steinbrechers mit einem Kraftbedarf von 16 PS zu besorgen. Der Antrieb der vorgenannten Fördermaschine erfolgt durch einen Elektromotor der Type C₁₀ genannter Firma, welcher seine Normleistung von 45 PS bei 110 A und 350 V besitzt. Naturgemäss erfährt derselbe beim Anheben der Last seine stärkste Beanspruchung, da hierbei einerseits die Reibung der Rube zu überwinden und die Massen zu beschleunigen sind, andererseits aber auch die ganze, in diesem Momente nicht abbalancirte Seil länge, entsprechend der Schachtiefe mit anzubeben ist.

Während des Förderns erreicht die Beanspruchung, nach den jeweiligen Längenverhältnissen der beiden Seile, verschiedene geringere Werthe, und hört im Momente, wo die Förderschale oben angelangt ist und der Motor stillgesetzt wird, ganz auf. Bei der Kremnitzer Fördermaschine fiel nun noch der eine Umstand ins Gewicht, dass die sogenannten Aufsturzvorrichtungen nicht automatisch wirken. Es muss daher dort nach dem Stillsetzen der vollen Schale nach dem Fördern dieselbe noch um einige Centimeter nach einem gegebenen Signale abwärts gelassen werden. Vor dem Herablassen der geleerten Schale muss dieselbe die gleiche Strecke gehoben, dann stillgesetzt und erst nach Erlangen des Signales heruntergelassen werden.

Es ergibt sich hieraus, dass in verhältnissmässig kurzer Zeit ausserordentlich stossweise Belastungen des Elektromotors vorhanden sind; nämlich einerseits dessen plötzliche Inangsetzung unter voller Belastung, andererseits aber die jedesmal nur wenige Sekunden dauernden Bewegungen der Förderschalen behufs Ermöglichung der Manipulation der Aufsturzvorrichtungen. Speciell durch diese letzteren Aktionen sind plötzliche Entlastungen des Elektromotors bedingt, welche sich in der Primärstation äusserst unangenehm fühlbar machen. Die letztere besteht aus einer Turbine,

welche für 500 L Wasser per Sekunde und 20,5 m Gefälle gebaut ist. Derselbe betreibt mittels entsprechender Transmission eine Dynamomaschine von 350 V und 150 A Normleistung, welche die Fördermaschine und den Steinbrecher gleichzeitig in Betrieb hält. Ihre Tourenzahl ist 500 per Minute, die der Turbinenwelle 150 per Minute. Die Regulirung der Turbine erfolgte durch Bestätigung einer Drosselklappe im Einsparrohre, und zwar geschah dies durch Einwirkung eines Centrifugalregulators auf einen Druekyylinder, in welchen, der jeweiligen Tourenzahl entsprechend, Druckwasser eingelassen werden sollte.

Es ergaben sich nun folgende Uebelstände. Beim totalen Entlasten der Primärmaschine ging die Turbine einfach durch. Der Regulator begann überhanpt erst bei ca. 12 PS Beanspruchung zu wirken. Es musste daher bei der jedesmaligen totalen Entlastung der Leitradluft mit Handdrosselung abgesperrt werden. Dies geschah, sobald ein Beobachter am Schaltbrett Null Ampere signalisirte. Diese Operation dauerte aber stets einige Minuten, während welcher Zeit die mit fast dem Doppelten der normalen Geschwindigkeit arbeitende Turbine den denkbar grössten Schaden erliden und verursachen konnte. Aber auch die Regulirung über 12 PS hinaus erfolgte nicht präzise genug, indem sie zu lange Zeit in Anspruch nahm. Hätte man jedoch auch letzteren Umstand noch in Kauf genommen, so konnte der erstere als direkt gefahrdrohend unmöglich bestehen bleiben, und musste demnach zur Abhilfe geschritten werden. Es wurde nun hierfür in Betracht gezogen die Anbringung schwerer Schwungmassen auf der Transmissionswelle, ferner auch eine Bremsung der Turbine am Schwungradkranz.

Beides erwies sich jedoch als sehr schwer ausführbar, und zwar ersteres speciell wegen der hierzu erforderlich gewesen ausserordentlich grossen Gewichte, letzteres wegen Schwierigkeiten in der Anbringung und Bedienung.

Nun machte der königlich ungarische Oberingenieur und Maschineninspektor E. Brossmann, welchem die beschriebene Anlage untersteht, den Vorschlag, die Turbine in den Momenten der Entlastung elektrisch mittels eines von der Primärdynamomaschine gespeelten Rheostaten zu belasten. Hierdurch wäre die Möglichkeit gegeben gewesen, wenn auch nicht eine konstante, so doch betrieblichere Tourenzahl zu erzielen. Um jedoch eine bei allen Belastungen konstante Tourenzahl automatisch erzielen zu können, habe ich in Gemeinschaft mit Herrn F. A. Wessel diesen Vorschlag in der Weise zu einem Apparat ausgebildet, dass bei Anfahren der Nutabelastung die Turbine resp. Primärdynamo in einem beliebig einstellbaren Betrage elektrisch belastet wird, dass diese letztere Belastung in dem Masse abnimmt, als die Nutabelastung eintritt und zunimmt, und dass ferner dieselbe ganz verschwindet, sobald die Nutabelastung den eingestellten Werth der künstlichen Belastung erreicht oder überschreitet.

Die künstliche Belastung konnte auf verschiedene Art erreicht werden und zwar mittels eines Metallwiderstandes oder eines Flüssigkeitswiderstandes. Die letztere Art wurde vorgezogen und zwar sowohl wegen ihrer sehr kompensiösen billigen Anordnung, als auch wegen der damit verbundenen Fanklosigkeit beim Variiren der Grösse des jeweilig eingeschalteten Widerstandes. Dies würde nämlich bei trockenen Widerständen verschiedenen Stellungen des Kontaktheils entsprechen, welche funktuell nicht erreichbar wären.

Der nunmehr zur Beschreibung g^e

langende Apparat (östr. ungar. Patent; D. R. P. a.) besorgt die automatische Einschaltung der künstlichen Belastung und hat sich so bewährt, dass er auch an mehreren anderen Orten bereits zur Aufstellung gelangt ist, um Uebelständen ähnlicher Art, wie sie in Kremnitz zu Tage getreten waren, abzuhelfen.

Ein Anker *A*, Fig. 1, ist mit einer fortlaufenden Wicklung von entsprechender Stärke bewickelt, ohne jedoch einen Kollektor zu besitzen. Derselbe ist beweglich in einem Magnetfeld *F*, mit dessen erregenden Windungen er in Serie geschaltet ist. Die ganze Vorrichtung ist demnach in mechanischer und elektrischer Beziehung als ein Hauptstrommotor ohne Kollektor ähnlich zu betrachten.

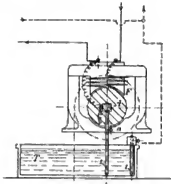


Fig. 1

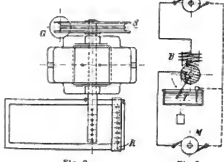


Fig. 2

Fig. 3

Die Achse dieses Ankers steht unbedeckter über die Lagerenden vor und zwar in einer solchen Länge, dass auf dem einen Stummel eine kleine Seilscheibe *S* aufgeschlungen werden kann, um welche ein Seil geschlungen ist, welches ein beliebig einstellbares Gewicht *G* trägt (Fig. 2). Das andere Achsende ist in einen Stab von vierkantigem Querschnitt ausgebildet. Derselbe ist mit einer entsprechenden Zahl von kreisförmig gebohrten Löchern versehen, in welche Eisenstäbe *t* passen, welche durch Stellschrauben in irgend einer Stellung festgehalten werden können, und so einen Kontaktreiben bilden. Diese Stäbe befinden sich in einer solchen Lage, dass sie bei entsprechender Achsenverdrehung, welche je durch einen Anschlag *z* begrenzt ist, doch durch einen Anschlag *z* fest aufgestellt, ist nun ein Kontaktreiben *R* fest aufgestellt, der ebenso wie der bewegliche Rechen, welcher die Verlängerung der Ankerachse bildet, konstruiert ist, und in die Sodablösung taucht. Der jeweilig zwischen den beiden Rechen eingeschaltete Widerstand ist daher durch die Länge der zwischen dem fixen und dem beweglichen Rechen befindlichen Sodablösung bestimmt, ferner auch durch den Uebergangswiderstand, welcher dem Strom beim Uebergang von dem beweglichen Rechen in die Flüssigkeit dargeboten

wird und der mit der Neigung des Rechens gegen die Horizontale variiert.

In der Schaltungsskizze des Apparates (Fig. 3) bezeichnet *M* den eingeschalteten Motor, also die Nutzbelastung, *B* den Automaten (wie der bewegliche Teil des Apparates kurz genannt sei) und *T* den Flüssigkeitswiderstand, also die künstliche Belastung.

Der Automat in sich ist so geschaltet, dass — wie schon erwähnt — sein Magnetfeld und Anker in Serie sind. Vom Ende der Wicklung des letzteren geht eine Verbindung zur Achse, also demnach zum beweglichen Rechen. Die Hauptleitung schliesst am Magnetfeld des Automaten an und geht hinter seinem Anker hinaus. Der feste Kontaktrechen ist mit dem anderen Pole der Hauptleitung verbunden. Demnach ist der Apparat selbst wie ein Amperemeter geschaltet, die Flüssigkeit aber parallel zur Stromquelle.

Es ist nunmehr die Funktion des Apparates leicht einzusehen. Der durch denselben gehende Strom übt ein elektrisches Drehmoment aus. Es wird nämlich der Anker, entsprechend seiner Bewickelung, sich so zu bewegen trachten, dass die in ihm entstehenden Kraftlinien sich in die Richtung der vom Magnetfeld ausgehenden Kraftlinien einstellen. Da aber der Anker einen Kollektor nicht besitzt, so ist seine Rotation natürlich eine begrenzte und wird in keinem Falle 180° überschreiten.

Das Drehmoment, welches sich an der Ankerwelle ergibt, wird für jede Stellung der Windungen im homogenen Feldtheile — gleichbleibende Stromstärke vorausgesetzt — ziemlich konstant sein. Bei Aenderung der durchfließenden Stromstärke jedoch wird sich auch dementsprechend das elektrische Drehmoment ändern. Das Gewicht, welches mittels des um die Seilrolle geschlungenen Seiles ein bei allen Stellungen der Ankerwelle konstantes Drehmoment, welches zur deutlicheren Unterscheidung mechanisches genannt sei, ausübt, ist nun auf jeder Seite des Apparates aufgehängt, wo es dem elektrischen Drehmoment entgegenwirkt. Zieht also dieses z. B. den Anker nach rechts, so wird das Gewicht denselben nach links zu drehen trachten. Sind in einem speziellen Falle die beiden Drehmomente gleich gross, so wird für jede Ankerstellung im homogenen Feldtheile Gleichgewicht herrschen. Die gesammte Stromstärke, welche die Primärdynamo erzeugt, und welche den Automaten durchfließt, ist demnach zusammengesetzt aus der Flüssigkeit passierenden Stromstärke und aus der im Nutzstromkreise, also hier im Elektromotor *M* (Fig. 3) verbrauchten Stromstärke. Ersichtlicherweise wird nun die Größe des Gewichtes *G* massgebend für die Funktion des Apparates sein.

Nehmen wir z. B. an, es werde der Motor *M* ganz ausgeschaltet, dann ist für diesen Moment die Leitung stromlos. Infolge dessen wird das durch das Gewicht erzeugte mechanische Drehmoment den Anker (der jetzt ein elektrisches Drehmoment nicht besitzt) in der Pfeilrichtung (Fig. 3) bewegen. Hierbei wird aber auch der auf der Verlängerung der Ankerwelle aufgebrauchte Kontaktreiben in die Flüssigkeit hineingedreht, nähert sich dem feststehenden Kontaktreiben, und verringert so den Widerstand der eingeschalteten Flüssigkeitszelle. Demnach wird dementsprechend die Stromstärke anwachsen, und zwar so lange, bis der bewegliche Rechen eine derartige Stellung eingenommen hat, dass die hierbei auftretende Stromstärke ein elektrisches Drehmoment erzeugt, welches dem mechanischen des Gewichtes das Gleichgewicht hält. Die Primärmaschine und hiermit auch ihr

Antriebsmotor werden also entsprechend elektrisch belastet sein. Wird nun Konsumstrom eingeschaltet, also der Motor *M* laufen gelassen, so ist es möglich, dass er weniger Strom verbraucht, als der Minimalbelastungsstrom betrüge, oder aber mehr. In beiden Fällen wird beim Einschalten des Motors mehr Strom, als der eben im Apparat befindliche, auftreten müssen, denselben durchfließen, und demnach eine entsprechende Bewegung des Ankers und Kontaktrechens nach aussen bewirken. Es wird nun im ersten Falle, da die beiden Drehmomente sich das Gleichgewicht zu halten trachten, eine derartige Stellung resultieren, dass der durch das Gewicht bedingte Minimalstrom den Apparat passiert, und die nach Abzug des Nutzstromes sich ergebende Differenz im Flüssigkeitswiderstand auftritt. Im zweiten Falle, in welchem eine künstliche Belastung unnötig ist, überwiegt das elektrische Drehmoment den Einfluss des Gewichtes; es wird der Kontaktrechen ganz aus der Flüssigkeit gehoben und an einen Anschlag anstossen gelassen, demnach die Funktion des Flüssigkeitswiderstandes und mit ihm die künstliche Belastung natürlich unterbrochen. Es wäre wohl unnötig, ausführlichere Erklärungen über die Arbeitsweise des Apparates in den verschiedenen Eventualitäten, welche die Praxis darbietet, zu geben, da in dem Vorhergesagten die Grundbedingungen seiner Thätigkeit beschrieben sind. Auch ist es nicht die Absicht des vorliegenden Aufsatzes, Detailangaben über die spezielle mechanische Durchführung dieser Konstruktion zu bringen, da dieselbe so einfach ist, dass sie kaum ein grösseres Interesse beanspruchen dürfte. Erwähnt sei bloss, dass dieser Apparat für sehr grosse Stromstärken durch einfache Parallelschaltung eines entsprechend dimensionierten Widerstandes brauebar gemacht werden kann.

Hingegen mögen folgende Bemerkungen gestattet sein. Dass ein Bedürfnis für eine derartige Vorrichtung vorhanden sei, ist nicht anzuzweifeln. Es mag sogar sein, dass ein solcher Apparat in vielen Fällen geradezu die *conditio sine qua non* einer elektrischen Kraftübertragungsanlage ist. Auch das kürzlich von der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft herangegebene Buch über „Elektrische Kraftübertragung und Kraftverteilung“ erwähnt auf S. 15, dass es nötig sei, Turbinen konstant zu belasten, und spricht hierbei von einem Bremsregulator. Um wieviel sicherer wirkend, einfacher, billiger und weniger reparaturbedürftig der beschriebene Automat ist, braucht nicht hervorgehoben zu werden. Dagegen sei noch als Vorzug desselben erwähnt, dass er mit grösster Bequemlichkeit, ohne jede Betriebsstörung oder Demontage in derartigen Anlagen jederzeit eingebaut werden kann.

Dies war auch der Fall in Kremnitz, und waren dort die Resultate überraschend gute. So z. B. hilt die Primärdynamo, welche mit 500 U. p. M. normal läuft, seit Einschaltung des Apparates fast absolut genau ihre Tourenzahl ein; eine grössere Schwankung als 2% konnte nie beobachtet werden, und auch dies nur mittels Tachometer. Die in Kremnitz eingestellte Minimalstromstärke ist 30 A; hierbei arbeitet der Apparat so empfindlich, dass während der einzelnen Stadien des Förderns bei 45 A Nutzstromstärke genau 2 A den Flüssigkeitswiderstand passieren. Diese Empfindlichkeit zeigt sich auch beim Abstellen der Gesamtanlage, was durch Stillsetzung des Wasserzuflusses der Turbine erfolgt. Hierbei senkt sich der bewegliche Rechen immer tiefer ins Bad, wobei er stets die Stromstärke von 50 A erhält, während die Span-

nung der Dynamo mit der sinkenden Tourenzahl der Turbine stetig abnimmt, bis er am Anschlag an das Ende seiner Bewegung erreicht, wonach natürlich die Stromstärke nicht mehr konstant bleiben kann.

Das in dem vorgeschriebenen automatischen Belastungswiderstande verwertete Princip lässt sich unter entsprechender Aenderung der Schaltung und Dimensionierung mit gutem Erfolge auch für andere Zwecke und zwar für automatische Ausschaltung, automatische Maximalstrombegrenzung und automatische Spannungsregulierung verwenden. Doch sollen diese ebenfalls bereits praktisch erprobte Anordnungen einer späteren Veröffentlichung vorbehalten bleiben.

Der Münch'sche Induktionsübertrager.

In der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 27. Februar 1894 hat der Herr Geheime Postrath München in seinem Vortrage über die Entwicklung des Fernsprechwesens im Reichs-Telegraphengebiet u. a. darauf hingewiesen, dass durch Verwendung eines nach seinen Angaben hergestellten Induktionsübertragers wesentliche Verbesserungen im Betriebe der Fernsprechverbindungsanlagen erzielt worden seien. Inzwischen ist der Übertrager weiter vervollkommen worden und in einer bestimmten Bauart, welche weiter unten näher beschrieben werden wird, bei der Reichs-Postverwaltung zur Einführung gelangt.

Bei der Konstruktion des neuen Übertragers lag die doppelte Absicht zu Grunde, einerseits die magnetische Trägheit des am Apparat verwendeten Eisens, andererseits die elektrostatische Kapazität zwischen der primären und der sekundären Bewickelung des Übertragers nach Möglichkeit herabzumindern. Durch eine möglichst vollkommene Erfüllung der erstere Bedingung sollte erreicht werden, dass der magnetische Zustand des Eisens der Wellenbewegung der Fernsprechströme in der einen Wickelung ohne Verzögerung zu folgen vermag und dass infolgedessen eine möglichst genaue Weitergabe der Stromwellen in der anderen Wickelung erlangt wird.

Die trotz der Verwendung von Doppelleitungen in den Fernsprechverbindungen auftretenden Nebengeräusche sind zum Theil darauf zurückzuführen, dass zwischen den beiden an die Enden der Doppelleitung mittels Übertrager angeschlossenen Teilnehmerleitungen, insbesondere zwischen den Erdverbindungen derselben, ans irgend einem Grunde Potentialdifferenzen von veränderlicher Stärke vorhanden, und dass die für die Verbindung benutzten Übertrager mit einer gewissen Kapazität behaftet sind, wie es bei den bifilar gewickelten Übertragerrollen der Fall ist. Die Übertrager verhalten sich nämlich wie Kondensatoren, d. h. es werden mittels statischer Induktion Stromwellen in der Doppelleitung erzeugt, welche am anderen Ende, wiederum durch Erzeugung von Ladungsercheinungen im Übertrager, auf die angeschlossene Teilnehmerleitung übergehen und in den Fernhörern das bekannte sausende und brodelnde Geräusch hervorrufen.

Ganz ähnliche Wirkungen entstehen auch durch Isolationsfehler in den Leitungen, sowie unter dem Einflusse der Luftelektrizität. Nicht selten werden ferner Nebenschliessungen von der Doppelleitung zur Erde dadurch bewirkt, dass die Seidenummantelung zwischen bifilar gewickelten Umwindungen durchlagen wird. Diesen Uebelständen lässt sich nur durch Erfüllung der anderen Bedingung, durch annähernde Beseitigung der Kapazität des Übertragers,

begegnen. Hiernach erschien es notwendig, die bisher gebräuchliche Hufeisenform der Übertrager mit bifilarer Wickelung der Drahtrollen gänzlich fallen zu lassen und zu der einfachen Stabform mit übereinander angeordneten, dareaus von einander getrunten Drahtrollen überzugehen. Der Kern der Rolle wardo dabei aus sehr feinen, vor gegenseitiger metallischer Berührung geschützten Eisenadrähten gebildet.

Diese Einrichtung hat den Erwartungen durchaus entsprochen. Der neue Übertrager übertrifft die früher verwendeten Apparate wesentlich an Stärke und Klarheit der Lautwirkung, beseitigt unter gewöhnlichen Verhältnissen die störende Nebengeräusche fast vollständig und schwächt sie bedeutend bei elektrischen Spannungen der Atmosphäre, sowie bei Gewittern, welche sich nasserhalb der Anschlussorte, aber in der Nähe der Verbindungsleitungen entladen.

Das bei der Reichs-Postverwaltung eingeführte Modell des neuen Übertragers, von welchem wir in den Fig. 4 und 5 eine Abbildung und einen Querschnitt bringen, enthält als Eisenkern ein 13 cm langes, 3 cm dickes Bündel durch Laeküberzug vor gegenseitiger metallischer Berührung geschützt, gut und gleichmäßig ausgeglüht feiner Drähte. Ueber dem Kern — von

aus rd. 4000 Windungen eines 0,2 mm starken, mit Seido isolirten Kupferdrahts in 10 Lagen übereinander. Zur Erhöhung der Wirkung des Übertragers ist die Aussenseite der sekundären Wickelung ringum mit etwa 0,5 cm starken Bündeln desselben feinen Eisendrahtes umgeben, welche dicht übereinander in der Längsrichtung des Übertragers (parallel zum Kern) gelagert sind.

Der Leitungswiderstand gegen Batterieströme beträgt rd. 200 Ω in der primären und rd. 250 Ω in der sekundären Wickelung. Wechselströme gegenüber zeigen die Umwindungen einen von der Zahl der Wechsel abhängigen, erheblich höheren Widerstand. Bei Versuchen, die in dieser Richtung unter Verwendung einer kleinen Wechselstrommaschine von $\pm 2,5$ V Nennspannung vorgenommen wurden, ergab sich beispielsweise, dass durch Veränderung der Periodenzahl von etwa 350 auf 700 (in der Akustik ungefähr entsprechend der Oktava zwischen dem ein- und doppelgetrichenen f_1 , also der Sopraustimmgige) der scheinbare Widerstand in der primären Wickelung anwuchs

Wenn die sekundäre Umwindung von, auf	rd. Ohm	von, auf
a) ungeschlossen	5600	12000
b) durch einen Widerstand von 500 Ω geschlossen	910	940
c) kurz geschlossen war	460	490

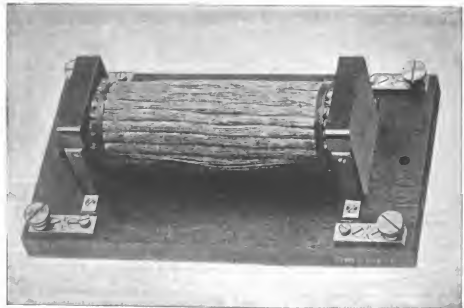


Fig. 4.

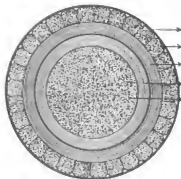


Fig. 5.

diesem durch eine Papierlage getrennt — ist zunächst die mit der Teilnehmerleitung in Verbindung zu setzende (primäre) Wickelung, dann eine doppelte Papierschicht und über dieser die zur Einschaltung in die Doppelleitung bestimmte (sekundäre) Wickelung angebracht. Jede Wickelung besteht

Die Selbstinduktion in den Umwindungen der primären Wickelung änderte sich während des Versuchs

- a) von 2,240 auf 2,440 Henry
- b) von 0,081 auf 0,047 Henry
- c) von 0,042 auf 0,040 Henry

Die elektrostatische Kapazität zwischen den beiden Umwindungen ist ausserordentlich gering. Im Mittel haben die Messungen etwa 0,00185 Mikrofarad ergeben.

Die genaue Feststellung des Nutzeffekts, den der Apparat bei der Übertragung von Fernsprechströmen liefert, hat noch nicht stattfinden können. Bezügliche Vorversuche haben jedoch zu sehr befriedigenden Er-

gebissen geführt. Unter Anderem hat sich herausgestellt, dass selbst ein gutes Ohr Unterschiede in der Lautwirkung eines Fernhörers nicht wahrzunehmen vermag, wenn dieser zum Empfang der Sprechströme abwechselnd unmittelbar oder mit Überbringer in eine Fernverbindung eingeschaltet wird. Findet eine doppelte Übertragung statt, wie es beim Betriebe geschieht, wenn zwei Theilnehmer in verschiedenen Orten mittels einer Doppelleitung in Verbindung treten, so macht sich nur eine geringfügige, oben noch erkennbare Verminderung der Lautwirkung des Fernhörers gegenüber der unmittelbaren Verbindung ohne Überbringer bemerkbar. Das Verhältnis der Lautstärken in beiden Fällen lässt sich nach dem Ergebnisse vergleichender Versuche auf etwa 35:100 schätzen. Es würde daher der Nutzeffekt jeder Übertragung auf etwa 97 bis 98%, anzunehmen sein.

Das Quadrantenelektrometer als Differential-Instrument.

Von Hermann Eisler, Assistent a. d. Technischen Hochschule Wien.

Jedes Quadrantenelektrometer lässt sich in ähnlicher Art wie das Differentialgalvanometer schalten und in dieser Schaltung nach einer Nullmethode zur Widerstandsvergleichung sowohl bei Gleich- als auch bei Wechselstrom verwenden. Speziell für Wechselstrommessungen bietet diese Schaltung besonderen Vortheil, weil sie in diesem Falle die einzige Nullmethode zur Bestimmung von scheinbaren (induktiven) Widerständen ermöglicht.

I. Gleichstrommessungen.

Legt man die beiden Quadrantenpaare eines Elektrometers an die Potentiale A resp. B, die Nadel an das Potential C, so ist die Ablenkung (bei kleinen Winkeln)

$$\alpha = k(A-B) \left(C - \frac{A+B}{2} \right) \quad (1)$$

werin k eine Konstante des Instrumentes und J_{er} Aufstellung (Fernrohr und Skala) ist. Wird $C = \frac{A+B}{2}$, d. h. die Potentialdifferenz zwischen A und C gleich derjenigen zwischen C und B, so wird $\alpha = 0$. Schaltet man demnach, wie Fig. 6 zeigt, einen unbekanntes Widerstand x und einen Rheostaten mit Abtheilungen von bekanntem Werthe hintereinander in den Stromkreis einer Batterie, und legt das Elektrometer in der gezeichneten Weise an die Punkte ABC, so kann man durch Veränderung des bekannten Widerstandes die Ablenkung des Elektrometers Null werden lassen; ist das erreicht, dann ist offenbar $x = \rho$.

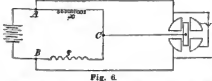


Fig. 6

Um für x einen richtigen Werth zu erhalten, ist es nothwendig, die Nadel vollkommen symmetrisch bezüglich der beiden Quadrantenpaare zu stellen, weil ja sonst, wenn die Bedingung $C = \frac{A+B}{2}$ auch erfüllt ist, noch ein Drehmoment der Nadel in der Richtung zu dem ihr näherliegenden Quadrantenpaare vorhanden ist. Dabei genügt es nicht, die Symmetriestellung bloss nach dem Auge vorzunehmen, denn abgesehen von dem Fehler der Schätzung ist die aus einem Aluminiumblatt hergestellte Nadel kann niemals vollkommen eben; kleine Ausbuchtungen sind immer vorhanden, sodass auch die genau erreichte geometrische

Symmetrie gegenüber den Quadranten noch nicht die Symmetrie bezüglich der Drehmomente verbirgt. Die eben beschriebene Methode giebt aber auch ein sehr bequemes Mittel an die Hand, die gewünschte Symmetrie der Nadel vollkommen zu machen. Zu dem Zwecke ersetzt man in der in Fig. 1 dargestellten Schaltung den unbekanntes Widerstand z durch einen dem bekannten ρ ganz gleichen. Zeigt das Elektrometer bei Stromschluss keine Ablenkung, so ist Symmetrie der Nadel vorhanden; tritt ein Ausschlag ein, so erreicht man die Symmetrie, indem man die Nadel resp. ihre Anfängslage so lange dreht, bis bei Stromschluss keine Ablenkung mehr eintritt — der Sinn der Drehung ist der Richtung der Ablenkung entgegengesetzt. Uebrigens kann man auch, falls ein zweiter Widerstandssatz nicht zur Verfügung ist, dasselbe erreichen, indem man den zu messenden Widerstand mit dem bekannten in der oben beschriebenen Weise abgleicht, sodann die Abgleichung noch einmal vornimmt, wenn die Anschlusspunkte A und B der beiden Quadrantenpaare vertauscht sind. Ist Symmetrie vorhanden, so muss sich beide Male dasselbe ρ ergeben; anderenfalls ist die Aufhängung zu drehen, bis dies erzielt ist.

Die Empfindlichkeit der Messung nimmt, wie sich leicht zeigen lässt, mit dem Quadrate der angewendeten Stromstärke zu. Wir nehmen an, dass die Ruhelage der Nadel noch nicht erreicht ist, und nennen den zwischen C und B eingeschalteten Widerstand C' sei ϵ , diejenige zwischen C und B sei ρ . Setzen wir diese Werthe in Gleichung (1) ein, so erhalten wir

$$\alpha = \frac{k}{2} (\epsilon^2 - \rho^2) \quad (2)$$

Der Strom im Kreise ACBA sei i_1 ; dann lässt sich auch schreiben:

$$\alpha = \frac{k}{2} i_1^2 (\rho'^2 - x^2) \quad (3)$$

Ist also noch ein bestimmter Unterschied zwischen x und ρ' vorhanden, so wird die Ablenkung um so grösser, je grösser das Quadrat der Stromstärke ist. Haben wir ein bestimmtes i_1 , so ist die Ablenkung proportional dem Unterschiede der Quadrate der beiden Widerstände.

Sehr grosse oder sehr kleine Widerstände, für welche äquivalente Widerstandssätze nicht zur Verfügung stehen, lassen sich nach derselben Methode bestimmen, wenn man vorher das Instrument für diesen Zweck justirt. Man giebt der Nadel absehblich eine unsymmetrische Lage und ermittelt nun, indem man in A C und C B zwei bekannte Widerstandssätze einschaltet, das Verhältnis $\frac{i_1}{i_2} = a$, bei welchem die Nadel aus ihrer Ruhelage nicht mehr abgelenkt wird. Setzt man dann an die Stelle von i_1 den unbekanntes Widerstand x und findet bei einem Widerstand ρ in C B die Ruhelage, so ist der unbekanntes Widerstand bestimmt durch $x = a \cdot \rho$. Oder man kann umgekehrt bei der Justirung ein bestimmtes $\frac{i_1}{i_2} = a$ vorschreiben und die Nadel so lange verdrehen, bis bei diesem Verhältnis die Nadel aus ihrer Ruhelage nicht mehr abgelenkt wird.

II. Wechselstrommessungen.

Hier kann man es entweder mit induktionslosen oder mit solchen Widerständen zu thun haben, die Selbstinduktion oder Kapazität besitzen; im ersten Falle gilt unverändert alles über die Gleichstrommessungen Gesagte; auch im zweiten Falle ist die Methode anwendbar, und zwar giebt die Messung dann den scheinbaren Widerstand des zu untersuchenden Objektes. Da

sich in manchen, sonst vortrefflichen Büchern die Angabe findet, dass auch die gewöhnliche Wheatstone'sche Brücke die Messung scheinbarer Widerstände gestattet, will ich, bevor ich die Anwendbarkeit meiner Methode bespreche, die Unmöglichkeit einer solchen Messung nachweisen.

Die Brücke (Fig. 7) sei gebildet aus dem unbekanntes Widerstände in B C (bestehend aus dem Ohm'schen Widerstand R und dem Selbstinduktionskoeffizienten L) und den drei induktionslosen Widerständen ρ_1, ρ_2 und ρ_3 . Zwischen A und B herrsche eine Potentialdifferenz, deren momentaner Werth $e = E \sin 2\pi n t = E \sin \omega t$ ist. (E = Maximalwerth der Spannung, n = Periodenzahl des Wechselstromes.)

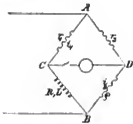


Fig. 7

Denkt man sich vorläufig den Zweig C D des Stromanzeigers (Elektrodynamometer etc.) unterbrochen, so gelten folgende Beziehungen:

$$i_1 = \frac{E}{\sqrt{(r_1 + R)^2 + \omega^2 L^2}} \sin(\omega t - \varphi);$$

$$\varphi = \arctan \frac{\omega L}{r_1 + R};$$

$$i_2 = \frac{E}{r_2 + \rho} \sin \omega t.$$

i_1 ist der Strom in A C B, i_2 in A D B. Die Spannungen zur Zeit t zwischen A C und zwischen A D sind:

$$\delta A C = \frac{E r_1}{\sqrt{(r_1 + R)^2 + \omega^2 L^2}} \sin(\omega t - \varphi),$$

$$\delta A D = \frac{E r_2}{r_2 + \rho} \sin \omega t.$$

Nun ist die Potentialdifferenz zwischen C D zur Zeit t

$$\delta C D = \delta A C - \delta A D = E \left[\frac{r_1}{\sqrt{(r_1 + R)^2 + \omega^2 L^2}} \times \sin(\omega t - \varphi) - \frac{r_2}{r_2 + \rho} \sin \omega t \right].$$

Schliessen wir also den Zweig C D, so wird ein in diesem Zweig befindliches Wechselstrominstrument einen Strom anzeigen, der dem mittleren Quadrate von $\delta C D$ proportional ist. Dieser Mittelwerth ist

$$A^2 C D = \frac{1}{T} \int_0^T \delta^2 C D \cdot dt = \frac{E^2}{T} \int_0^T \left[\frac{r_1^2}{\sqrt{(r_1 + R)^2 + \omega^2 L^2}} \times \sin^2(\omega t - \varphi) - \frac{r_2^2}{r_2 + \rho} \sin^2 \omega t \right] dt.$$

Werthet man das Integral aus, so erhält man:

$$A^2 C D = E^2 \left[\frac{r_1^2}{2 \sqrt{(r_1 + R)^2 + \omega^2 L^2}} + \frac{r_2^2}{2(r_2 + \rho)} - \frac{r_1 r_2}{(r_1 + \rho) \sqrt{(r_1 + R)^2 + \omega^2 L^2}} \cos \varphi \right].$$

Dieser Ausdruck wird nur Null, wenn die beiden Bedingungen erfüllt sind:

$$\frac{r_1}{\sqrt{(r_1 + R)^2 + \omega^2 L^2}} = \frac{r_2}{r_2 + \rho} \quad (4)$$

$$\text{und} \quad \cos \varphi = 1,$$

$$\text{d. h. } \varphi = 0 \text{ oder } L = 0.$$

Also nur, wenn in der Brücke kein induktiver Widerstand ist, kann man Stromlosigkeit in C D erzielen, und dann gilt auch die gewöhnliche Beziehung der

Wheatstone'schen Brücke. Sollte ein scheinbarer Widerstand direkt nach dieser Methode gemessen werden können, so müsste Stromlosigkeit eintreten, wenn Gleichung (4) erfüllt ist; das ist aber nicht der Fall, denn es hat $A'c'D$ dann den Werth:

$$A'c'D = \frac{E^2 r_2^2}{(r_1 + r_2)^2} (1 - \cos \varphi).$$

Macht man einen solchen Versuch unter Einschaltung eines Dynamometers oder Elektrometers in CD , so beobachtet man, wie man das Verhältnis der Widerstände auch wählt, immer eine Ablenkung in derselben Richtung, welche man allerdings durch passende Wahl der Widerstände zu einem Minimum, niemals aber gleich Null machen kann. Zur Messung des Ohm'schen Widerstandes von Flüssigkeiten steht diese Methode (nach Kohlrausch) bekanntlich in Anwendung, ist jedoch nur so lange verwendbar, als man die Kapazität des Elektrolyten sehr gross, d. h. den induktiven Widerstand verschwindend klein macht; unter Einhaltung dieser Bedingung ist das Tonminium des Telephons deutlich festzustellen.

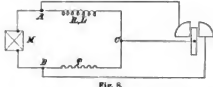


Fig. 8.

Anders gestaltet sich die Sache für die Differentialschaltung des Elektrometers. M (Fig. 8) ist eine Wechselstromquelle, welche im Kreise $ACBA$ einen Strom $i = J \sin \omega t$ erzeugt. Zwischen A und C ist wieder ein unbekannter Widerstand R mit dem Selbstinduktionskoeffizienten L eingeschaltet, φ in CB ist ein induktionsfreier Widerstand. Zur Zeit t herrscht zwischen AC ein Potentialunterschied

$$\delta_{AC} = J \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2} \sin(\omega t + \varphi);$$

$$\omega L \lg \varphi = R,$$

und zwischen

$$CB \dots \delta_{CB} = J \sin \omega t.$$

Das zu dieser Zeit vorhandene Drehmoment der Nadel ist nach Gleichung (2)

$$p = \frac{c}{2} (\delta_{CB}^2 - \delta_{AC}^2),$$

und das mittlere Drehmoment während einer vollen Periode

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p \cdot dt = \frac{c}{2} \int_0^T (\delta_{CB}^2 - \delta_{AC}^2) dt.$$

Führen wir statt des Drehmoments die Ablenkung α ein, so ändert sich nur die Konstante:

$$\alpha = \frac{k}{2} \int_0^T (\delta_{CB}^2 - \delta_{AC}^2) dt.$$

Für δ_{CB} und δ_{AC} die obstehenden Werthe eingesetzt und die Integration ausgeführt, ergibt sich

$$\alpha = \frac{k}{4} J^2 [\varphi^2 - (R^2 + \omega^2 L^2)],$$

oder

$$\alpha = \frac{k}{2} J^2 [\varphi^2 - (R^2 + \omega^2 L^2)],$$

wenn

$$J' = \frac{J}{2}$$

der effektive Werth des Stromes ist. Diese Gleichung ist analog der für Gleichstrom gefundenen Gleichung (3), sie wird Null für

$$\varphi = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}.$$

Wir können also diese Nullmethode bei Wechselstrom auch zur Messung von scheinbaren Widerständen benutzen.

Eine in dieser Art mit dem Strome der Wiener Wechselstromcentralen an der Primärwicklung eines Gauz'schen 1000 Watt-Transformators (bestimmt für 2300 V) ausgeführte Messung ergab für den scheinbaren Widerstand einen auf 0,7 % sicheren Werth von 4010 Ω ; die Stärke des Stromes war bei dieser Messung ca. 0,01 A. Da der Ohm'sche Widerstand verschwindend klein ist, so ergibt sich der Selbstinduktionskoeffizient ($\omega = 2\pi L = 15,3$ Quadranten).

Ich will zum Schlusse noch bemerken, dass das oben für Wechselstrom abgeleitete Resultat gültig bleibt, wenn der Strom auch nicht die einfache Sinusform hat.¹⁾

LITERATUR.

Vollständiges Handbuch der galvanischen Metallniederschläge (Galvanostegie und Galvanoplastik) mit Berücksichtigung der Kontaktgalvanisierungen, Eintauchverfahren, des Färbens der Metalle, sowie der Schleif- und Poliermethoden von Dr. Georg Langbein, Begründer der Firma Dr. G. Langbein & Co., Fabrik chemischer Produkte, Maschinen, Apparate und Utensilien für Galvanostegie und Galvanoplastik nebst galvanischer Anstalt, in Leipzig-Sellerhausen. Mit 105 Abbildungen. Dritte, auf Grund neuester Beobachtungen wesentlich verbesserte und vermehrte Auflage. Verlag von Julius Klinkhardt, Leipzig, 1895. 85, 428 S.

Das Langbein'sche Buch hat sich im Laufe der 9 Jahre seit seinem ersten Erscheinen einen guten Ruf in Fachkreisen erworben, der zum wesentlichen Theil dadurch begründet ist, dass das Buch nur solche Gegenstände behandelt, welche praktischen Werth haben, diese aber in klarer und systematischer geordneter Weise erläutert.

Der Verfasser verfügt über ausserordentlich eingehende praktische Kenntnisse, er hat selber alle die verschiedenen galvanostegischen und galvanoestegischen Verfahren geprüft und hat in seinem Buche Alles vermiiden, was sich nicht in der Praxis bewährt hat.

Das Buch fängt mit einer sehr elementar gehaltenen Einleitung an, in welcher die zu Betracht kommenden elektrischen Vorgänge in leicht verständlicher Weiss beschrieben werden, sodann selbst derjenige, der ohne die geringsten elektrotechnischen Kenntnisse sich der praktischen Galvanoplastik widmen will, an dieser Stelle die nötige Belehrung findet.

Dieser erste, kurze Theil, welcher der Vollständigkeit halber aufgenommen ist, dürfte namentlich in Anbetracht seiner elementaren Abfassung für viele nicht notwendig sein; er stellt aber auch die Einzige dar, was für einen grösseren Theil der Leser vielleicht überflüssig wäre, denn der ganze übrige Inhalt des Buches behandelt die sämtlichen in Betracht kommenden technischen Fragen so eingehend und klar, dass man jede gewünschte Anskunft und Belehrung über die moderne Galvanoplastik und Galvanoestegie erhält.

Die vorliegende 3. Ausgabe unterscheidet sich nur wenig von der vorhergehenden und hauptsächlich nur dadurch, dass sie zum Erscheinen der 2. Auflage im Jahre 1889 zu verzeichnenden Fortschritte auf dem einschlägigen Gebiete berücksichtigt worden sind.

J. H. W.

KLINERERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Telegraphieren ohne fortlaufenden Draht. Nach Mittheilung aus London ist das ca. 19 km lange Telegraphenkabel zwischen der Insel Mull und der Stadt Oban auf der Westküste Schottlands kürzlich gebrochen. Da keine andere Telegraphenverbindung mit der Insel besteht, so versuchte man, ohne fortlaufenden Draht zu telegraphiren, was, den englischen Fachblättern zufolge, erfolgreich bewerkstelligt wurde. Ob das Prece'sche oder das Stevenson'sche System verwendet wurde, wird nicht mitgetheilt.

Nach Mittheilung des „Electrical Engineer“ New York, hat man bei Sandy Hook (nahe New York) telegraphische Verbindung zwischen dem dortigen Leuchtschiff und Land nach einem System hergestellt, welches von der Rathenau'schen Anordnung wenig abzuweichen scheint. Vom Lande führt, ähnlich wie bei der „ETZ“ 1904, S. 498, beschriebenen Stevenson'schen Anordnung ein Kabel nach der Stelle hinaus, wo das Leuchtschiff verankert liegt. Statt aber, wie bei dieser Anordnung, das Feld, welches das Schiff bei den wechselnden Strom- und Wundrichtungen bestreichen konnte, zu umgehen, verweilt sich das Kabel nach allen Richtungen bis innerhalb dieses Feldes, sodass dasselbe von den ankommenden Strömen gleichsam elektrisirt wird, indem die Ströme wie bei dem Kathenau'schen System direkt ins Wasser abfliessen. Diese Verbindung funktioniert derart befriedigend, dass die Leuchtschiffkommission der Vereinigten Staaten beabsichtigt, zwei weitere Leuchtschiffe in der gleichen Weise mit Land zu verbinden.

Die Postal Telegraph Co. in den Vereinigten Staaten, die im Jahre 1886 mit einem Aktienkapital von 40 000 000 M gegründet wurde, wovon bis jetzt 34 000 000 M eingezahlt worden sind, hat im Laufe des letzten Jahres 2000 km neue Telegraphenlinien und 11 000 km neue Leitungen hergestellt, welche hauptsächlich aus Kupferdraht bestehen und eine zweite Verbindung mit der pacifischen Küste einschliessen. Letztere führt über Colorado (Neu-Mexico) und Arizona nach Süd-Kalifornien und enthält zwei Kupferleitungen von je 64,4 kg Gewicht per km. Die Gesellschaft verliess Ende 1894 im Ganzen 52 536 km Lnie mit 9 000 000 km Leitung, und 3000 Aemter; im Jahre 1893 wurden durch diese 10 251 194 Depeschen befördert.

Für den 25. v. M. war eine ausserordentliche Generalversammlung dieser Gesellschaft einberufen, zu dem Zweck, eine Erhöhung des Aktienkapitals der Gesellschaft um 30 000 000 M herbeizuführen. Das Resultat der Versammlung ist uns noch nicht bekannt.

Kabel von Mosambique nach Madagaskar. Dieses der französischen Regierung gehörige Kabel ist jetzt glücklich gelegt worden und wurde am 1. d. M. in Betrieb genommen; es dürfte in dem bevorstehenden Krieg zwischen Frankreich und den Eingeborenen Madagaskars eine wichtige Rolle zu spielen haben.

Akkumulatoren im amerikanischen Telegraphenbetrieb. Vor einiger Zeit brachten wir einen Artikel über die Einführung von Akkulatoren in den Telegraphenbetrieb Amerikas; es wurde erwähnt, dass sie sehr günstig ausgefallenen Versuche mit Akkulatoren für lokale Stromkreise der Western Union Telegraph Co. veranlassen hatten, im Ganzen derselben zum Betrieb mehrerer der Hauptlinien in Angriff zu nehmen.

In Uebereinstimmung mit diesem Beschlusse ist im Laufe der letzten 2 Monate eine Anzahl von Hauptämtern der genannten Gesellschaft vollständig mit Akkulatoren ausgerüstet worden; die grösste und weitaus wichtigste dieser neuen Installationen ist diejenige in Atlanta (Georgia). Dieses Amt hat täglich etwa 10 000 Depeschen zu bewältigen; ausserdem ist dasselbe die wichtigste Uebertragungstation für die langen Lnie von der Gegend nach den südlichen Staaten der Union. Vor der Umwandlung dienten 8000 grosse Daniell'sche Elemente zum Betriebe von 70 Leitungen, von denen 16 Installationen je diejenige und 44 simpler betriebe waren. Die neue Ausrüstung besteht aus 700 Chloridakkumulatoren von 75 A Stunden, 172 Zellen von 50 A Stunden, 172 Zellen von 25 A Stunden und 12 Zellen von 250 A Stunden; letztere liefert den Strom für den lokalen Stromkreis. Im Betrieb ist jeweilig nur die Hälfte der aufgestellten Zellen. Die Anordnung ist, dass jede Hälfte abwechselnd an einem Tag geladen und am nächsten entladen wird. Der Ladestrom der Zellen wird geliefert von zwei Gleichstromtransformatoren der Crocker-

¹⁾ „Recherches electriques“ vom 26. Februar d. J. bringt einen Auszug „sur l'emploi de l'ohmometrie à l'égard des courants instrument différentiels“ von H. Arno. Gemäss dem „Revue de l'Association des Elect.“, welcher das Princip der im Vorstehenden beschriebenen Methode enthält. Dem erwähnten Misserfolge der vorangehenden Arbeit von Herrn Arno konstatiert der Redakteur folgenden Einwendung meines Artikels an die „ETZ“ Konstante.

Wheeler-Type, welche den von der Beleuchtungs-Gesellschaft in Atlanta gelieferten Strom von 500 V auf eine niedrigere Spannung bringt.

Die eine Maschine von ca. 7 PS reduziert die Spannung auf 110 V und dient zur Ladung der Hauptbatterie; eine andere von 1 PS, welche die Spannung auf 15 V reduziert, soll die Lokalbatterie laden; ausserdem ist noch eine dritte Maschine von 1 PS vorhanden, welche im Nothfalle, wenn der Strom der Beleuchtungs-Gesellschaft versagen sollte, zur Ladung der Lokalbatterie dienen soll, indem sie von einer in dem Gebäude des Telegraphenamtes aufgestellten Gleichstrommaschine gespeist, den nöthigen Strom derselben auf 16 V transformirt; letztere Maschine soll in diesem Falle direkt zur Ladung der Hauptbatterie benutzt werden.

Die Hauptbatterie ist in 8 Gruppen à 43 Zellen getheilt; diese werden parallel geladen und in Serien entladen.

Die lokalen Stromkreise sind nach dem Dreileitersystem angeordnet, das System ist auch in den meisten der anderen Anlagen, welche mit Akkumulatoren ausgerüstet worden sind, zur Durchführung gekommen. Das Amt ist mit einem vorzüglichem neuen Schaltbrett ausgerüstet worden, welches die Handhabung der Apparate wesentlich erleichtert; dasselbe enthält 3 Weston-Strommesser, 9 Weston-Spannungsmesser, 19 doppelpolige Umschalter, 9 Rheostaten, 20 Porzellan montirte Abschleisicherungen und 2 Automataschalter. Oberhalb dieses Schaltbrettes sind 800 Widerstandslampen angeordnet, welche erstens den Zweck haben, eine Beschädigung der Akkumulatoren zu verhindern, im Falle ein Kurzschluss stattfindet und ausserdem dazu dienen, Leitungsstörungen anzuzeigen, indem die Lampen zum Glühen gebracht werden, sobald sich auf dem Leitungsdraht Erdschluss bekommt oder eine andere Leitung berührt.

Die Inbetriebsetzung der neuen Stromanlage hat sofort eine deutliche Verbesserung im Betriebe des Amtes erkennen lassen, besonders in den langen Duplex- und Quadruplex-Stromkreisen. Es ist deshalb beschlossen worden, unvorteilhaft die Aemter in Lynchburg und New Orleans, welche sich auf ihren Betriebe je 800 Elemente bedürfen, mit solchen Akkumulatorenanstaltungen zu versehen. F.

Telephonie.

Neue Fernsprechanlagen. Friedrichroda. In Friedrichroda ist eine Stadtfersprechanrichtung ins Leben getreten, welche Verbindung mit Gotha, Eisenach, Erfurt, Arnstadt, Weimar, Jena, Naumburg, Weissenfels, Halle (Saale) und Leipzig erhalten hat.

Frelenwalde (Oder). Die in Frelenwalde (Oder) hergestellte Stadtfersprechanlage ist dem Betriebe übergeben worden. Der Verkehrsbereich derselben erstreckt sich auf die Orte Eberswalde, Liepe (Oder), Oderberg (Mark), Bernau (Mark) und Berlin nebst Vor- und Nachbarn.

Lichtenstein - Callberg. In Lichtenstein-Callberg ist eine Stadtfersprechanlage mit Anschluss nach Lugan und Chemnitz eröffnet worden. Den Theilnehmern in Lichtenstein-Callberg ist der Sprechverkehr mit sämtlichen Theilnehmern an den Fernsprechanlagen innerhalb des Oberpostdirektionsbezirks Leipzig gestattet. In.

Basel. Im Anschluss an die Diskussion zum Vortrag des Herrn Postath Wagner in der ersten Märztagung des Elektrotechnischen dass in Basel ein Fernsprechat im Bau ist, bei welchem die zur Verwendung kommenden Vielfachschalter für 10500 Klinken eingerichtet sind.

Tischstation von Moré & Porché in Paris. Die Abbildung Fig. 9 zeigt eine von der genannten Firma herrührende Tischstation, bei welcher ein in Fig. 10 dargestelltes neues Mikrophon von beachtenswerther Konstruktion zur Anwendung kommt. E und E₁ sind zwei Streifen aus Hartgummi, welche auf dem Rahmen der Sprechmembrane angebracht sind und 4 Metallstäbe tt tragen. Auf jedem derselben ist ein Messingstück b drehbar angebracht; 2 Kautschukringe e hindern eine seitliche Verschiebung desselben; b trägt eine Kohlewäule c, welche lose in einer Durchbohrung ruht und durch das Gewicht von b nach gegen die Kante der 4 Kohlewäule c₁ bis c₄ von ihrem Querschnitt gepresst wird. Der Stromlauf ist von c₁ über die beiden oberen Walzen c c nach c₂, weiter nach c₃, über die mittleren Walzen c c nach c₄ und zurück. Fig. 11 zeigt den Aufbau einer Tischstation, welche sich von der in Fig. 9 darge-

stellten Tischstation nur in der Anordnung der 8 Klemmen und der Wecktasche unterscheidet; die ganze innere Einrichtung ist die gleiche. Von den Klemmen ist L₁ mit der Leitung, L₂ mit der Erdeleitung oder Erde und S₁ und S₂ mit dem Wecker verbunden; Z M und C M sind die Klemmen der Mikrophonbatterie, Z S und C S die der Lautbatterie. Der Hakenum-



Fig. 9

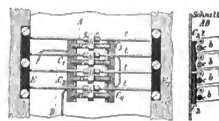


Fig. 10

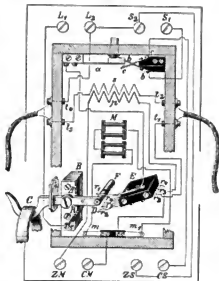


Fig. 11

schalter besteht aus 4 Federn, r₁ bis r₄, welche auf einem Eisenstück E sitzen und den mit dem Hebel verbundenen, aus zwei von einander isolierten Stücken D und F bestehenden Arm berühren; bei angehängtem Telephon ist D mit r₁ in Kontakt, bei abgehängtem dagegen D mit r₂, während F die beiden Federn r₃ und r₄ des Mikrophonstromkreises mit einander leitend verbindet. Die Konstruktion dieses Hakenumschalters bedingt einen guten, sicheren Reibkontakt.

Elektrische Beleuchtung.

Magdeburg. Wie die „Frankf. Ztg.“ mittheilt, beschloss die Stadtverordnetenversammlung zu Magdeburg die Uebertragung der Erziehung einer elektrischen Centrale an die Allgemeine Electricitätsgesellschaft.

Burgdorf (Prov. Hannover). Die städtischen Behörden haben nunmehr endgültig die Einführung der elektrischen Beleuchtung beschlossen.

Ungarische Electricitäts - Aktiengesellschaft. Diese Gesellschaft, welche die Stadt Budapest nach dem Systeme des Wechselstromes mit Electricität versorgt und über deren geschäftliche Entwicklung wir jüngst ausführlich berichtet haben, plant eine umfassende Erweiterung ihres Vertheilungsbereiches. Durch die Fortführung ihrer Kabelleitungen bis in das

Villenviertel des Schwabenberges in der Umgebung der Hauptstadt. Es bedeutet dies eine Trassenlänge von der Erzeugungstätte aus von mehr als 6 km. Das beständige Geseuch des Unternehmers ist dem Magistrat von Budapest bereits überreicht und soll das gedachte Akkumulatortage im Beginn der Sommeraison praktiziert werden. Da der Schwabenberg die beliebteste Sommerfrische der reichen Budapestner sind in der schönen Jahreszeit stark bewohnt ist eröffnet sich für die Ungarische Electricitäts - Aktiengesellschaft mit der Gewinnung dieses Stadttheiles eine weitere und sehr rentable Ausnützung ihres Electricitätswerkes. Schr.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Wir berichteten S. 208, dass die städtische Baudepartement beschlossen habe, das Projekt des Unternehmers Bachstein für eine elektrische Bahn Nollendorferplatz - Kurfürstenstrasse - Linkstrasse Potsdamer Platz, bzw. Ankaischer Platz - Potsdamer Platz und diese Linien der Grossen Berliner Pferde-Eisenbahn-Gesellschaft zu gemiethen. Dem gegenüber können wir heute mittheilen, dass der Magistrat diesem Beschlusse ausserhalb und seinerseits beschlossen hat, Herrn Bachstein die nachgezeichnete Genehmigung zur Ausführung seines Projektes zu erteilen mit der Massgabe jedoch, dass derselbe die Vertheilung übernimmt, den Betrieb seiner Anlagen in Berlin hinaus nach dem Grundsatz führenden Dampfstrassenbahnen in einen elektrischen umzuwandeln.

Elektrische Schwebebahn System Langen in Berlin. Die gemischte Deputation des Magistrats und der Stadtverordneten hat unter Vorsitz des Oberbürgermeisters beschloffen, dem Magistrat zu berichten, dass die Deputation die Angelegenheit für erledigt erachte, nachdem die Rechtsnachfolgerin des Geheimen Kommerzienraths Langen, die Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen Abtheilung für Schwebebahnen (vgl. „ETZ“ 1895 S. 908), die Erklärung abgegeben hat, dass sie auf die Herstellung der Versuchsstrecke (Ritter - Reichenbergerstrasse-Treptow) nicht einzugehen vermöge und eine andere Linie zur definitiven Ausführung verlange. Ausserdem hat die Deputation beschlossen, dem Magistrat zu empfehlen, auf dem Standpunkte zu beharren, dass die Anlage einer Schwebebahn nur als ein Versuchsprojekt angesehen werden könne. Hiernach dürfte vor der Hand wenig Aussicht vorhanden sein, dass das Projekt einer elektrischen Schwebebahn nach dem System Langen in Berlin verwirklicht werden wird.

Elektrische Lokalbahn in Prag nach Lieben. Das Handelsministerium hat Herrn Ingenieur Franz Kritik in Prag die endgültige staatliche Koncession erteilt zum Bau und Betriebe einer mit elektrischer Kraft zu betriebenen normalspurigen Kleinbahn von Prag nach Nyocan mit einer Abzweigung in Lieben zum Liebener Schlosse. Der Koncessionär wird verpflichtet, den Bau der elektrischen Bahn sofort zu beginnen, binnen längstens einem Jahre zu vollenden und dem Verkehr zu übergeben. Die Concessionsdauer ist auf 60 Jahre festgesetzt. Schr.

Elektrische Strassenbahn in Omitz (Mähren). Die Stadtgemeinde Omitz hat in der letzten Sitzung des Gemeinderathes den Beschluss gefasst, eine mit elektrischer Kraft betriebene Trambahn anzulegen. Die Gemeinde wird im eigenen Namen die staatliche Koncession erwerben, die Ausführung und den Betrieb der Bahn jedoch aller Voraussicht nach im Offertwege an den bestbietenden Privatunternehmer vergeben. Schr.

Neue Wiener Tramwaygesellschaft. Der Jahresbericht pro 1894 dieser Gesellschaft gedenkt gleichfalls der beabsichtigten Einführung des elektrischen Betriebes auf den Pferdebahnhöfen dieses Unternehmens, und zwar mit der folgenden Darlegung: Die Arbeiten zur eventuellen Einführung des elektrischen Betriebes auf den gesellschaftlichen Linien konnten angesichts des allgemein bekannten Standes dieser Angelegenheit keinen Fortschritt verzeichnen. Die Gesellschaft hat den von der Akkumulatorenfabrik Aktiengesellschaft gestellten Antrag, auf der Versuchsstrecke Mariahilferlinie-Hütteldorf Probefahrten mit zwei Akkumulatortwagen durchzuführen, um so Hoher acceptirt, als diese Strecke sich ganz besonders eignet, sowohl in betriebstechnischer als finanzieller Hinsicht die diesbezüglichen Studien zu pflegen. Die Resultate dieser Studien werden von einer Kommission geprüft und zusammengestellt, Daten, die sich demnächst einer endgültigen Beurteilung nach entziehen. Die Verwaltung unter-

lässt es nicht, ihre Aufmerksamkeit auch anderen mechanischen Motoren neuesten Systems zuzuwenden.

Elektrische Strassenbahn auf dem Schwabenberg in Budapest. Die Kesselschraube Mösamer und Wessely haben das Detailprojekt für den Bau der elektrischen Strassenbahn vom Döbrentzplatz-Südbahnhof Schwabenbergstrasse bis zur Kirche am Schwabenberg vorgelegt und um die politische Begehung der Trasse nachgesucht. Der der Genehmigung zu unterbreitende Kostenvorschlag weist 725 000 fl. aus, wovon 102 800 fl. auf Grundeinrichtungen entfallen. Die Fahrstation für den elektrischen Betrieb wird hinter dem Gärtnersplatz projektiert. Die Fahrtdauer soll 22 Minuten, der Fahrpreis für die ganze Linie 6 Kreuzer betragen.

Entwicklung, Betrieb und Erträgnisse der Strassen-, Stadt- und elektrischen Bahnen in Ungarn. In der unter obigen Titel, „ETZ“ 1895 S. 89, abgedruckten Notiz hat sich ein Irrthum eingeschlichen, den wir unschätzenswerth richtig stellen. Es muss nämlich auf S. 90, erste Spalte, in die 40. Zeile v. o. statt „die Zahl der Reisenden“, richtig „Anzahl der Wagenkilometer“ heissen. Nämlich besteht sich die dort nachgewiesene Steigung des Verkehrs der „Budapester allgemeinen Friedhofbahn“ auf die Wagenkilometer, und es ist demnach unter Berücksichtigung der Frequenzannahme der Reisenden jene Mittelung folgendermassen zu ergänzen.

Nach der Umgestaltung der Allgemeinen Friedhofbahn (Steinbrucher Linie) vom Dampf auf elektrischen Betrieb zeigte sich der Aufschwung des Verkehrs und die Einnahmen folgendermassen:

Dampfbetrieb.

Table with 4 columns: Jahr und Monat, Anzahl der Reisenden, Anzahl der Wagenkilometer, Einnahme in Gulden. Data for 1892: November (31410, 21914, 6147.06), December (30149, 18154, 3707.37), Zusammen (61559, 38068, 9854.43).

Elektrischer Betrieb.

Table with 4 columns: Jahr und Monat, Anzahl der Reisenden, Anzahl der Wagenkilometer, Einnahme in Gulden. Data for 1893: November (122182, 53729, 13461.06), December (101267, 50550, 10260.06), Zusammen (223449, 104241, 24311.12), Zunahme des Verkehrs (171910, 60273, 14466.69).

Somit hat sich der Verkehr nach der Umgestaltung rund wie folgt gehoben, und zwar: die Anzahl der Reisenden um . . . 330 % die Anzahl der Wagenkilometer um . . . 170 % und die Einnahmen um . . . 146 %.

Der Grund, dass die Einnahmen sich nicht im Verhältnisse zu der Anzahl der Reisenden gehoben haben, liegt darin, dass im Jahre 1893 auf der Allgemeinen Friedhofbahn (Steinbrucher Linie) die Fahrtaxe von 15 auf 10 Kreuzer redudirt wurde.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektromotorenbetrieb in Geschäftshäusern und Fabriken. Die Elektrizitäts-Aktionengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Zweigniederlassung Leipzig, hat jüngst einige grössere elektrische Kraftverlebensanlagen ausgeführt, über welche wir nachstehend aus dem Bericht über die Anlage ist in dem neuen Geschäftsverzeichnisse der Firma K. F. Koehler in Leipzig anzuführen. Bei dem Neubau des Hauses kam zunächst nur eine elektrische Lichtanlage für ca. 1000 Glühlampen und 30 Bogenlampen in Frage; bald aber erschien es zweckmässig, den elektrischen Strom nach dem Betriebe der Fahrstühle zu verwenden, und da auch die Arbeiter in den höheren Etagen Bedürfniss nach motorischer Kraftlieferung hatten, so wurde eine umfassende elektrische Kraftverteilung eingerichtet. Die Anlage besteht in Folgendem:

Zwei hängende Dampfmaschinen von 310 mm Zylinderdiameter, 60 mm Kolbenhub und einer Leistung von 60 PS je bei 100 U. p. M. sind mit zwei entsprechend starkem Schwachstrom-Dynamomaschinen für Gleichstrom (Nebenschluss) von je 265 A und 110 V bei 60 U. p. M. mittels Eisen gekuppelt. Der erzeugte Strom wird durch gut isolirte Kabel zum Schaltbrett geleitet, durchläuft hier die zur Messung und Regulirung dienenden Apparate

und gelangt dann zu den Sammelschienen, von denen aus die Verteilung stattfindet. Zur Deckung des Strombedarfs am Tage und in den späten Abend- und Nachtstunden dient eine Akkumulatorenbatterie, System Pollak, bestehend aus 56 Zellen mit einer Kapazität von 462 A-Stunden bei 115 A Entladung; die Batterie kann also 230 Glühlampen à 16 NK. 4 Stunden lang speisen. Da die Hauptdynamos wegen der Anforderungen des Kraftbetriebes immer mit 110 V Spannung arbeiten müssen, so ist für die Ladung der Batterie eine Zusatzdynamo (30 A und 30-40 V) vorgesehen, die durch einen direkt mit ihr gekuppelten Elektromotor angetrieben wird. Da die Batterie nicht im Stande ist, bei etwaigen Betriebsstörungen die Beleuchtung vollständig zu übernehmen, so ist das ganze Leitungssystem in eine Haupt- und Nebelleitung zerlegt, d. h. dass an die letztere in jedem Raum einige Lampen angeschlossen sind, die auch bei etwaigem Stillstand der Maschinen weiter brennen.

- a) für Licht: 1 Leitung für das Kellergeschoss; 3 Leitungen für das Erdgeschoss (1 für die Bogenlampen im Mittelbau, 3 für die Glühlampen im Bogenbau); 4 Leitungen für die Leitungen für das erste, zweite, dritte und vierte Obergeschoss; b) für Kraft: 1 Leitung für Buchdruckereimaschinen im Keller, 4 Leitungen für die Aufzugmaschinen im Keller, 3 Leitungen für die Buchdruckerei- und Buchbindereimaschinen der Firmen: Gebrüder Hoffmann, E. O. Friedrich und Gebrüder Junghans.

Die Kraft- und Lichtleitungen sind getrennt, um Lichtschwankungen beim Einschalten grösserer Motoren zu vermeiden; d. h. dass ist auch bei den Motoren für Fahrstühlebetrieb automatische Ein- und Ausschaltung vorgesehen. In die Leitungen für die Abnehmer sind Elektricitätszähler eingeschaltet. Mit Bogenlampen (in Sa. 28 Stück) worden beleuchtet: Kessel- und Maschinenräume, Packraum, Nebenträume im Erdgeschoss, zwei Vorräume, die beiden Hauptgänge, sowie die Laderäume; doch sind die Installationen in diesen unvierten Obergeschoss noch nicht vollständig ausgeführt.

An Motoren sind vorhanden: 1 Stück à 6 PS zum Antrieb des Zusatzdynamos, 4 Stück à 6 PS für die Fahrstühle, 6 Stück à 1/2, bis 2,8 PS zum Betrieb der Buchbindereimaschine der Herren Gebrüder Hoffmann, 3 Motoren à 1-2 PS für die Buchbinderei des Herrn E. O. Friedrich, 1 Motor à 12 PS für die Rotationsmaschinen (im Keller aufgestellt) und ca. 8 Motoren à 1/2 PS für Buchdruckschnelldrucken der Herren Gebrüder Junghans. Im vierten Obergeschoss befindet sich die Lichtdruckanstalt von Carl Siebe & Co., welche die Aufnahmen von Reproduktionen bei elektrischen Hogenlicht bewerkstelligt wird. Ferner mag erwähnt werden, dass in dem Buchbindereibau die Wärme des elektrischen Stromes verwertet wird, sodass diese Anlage als ein Beispiel der vielseitigen Verwendbarkeit und Anpassungsfähigkeit des elektrischen Stromes gelten kann. Die Anlage wurde am 1. Mai 1894 in Auftrag gegeben und am 10. September in Betrieb gesetzt.

Eine andere interessante Installation ist die von derselben Firma eingevrichtete elektrische Kraftübertragungs- und Beleuchtungsanlage in der Weissbäckerei von Gebrüder Dietrich in Weissenhof. Im den Betrieb dieses Anstalt eine Dreifachspannendampfmaschine von der Firma G. Luthar in Braunschweig aufgestellt, welche abzumengen folgende sind: Hochdruckcylinder 400 mm, Mitteldruckcylinder 300 mm, Niederdruckcylinder 1350 mm, Kolbenhub 700 mm, Tourenzahl 50 U. p. M., Leistung 700-1000 PS. Die Hauptwellen der Buchdruckerei und Papierfabrik sind durch Pleuelkupplungen mit der Kurbelachse der Dampfmaschine verbunden und treiben mittels Riemen theils direkt, theils durch Vorgelege die Arbeitsmaschinen an. Für den Betrieb des Schichtbetriebes lassen sich eine andere Art der Kraftübertragung ausbilden, die natürlich keine andere als eine elektrische sein konnte. Zudem konnte mit letzterer auch die Beleuchtung der Fabrik in einfacher Weise verbunden werden. Es wurde eine Gleichstromanlage für 110 V für Lampen in Pachtbeleuchtung direkt von der schaltbar sind. Die Pleuelkupplungen sind mittels Bogenlampen an zweien hintereinander geschaltet sind. Es gelangte eine Nebenschluss-Ausgleichs- und zwei Magnetpolen und eben solchen Bürsten für normal 110 Kilowatt

bei 275 U. p. M. zur Aufstellung. Das Magnetgestell besteht aus Stahlguss, die Lager sind mit Ringbeschmierung versehen. Um die Spannung des Riemens auch während des Betriebes zu reguliren, ist die Maschine auf zwei Spannschlitzen mit veränderlicher Führung gestellt. Der totale Wirkungsgrad derselben beträgt bei voller Belastung (682 A und 110 V) ca. 92%. Der erzeugte Strom geht zunächst nach dem Schaltbrett, wo er die zur Regulirung und Messung dienenden Apparate durchläuft, und wird von dort durch Kupferleitungen, die den verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnissen entsprechend isolirt und im Freien blank verlegt sind, den einzelnen Verbrauchsstellen abgeführt. Von Elektromotoren wurden zunächst vier Stück aufgestellt und zwar

- a) ein Elektromotor von 16 PS zum Einzelantrieb eines ausschaltbaren, 2300 m breiten Kalenders, der wegen der verhältnissmässig geringen Tourenzahl - 500 U. p. M. - gebaut werden musste; er ist ähnlich wie die Primärmaschine gebaut, besitzt aber nur vier Pole. Dieser Motor muss vielfach mit 60-100 U. p. M. arbeiten, weshalb ein den Betriebsverhältnissen genau entsprechend gebauter Vorschaltwiderstand angebracht ist; b) ein Elektromotor von 14 PS zum Betrieb einer Walzenschleifmaschine von 3 m Arbeitslänge; c) ein Elektromotor von 14 PS zum Antrieb einer Transmissionswelle, durch welche diverse Arbeitsmaschinen: Papierschnidemaschinen, Rollenwickelapparate etc., in Bewegung gesetzt werden; d) ein Elektromotor von 2,8 PS zum Betrieb eines Fahrstuhles.

Nachdem diese Motoren bereits mehrere Monate im Betriebe gewesen waren, machte sich jedoch eine Erweiterung der Anlage erforderlich. In einem Anbau sollten verschiedene Arbeitsmaschinen, ein Lampenschneider in der obersten und ein Hadernkocher in der mittleren Etage aufgestellt werden, während für die Stofflängenanlage für die Abfallwässer aus der Papierfabrik und Holzschäfferei, an deren Betrieb eine Centrifugalpumpe nöthig ist, ein neues Gebäude errichtet werden musste. Um diesen klünnen mehrerthe Kraut anzuführen, wurden ferner aufgestellt

- e) ein Elektromotor von 9 PS bei 300 U. p. M. zum Antrieb eines Hadernkochers, der nur eine Umdrehung pro Minute macht. Mit Rücksicht auf dieses Ueberzugsverhältnis wurde der Motor auf ein Vorgelege von 30 Umdrehungen pro Minute errichtet; das kleine Zahnrad auf der Motorachse ist aus Vulkanit hergestellt und arbeitet neben gekauften. Der Antrieb der mit der Leichterachse verbundenen Zahnräder vorgelege geschieht mittels Riemen; f) ein Elektromotor von 14 PS zum Antrieb eines Lampenschneiders; der Motor arbeitet zunächst auf ein Vorgelege, und von diesem aus werden die verschiedenen Wellen des Lampenschneiders, des Stäubers, des Ventilators und eines Waarenaufzuges angetrieben; g) ein Elektromotor von 14 PS zum Betrieb einer Centrifugalpumpe, die ungefähr 8000 Liter Wasser auf ca. 5 m Höhe in einer 1/2 m Durchmesser Patenistiefen schaff. Da die Pumpe nicht die ganze Leistung des Motors absorhirt, sollen später noch einige Arbeitsmaschinen mit der Pumpenwelle verbunden werden.

Die Beleuchtungsanlage besteht aus 200 Glühlampen à 16 NK und 6 Bogenlampen à 8 A. Die zum Theil aus isolirten, zum Theil aus blanken Kupferdrähten bestehenden Hauptleitungen sind bis zum Schaltbrett durch die Kräfteleitungen getrennt verläuft, um Schwankungen im Licht bei Spannungsschwankungen im Motorenbetriebe möglichst zu vermeiden.

Obwohl stimmliche Verbrauchsstellen nach Strom verbrauchen, als die bisher aufgestellte Dynamomaschine abzugeben vermag, so hat sich doch bisher ein Uebelstand bieraus nicht ergeben, da niemals alle Motoren gleichzeitig vollbelastet laufen und nicht sämtliche Glühlampen zu gleicher Zeit brennen.

Elektromotorenbetrieb in Bergwerken. Die Nordbayerische Kohlenbergbau-Gesellschaft wird in ihrem Verzeichnisse in Kürze den elektrischen Betrieb in Funktion haben. Es sind dort von H. Egger & Co. in Wien bei 200 U. p. M. Primärdynamos von je 4000 Watt (bei 300 V) aufgestellt, welche an verschiedenen Punkten elektrische Kohlenstrahlmaschinen, System Jeffrey, sowie Rubensventilatoren anreiben.

Verschiedenes.

- Technische Hochschule zu Dresden. Beginn der Vorlesungen am Mittwoch den 24. April.
- Prof. Dr. Hallwachs, Grundzüge der Elektrotechnik II, 2 St.
- Physikal. Grundlagen der Elektrotechnik (Messkunde, magn. Kreis etc.), 3 St.
- Elektrotechnisches Praktikum für Anfänger, 4 St.
- Selbstständige Arbeiten im Laboratorium, 2 Stägig.
- Elektrotechnisches Seminar, 1 St.
- Prof. Ritterhaus, Konstruiren von Dynamomaschinen, 3 St.
- Elektrische Beleuchtung, Arbeitsübertragung, Centralstationen, 3 St.

May's Umlaufzähler - Chronograph. Zur Messung der Tourenzahl einer Welle hat Dr. Oscar May in Fig. 12 dargestellten Zähler konstruirt, der in kompender Gestalt einen Umlaufzähler und einen Sekundenzähler mit $\frac{1}{2}$ Sekunde Ablesezeit in sich vereinigt. Presset man die auf einer verschleibbaren Achse sitzende Körnerspitze, welche innerhalb des Hügelis sichtbar ist, achwag gegen die Körner der zu messenden Welle, so dreht sich ihre Achse mit dieser und tritt, indem sie infolge des Druckes etwas nach innen verschoben wird, mit dem Räderwerk des Umlaufzählers in Verbindung und löst gleichzeitig das von einer Feder getriebene Uhrwerk des Sekundenzählers aus; es folgt deshalb die Zählung der Umdrehungen und der Sekunden von selbst gleichzeitig an und hört von selbst gleichzeitig auf, sobald der Druck der Körnerspitze gegen die Welle aufhört. Von den drei Zeigern dient der in der Fig. 12 auf 40 zeigende des Sekundenzählung, die beiden anderen der Tourenzählung. Vor



Fig. 12.

dem Gebrauch werden diese auf Null eingestellt, der Sekundenzähler, indem man den in Fig. 12 rechts unten sichtbaren Hebel nach unten dreht, wodurch gleichzeitig das Uhrwerk aufgezogen wird, — die Tourenzeiger, indem man den rechts oben sichtbaren kleinen Auslöschknopf presst und währenddem durch Drehen der Achse der Körnerspitze die Zeiger in die Nullstellung zurückbewegt, — eine Manipulation, die, wie leicht ersichtlich, nicht absolut notwendig ist, da man den Ausweis nach der Messung subtrahirt. Der kleinere der beiden Zeiger zählt an den inneren beiden Skalen die Hunderte, der grössere die Zehner und Einer. Eine der grossen Zahlen 0-9 tragende Scheibe ist hinter dem eigentlichen Zifferblatt beweglich angeordnet; bei Rechtsdrehung der zu messenden Welle nimmt diese Scheibe die gezeichnete Lage ein, bei Linksdrehung dagegen wird sie etwas nach links gedreht, wodurch eine zweite Reihe von Zahlen 0-9, welche bei der in der Figur dargestellten Stellung von dem Zifferblatt verdeckt sind und in umgekehrter Drehungsrichtung einander folgen, sichtbar wird. Es stimmt somit die Richtung, in welcher die Zahlen einander folgen, stets in der Bewegungsrichtung der Zeiger überein. Das Uhrwerk ist natürlich antimagnetisch.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 11. April 1895.)
- Kl. 20. G. 8979. Stromzuführungsapparat für elektrische Eisenbahnen. — Franz George Hugo Gantke, Berlin NW, Nevalstr. 15. 25. 9. 94.
- M. 11191. Seitenkuppelung für Eisenbahnfahrzeuge mit elektrischer Auslösung. — Carl Moradelli, München, Baumstr. 2. 9. 10. 94.
- S. 7332. Sicherungsvorrichtung für Starkstromleitungen. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafestr. 9. 3. 94.
- Kl. 21. E. 4416. Abfrage-Schaltungseinrichtung für Vielfachumwähler. — Carl Christian Roch Stock, Jah. 4. F.; R. Stock & Co., Berlin SO, Waldenstr. 29. 2. 1. 95.
- R. 3066. Regelung des Stromverbrauchs nach der Centralstation aus. — Dr. Gustav Rasch, Karlsruhe. 25. 2. 95.
- Kl. 42. B. 16700. Elektrisch-automatische Waage. — Carl von Balzberg, Ischl; Vertr.: A. du Bois-Reymond u. Max Wagner, Berlin NW, Schiffbauerdamm 29a. 1. 10. 94.
- Kl. 44. R. 8831. Elektrische Zündvorrichtung für Cigarren. — Richard Ruben, Berlin W, Behrstr. 6. 12. 6. 94.
- Kl. 49. H. 15028. Verfahren zur gleichförmigen Erwärmung von langen Metallgegenständen auf elektrischem Wege. — William Holmström, Sparkbrook b. Birmingham, Engl.; Vertr.: Georg Ludwig, Hamburg. 18. 1. 95.
- Kl. 74. A. 3757. Elektrischer Kommando- und Steuerapparat mit selbstthätiger Stromerzeugung. — Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin NW, Schiffbauerdamm 22. 31. 1. 94.
- J. 3396. Vorrichtung zum Fernanzeigen des Standes von Messgeräthen. — Eduard Jäger, Charlottenburg, Gassanstr. 11. 16. 7. 94.

(Reichsanzeiger vom 16. April 1895.)

- Kl. 20. C. 5348. Gleisanordnung für elektrische Eisenbahnen. — Jean Claret und Olivier Weill, Paris, Lyon; Vertr.: C. Schmidt-Stein u. R. Krämer, Berlin NW, Luisenstr. 22. 23. 8. 94.
- S. 8222. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Oberleitung. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafestr. 94. 15. 9. 94.
- Kl. 21. F. 7618. Kabel mit neuer Isolation. — Felten & Guilleaume, Carlswerk, Mülheim a. Rh. 30. 6. 94.
- G. 9312. Dehnbares elektrisches Kabel. — Gustav Herrmann Grzybowski, Hamburg. — Einmüthel, Fruchthaltee 68. 25. 10. 94.
- R. 9199. Stromschlusswerk mit drehender Welle. — J. M. Röppler, Berlin NW, Altonaerstr. 24a. 12. 12. 94.

Zurückziehungen.

- Kl. 21. H. 15114. Elektrodenplatte für elektrische Sammler. Vom 27. 8. 94.

Ertheilungen.

- Kl. 20. 61350. Streckenstromschlüssel; Zus. z. Pat. 75930. — F. W. Prokew, Berlin N, Luisenstr. 15. Vom 23. 8. 93 ab.
- Kl. 21. 61217. Stromschlüssel mit zwei Druckknöpfen. — H. V. Keason, London, St. Johns Wood, London Road 40; Vertr.: F. C. Glasser u. L. Glasser, Berlin SW, Lindenstr. 80. Vom 11. 9. 94 ab.
- 61226. Bogenlampe. — Willing & Violet, Berlin SO, Cuvyrstr. 20. Vom 11. 7. 94 ab.
- 61300. Wechselstrommotorzähler. — Dr. Th. Brüger, Beckenheim-Frankfurt a. M. Vom 16. 5. 94 ab.
- 61310. Elektrizitätszähler für Wechselstrom. — J. F. Kelly, 40 Bartlett Avenue, U. W. Stanley, Dawes Avenue, Pittsfield, Grisch, Berkshire, Connecticut; Vertr.: Hugo Patayk und Wilhelm Patayk, Berlin NW, Luisenstr. 25. Vom 3. 7. 94 ab.
- 61322. Galvanisches Element mit geringem inneren Widerstand. — Wwe. M. L. M. Heijesen, geb. v. Barnekow, Kopenhagen; Vertr.: E. Deissler, J. Macmecke und Fr. Deissler, Berlin C, Alexanderstrasse 83. Vom 13. 7. 93 ab.
- 61345. Schutzvorrichtung für elektrische Apparate. — P. Kann, Nürnberg, Fürtherstrasse 2. Vom 27. 8. 94 ab.
- 61349. Gleichstrom-Erzeugermaschine mit besonders drehbarem Stromwender, dessen Stegzahl von der Spulenzahl des Ankers ab-

- weicht. — M. Hutin, Paris, 46 Rue Caumartin, u. M. Leblanc, Bains; Seine et Oise, 63 Allée du Jardin Anglais; Vertr.: A. Mühl und W. Zilecki, Berlin W, Friedrichstr. 73. Vom 17. 8. 93 ab.
- 61354. Schaltungsverfahren für elektrische Aufzüge mit Hilfsmotor. — Otis Elevator Company Limited, London; Vertr.: Arthur Haermann, Berlin NW, Luisenstr. 43/44. Vom 6. 6. 94 ab.
- 61396. Bogenlichtkoble. — H. F. Cabiau, Paris, 53 Rue de Chateaudun; Vertr.: Carl Heinrich Knop, Dresden. Vom 29. 9. 94 ab.
- Kl. 40. 61225. Elektrolytisches Verfahren zur Darstellung von reinem Chrom und Mangan und deren Legierungen. — Firma Fried. Krupp, Essen. Vom 1. 6. 93 ab.
- Kl. 68. 61362. Schliess mit Vorrichtung zum Zurückziehen des Riegels auf elektromagnetischem Wege. — E. Mirau, Berlin NW, Spenerstr. 30. Vom 21. 9. 94 ab.

Übertragungen.

- Kl. 83. 69454. Normal-Zeit, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Berlin C, An der Stadtbahn 46. — Vorrichtung zum Reguliren von Uhren auf elektrischem Wege. Vom 22. 11. 90 ab.
- 67419. Normal-Zeit, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Berlin C, An der Stadtbahn 46. — Vorrichtung zum Reguliren von Uhren auf elektrischem Wege; Zus. z. Pat. 59454. Vom 15. 7. 92 ab.
- 73560. Normal-Zeit, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Berlin C, An der Stadtbahn 46. — Elektrische Uhranlage mit einzeln nach einander geregelten Nebenuhren und centraler Überwachung. Vom 7. 8. 93 ab.

Versagungen.

- Kl. 21. C. 5041. Verfahren und Vorrichtung zur Umhüllung zweier Leitungsdrähte mit Papier in einem Hergang. Vom 18. 6. 94.

Erlösungen.

- Kl. 21. 42880. 69857. 71808. 70840. 77547. 81948. 61123. 70022. 77565. 16297. 16623. 21372. 70195. 70345. 70504. 75455.

Auszüge aus Patentschriften.

Ne. 78076 vom 20. Mai 1893.

Waldemar Fritsche in Berlin. — Elektrische Maschine.

Die Erfindung betrifft den Aufbau einer elektrischen Maschine. Der Feldmagnet M hat die Gestalt einer Doppelseigle. Die Pole z, z,

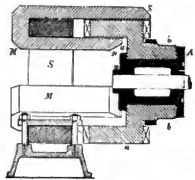


Fig. 13.

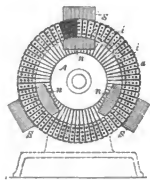


Fig. 14.

durch eine gemeinsame Spule *S* erregt, stehen einander unmittelbar gegenüber. Der ebenfalls hakenförmige Anker *A* besteht aus einzelnen, hauptsächlich in der Richtung der Drehachse sich erstreckenden Eisenstäben *a*, welche als Leiter dienen und unter sich, sowie mit besonderen zwischen ihnen liegenden Leitungsdrähten *l* so verbunden sind, dass sie eine schleifenförmige Trommelwicklung bilden. Die Stromabnahme erfolgt durch Schleifbürsten von den Theilen *b* der Stäbe selbst.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Ueber die Vorausbestimmung des Spannungsabfalles bei Transformatoren.

Vortrag gehalten in der ausserordentlichen Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 14 März 1895

von Gisbert Kapp.

Die Bestimmung des Spannungsabfalles durch direkte Messung ist besonders bei grossen Transformatoren mit Schwierigkeiten verbunden. Erstens muss man über eine grosse Betriebskraft verfügen zweifels gebraucht man dazu einen Widerstand und andern Apparat, der im Stande ist, bedeutende Energiemengen aufzunehmen, und drittens muss man die Phasenverschiebung im sekundären Stromkreis kennen. Sind alle diese Bedingungen erfüllt, so giebt die direkte Messung wohl den Spannungsabfall für diese Phasenverschiebung, nicht aber für andere Werthe derselben. Ein solcher Versuch giebt also keinen vollständigen Anschluss über das Verhalten des Transformators in Bezug auf Spannungsabfall. Die im Folgenden beschriebene Methode macht es möglich, auf Grund eines sehr einfachen Versuches, zu welchem wenig Betriebskraft und kleinerer Widerstand oder Energieaufnehmende Apparate nöthig sind, den Spannungsabfall für jede Belastung und für jede positive oder negative Phasenverschiebung im Voraus zu berechnen.

Die Grundlage der Methode ergibt sich unter Benutzung des Vektordiagrammes wie folgt: Es sei Fig. 16 *OA* der Vektor des Stromes in der sekundären Spule und *OB* der Vektor bei der Induktion im äusseren Stromkreis hervorgebrachte Phasenverschiebung ist. Hätte

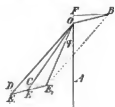


Fig. 16.

der äussere Stromkreis nicht Induktion sondern Kapazität, so würde γ negativ werden, d. h. *OB* würde auf der andern Seite von *O* liegen. Die in der sekundären Spule inducirte EMK muss offenbar drei Komponenten enthalten. Erstens die Komponente *OC*, zweitens eine Komponente, welche dem ohmschen Spannungsverluste dient und deren Vektor mit *OA* gleichgerichtet ist, und drittens eine Komponente, welche der EMK der Selbstinduktion in der sekundären Spule das Gleichgewicht hält, im Diagramm durch einen horizontalen und nach links gerichteten Vektor dargestellt wird. Bezeichnen die Grösse und Lage nach, so ist *OE* der Vektor der inducirten EMK der Grösse und Lage nach. Die gleiche Konstruktion können wir für die Primärspule durchführen, wobei wir natürlich von dem Vektor *OE* ausgehen. Um den letzteren nun nicht entsprechend dem Umsetzungsverhältnisse n verkleinern zu müssen, können wir uns die Wicklung der Primärspule in Gruppen zerlegt und diese so unter einander verbunden denken,

dass die Drähte parallel verbunden sind. Die primäre Spannung würde dann auf das n -fache vermindert, die primäre Stromstärke auf das n -fache vermehrt und der Widerstand der Primärspule auf das $\frac{1}{n^2}$ -fache vermindert werden.

Das Umsetzungsverhältnis würde dann 1 sein und beide Spulen würden die gleiche Anzahl Windungen haben. Der Vektor *OE* giebt also jetzt die inducirte EMK sowohl in der Sekundär-, als auch in der Primärspule. Die primäre Klemmenspannung muss aus drei Komponenten enthalten: Erstens *OE*, zweitens eine Komponente zur Überwindung des ohmschen Widerstandes und drittens eine Komponente, welche der EMK der Selbstinduktion das Gleichgewicht hält. Die Grösse und Lage der beiden letzteren Vektoren hängt natürlich von primären Stromvektor ab. Nun liegt bei modernen Transformatoren mit geschlossenen magnetischen Stromkreis der Vektor des Primärstromes in der Verlängerung des Vektors des Sekundärstromes, weil die im Magnetleitung nöthigen Amperewindungen verschwindend klein sind gegen die Amperewindungen, welche in jeder Spule einzeln genommen bestehen. Wir können deshalb ohne merklichen Fehler die Annahme machen, dass der Vektor des Primärstromes, in Fig. 16 vertikal steht. Dann muss der Vektor des ohmschen Spannungsverlustes auch vertikal und jener der EMK der Selbstinduktion horizontal stehen. Letzterer sei *ED* und ersterer *DE*. Wir erhalten somit *OD*, als den Vektor der primären Klemmenspannung. Die gegenseitige Lage der Punkte *E*₂ und *E*₁ ist nur abhängig von der sekundären Stromstärke, den Widerständen der beiden Spulen und jenen elektromotorischen Kräften, welche durch Selbstinduktion in den Spulen hervorgerufen werden. Sie ist nicht abhängig von der Phasenverschiebung und Klemmenspannung im äusseren sekundären Stromkreis. Die Entfernung *E*₁*E*₂ ist der Stromstärke direkt proportional, während die Neigung dieser Linie von Widerstand und Induktanz abhängt. Machen wir *OB* gleich und parallel zu *E*₁*E*₂, so ist *E*₁*E*₂ die primäre Klemmenspannung und *OE*₂ die sekundäre und zwar für jene Stromstärke, für welche *OB* die für Widerstand und Induktanz nöthige EMK darstellt.

Diese EMK lässt sich leicht durch folgenden Versuch bestimmen. Man schliesst die sekundären Klemmen des Transformators unter Einschaltung eines Amperemeters kurz und versieht die Primärklemmen mit Strom der richtigen Periodenzahl und solcher Spannung, dass der normale Sekundärstrom im Amperemeter anzeigt wird. Die zu diesem Versuch nöthige Betriebskraft ist sehr gering, da sie lediglich zur Deckung der Stromwärme in den Spulen verwendet wird. Wenn wir die so erhaltene Sekundärspannung (welche nach oben einen kleinen Bruchtheil der Primärspannung bei normalem Betriebe ausmacht) durch n dividiren, so erhalten wir die Länge *OB*. Um die Neigung von *OB* zu finden, brauchen wir bloss den ohmschen Spannungsverlust aus dem als bekannt anzusehenden Widerständen der Spulen zu berechnen und vertikal aufzutragen. Es sei das der Vektor *OF* in Fig. 16. Dann ist *FB* die EMK der Selbstinduktion bei der beobachteten Stromstärke. Da *OB* der Stromstärke proportional ist, so fällt bei Leerlauf mit *O* und *E*₂ mit *E*₁ (Fig. 16) zusammen, d. h. die primäre und sekundäre Klemmenspannung sind bei Leerlauf einander gleich, wie das ja auch der Annahme des Übersetzungs-

Fig. 16.

verhältnisses [1] entspricht. Wenn wir nun die beiden beschriebenen Radien nach dem für *OB* gewählten Maassstabe die sekundäre Klemmenspannung beim Leerlauf darstellen, so ist unter Vergleich mit Fig. 15 sofort klar, dass das auf irgend einem Vektor zwischen den zwei Kreisen

abgeschnittene Stück den Spannungsabfall darstellt, welcher bei der durch die Stellung des Vektors gegebenen Phasenverschiebung γ eintritt. Ist infolge der Kapazität die Phasenverschiebung negativ, so kann das abgeschnittene Stück γ ausserhalb des Endpunktes des Radius *OB* liegen; es findet dann nicht ein Abfall, sondern eine Vermehrung der Spannung statt. Bei einem gewissen Vorleistungswinkel des Stromes, welcher dem Schnittpunkt beider Kreise entspricht, findet weder Spannungsabfall noch Spannungsvermehrung statt.

Für andere Stromstärken muss der Punkt *B* auf der Linie *OB* entsprechend verschoben werden, die Radien der Kreise, sowie die Konstruktion bleiben jedoch dieselben. Wird ein Flüssigkeitswiderstand bei Prüfung der Transformatoren verwendet, so erhält der Stromkreis dadurch Kapazität; es wird also die Stromphase verfrüht und die direkte Messung giebt einen zu kleinen Spannungsabfall; sie kann unter Umständen sogar Spannungserhöhung geben und so zu einer ganz irrtümlichen Beurteilung des Transformators führen.

Die graphische Konstruktion (Fig. 16) giebt auch Anhaltspunkte zur Beurtheilung des Einflusses der Periodenzahl Unter der Annahme, dass die Spannenanordnungen in allen Fällen mit Rücksicht auf möglichst geringe Streuung getroffen wird, und auch der Widerstand in den praktisch möglichen Grenzen bleibt, rückt der Punkt *B* mit abnehmender Periodenzahl näher an *F* heran, und wenn der Transformator zur Speisung induktiver Stromkreise (Motor- und Bogenlampenbetrieb) verwendet wird, so wird der Spannungsabfall durch Verminderung der Periodenzahl kleiner, durch Vermehrung derselben grösser. Da nun ein möglichst kleiner Spannungsabfall auszureichen ist, so empfiehlt es sich, die Periodenzahl niedrig zu wählen. Um bei Bestellungen von Transformatoren ein Grenzmaass für den zu zulässigen Spannungsabfall festzusetzen, möchte ich vorschlagen, dass man die Primärspannung vorschreibt, unter welcher der volle Sekundärstrom bei kurz geschlossenen Klemmen in der Sekundärspule erzeugt wird. Eine solche Bedingung ist einfach und leicht nachzumessen und genügt vollkommen zur Charakterisirung des Transformators.

An diesen Vortrag knüpften sich folgende Bemerkungen.

Chefelektriker v. Dolivo-Dobrowolsky, M.H! Die soeben beschriebene Methode der Bestimmung des Spannungsabfalles von Transformatoren ist nach meiner Ansicht eine sehr elegante und praktische recht gut verwertbare. Die Schwierigkeiten der direkten Bestimmung des Spannungsabfalles sind sehr gross schon deshalb, weil es meistens praktisch kaum möglich ist, die primäre Spannung mit genügender Konstanz resp. Genauigkeit zu erhalten. Die Tonrenschwankungen an der Dynamomaschine allein schon durch Riemengitter, Schwankegen des Hitzdrähtrotometers durch event. Luftzug, Eigenwärmlichkeiten Verlauf der Stromkurve, das Alles ist es wohl als technisches Ideal erachten, wenn man die Spannung bis auf etwa $\frac{1}{2}\%$ genau feststellt, resp. nach eingetretener Aenderung wiederbekommt. Wenn sie nun zwei Störungen, die nahezu einander gleich sind, nämlich die Spannung des Transformators leer und belastet, von einander abstrahiren und in jeder einzelnen Messung einen Fehler von mindestens $\frac{1}{2}\%$ bezagen, so kann das Resultat leicht recht falsch ausfallen. Die Kapp'sche Methode ist hingegen eine, so sagt man direkte und infolgedessen zuverlässigere.

Herr Kapp hatte vor einiger Zeit die Liebesswürdigkeit, mir seine Methode zu erklären. Ich konnte daher dieselbe durch Versuche prüfen und bin auch in der Lage, Ihnen das Resultat der Messungen an einem Transformator der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft mitzutheilen. Es war dies ein norm. Windungsmodell des Transformators komplett betrug 20 kg. Sein Verlust beim Leerlauf ist etwas unter $\frac{1}{2}\%$ der Normleistung, während der ohmsche Verlust in den Windungen rund $\frac{1}{2}\%$ beträgt. Das Resultat der Messungen an dem Spannungsabfall darstellen, falls wir keine Streuung der Kraftlinien bei Belastung hätten. Um nun die neue Methode zu prüfen, wurde die Spannung $\frac{1}{2}\%$ gewickelt bei Kurzschluss die normale Stromstärke zu erzeugen. Es wurden $\frac{1}{2}\%$ gefunden, d. h. etwa auch der normale Spannungsabfall. Wenn man nun das Kapp'sche Diagramm in Procenten konstruirt, so hat man für *OB* $\frac{1}{2}\%$

für $\varphi = 90^\circ$ an setzen und findet folgende Zahlen als Spannungsabfälle:

$$\begin{aligned} \text{bei } \varphi &= 0 \quad 2,5\% \\ &= \varphi = 30^\circ \quad 3,5\% \\ &= \varphi = 60^\circ \quad 4,0\% \end{aligned}$$

Bei $\varphi = 90^\circ$ ist hier der maximale Abfall, weil der Radius in die Verlängerung der Linie OB fällt. Direkte Messungen an dem Transformator bestätigten im Wesentlichen diese Zahlen. Es ist, wie gesagt, sehr schwer, den Spannungsabfall richtig zu messen; es wurden daher größere Reihen von Messungen ausgeführt, deren Mittelwerthe noch in Kurvenform aufgetragen wurden, um den möglichst richtigen Werth des Abfalles zu ermitteln. Es hat sich darüber ergeben

$$\begin{aligned} \text{für } \cos \varphi &= 0 \quad 2,0\% \\ &= \varphi = 90^\circ \quad 3,2\% \end{aligned}$$

Ich halte die Abweichungen von den konstruirten Werthen für so klein, dass man die angeführten Versuche als Bestätigung der Kapp'schen Methode ansehen muss, besonders weil in der That der Abfall bei $\varphi = 90^\circ$ grösser ausfallen ist als bei $\varphi = 90^\circ$ man könnte vielleicht die Abweichungen durch den Einfluss der Stromkurve oder der Wirbelströme im Eisenkern erklären, letztere z. B. dürften beim Kurzschlussvertrich und bei Belastung anders sein. Diese minimalen Unterschiede können jedoch keineswegs den praktischen Werth der Methode beeinträchtigen und wir werden dieselbe wahrscheinlich recht häufig anwenden.

Oberingenieur Gürges: Ich möchte ebenfalls einige Beobachtungszahlen mittheilen. Allerdings habe ich das Material weit völlig ausreichen können. In Versuchen von Stücken A & B hat sich ein in transformator geprüft worden, der zufällig dieselben elektrischen Dimensionen hat, wie der eben erwähnte. Es ist ein Transformator, von dem 24 Stück gleichzeitig gebaut worden für 10 000 Watt, 200 V primär und 120 V sekundär. Die Spulen für hohe Spannung liegen ausser. Der Ohm'sche Spannungsverlust beträgt kalt bei normaler Belastung, also bei 80 A im sekundären Kreise, 1,85%, bei 115 A 2,53%. Nun haben wir an dem primären Spulen 105,9% der normalen Spannung gemessen, wenn die sekundären Spulen kurz geschlossen sind. Bei 115 A enthalten, ferner bei derselben Stromstärke 5,1%, bei induktionsfreier Leitung sind 10,5%, bei $\cos \varphi = 0,70$. Das Diagramm zeigt nun in indigoblauer Linie 5,4% und 3,1%, also einen kleineren Werth, bei $\cos \varphi = 0,70$ giebt es statt 10,5% etwa 9,3%. Wir haben nun bei unseren Transformatoren eine Beobachtung gemacht, die ich mir bisher nicht recht erklären kann, dass nämlich selbst bei vollständigen Leerlauf das Ueberstrahlungsverhältnis nicht genau stimmt, sondern schon ein Spannungsabfall von 1 bis 1,5% vorhanden ist. Wenn man nun die Länge der in transformator 10,5% beibehält, den Punkt B aber so wählt, dass induktionsfrei ein Spannungsabfall von 5,4% vorhanden ist, so giebt das Diagramm bei $\cos \varphi = 0,70$ fast genau den beobachteten Werth von 10,5%. Ich habe noch keine Zeit gehabt, diese theoretisch weiter zu untersuchen, ebenso wie ich für den Spannungsabfall bei Leerlauf noch keine genügende Erklärung habe.

Ich möchte noch einige Worte über den Bau der Transformatoren hinzufügen. Früher, als man noch nicht an so hohe Spannungen dachte, wickelte man vielfach die Drähte direkt um den Eisenkern; man umgab den Eisenkern, der etwa quadratischen Querschnitt hatte, zunächst mit einer Isolationslage und wickelte darauf die Niederspannungswickelung. Dann kam wieder 3 bis 5 mm Isolation und darüber die Hochspannungswickelung. Diese Transformatoren zeigten sehr wenig Spannungsabfall. Aus verschiedenen Gründen musste man davon absehen, diese Wickelungsart dauernd beizubehalten. Erstens machte ein physikalischer Grund diese Bewickelung bei grösseren Typen unmöglich, nämlich die zu geringe Abkühlungsoberfläche des Transformators. Diese war bei 5000 Watt noch durchaus hinreichend, dagegen bei einem ähnlich gebauten Transformator von 20 000 Watt relativ so gering, dass selbst bei einem Wirkungsgrad von 97%, also bei nur 2% Verlust, die Apparatur viel zu heiss wurde. Man musste für Ventilation sorgen; und das war nur möglich, indem man zwischen den Spulen und dem Eisenkörper freie Kanäle liess, wo die Luft frei durchstreichen konnte. Die höheren Spannungen endlich erforderten grössere Abstände und die Möglichkeit die Spulen auszuwechseln. Dann war nöthig, dass man die Drähte auf getrennte Spulen wickelte und überhaupt die Apparate so baute, dass die Spulen leicht ausgewechselt werden können. Infolgedessen ist bei den neueren Transformatoren das Kupfergewicht

viel geringer geworden, weil mit der Länge des Kupferdrahtes auch der Querschnitt wachsen muss; ausserdem ist die Streuung grösser geworden. Die Methode des Herrn Kapp ist uns bisher unbekannt gewesen, aber es sind einige Reihe Messungen am Transformator ausgeführt worden, wobei die sekundäre Wickelung ebenfalls kurz geschlossen wurde. Dabei kann man ein ganz interessantes Phänomen beobachten. In dem Luftraum zwischen der inneren Spule und dem Eisen föhlt man mit einem weichen Eisenblech, z. B. mit einem Schlüssel, so gut wie gar keinen Magnetismus, dagegen so gut wie der äusseren Spule und der inneren Spule ein sehr kräftiges Feld, sodass der Schlüssel ohne Weiteres gerichtet wird. Das kommt daher, dass innerhalb der inneren Spule die einzelnen magnetischen Felder von einander subtrahirt werden müssen, während sie sich in dem Raum zwischen der äusseren und inneren Spule so einander addiren.

Diese Methode wurde besonders benutzt, um die Streuung festzustellen. Wenn nämlich keine Streuung vorhanden ist, muss die Zahl der Amperewindungen auf den inneren und den äusseren Spulen gleich sein; ist aber Streuung vorhanden, so weist der Quotient, den man erhält, indem man die Amperewindungszahl der äusseren Wickelung durch die der primären Wickelung dividirt, mehr oder weniger von 1 ab.

Chefelektriker v. Delivo-Dobrowolsky: Ich muss Herr Gürges widersprechen, dass man in neuerer Zeit Transformatoren mit grösseren Abständen zwischen primärer und sekundärer Wickelung und daher mit grösserem Spannungsabfall zu bauen genöthigt ist. Das Letztere ist mindestens theilweise nicht — wohl aber die Nothwendigkeit der Ursache, d. h. der Raumvergeudung in Transformatoren.

Die höchsten in letzter Zeit praktisch verwendeten Spannungen sind von 10 000 V — wenigstens bei Vertheilungen mit nicht sehr grossen Transformatoren. Bei solcher Spannung kann man auch ausgezeichnete Isolation anwenden, welche sich sehr leicht bei dicker als 5–7 mm wird. Man kann nämlich Glimmer verwenden oder ein wohl zuerst in Amerika hergestelltes Produkt „Micanit“ bzw. künstlicher Glimmer.

Micanit von nur 1 mm Dicke kann bereits 5000 V aushalten — es dürften demnach 5 bis 7 mm davon mehr als reichlich sein. Aber selbst wenn man die Isolation nicht so gut wie bei kleineren Raum im Transformator zu lassen. Bei Vergrösserung des Modells ist es nicht nöthig, etwa photographisch vorgehen, die Dimensionen gleichmässig zu vergrössern.

Sind wir z. B. im Besitz einer guten 10 Kilowatt-Type, so würde die einfache Verlängerung der Kerne auf Dreifache ein neues Modell ergeben und zwar einen keineswegs heisseren. Allerdings ist es vorthelhafter, auch die übrigen Dimensionen steigert zu lassen, man muss nur immer dafür sorgen, dass die gesamte Spulenoberfläche in bestimmten Verhältnisse zu den verlorenen Watt bleibt.

Es dürften etwa 18–20 cm² pro 1 Watt Verlust als genügendes Abkühlungsverhältniss bei Transformatoren gelten. Dieselben werden dabei mässig warm, können jedoch sehr lange arbeiten ohne jeden Nachtheil für die Isolation, vorausgesetzt natürlich, dass der Raum, in welchem die Transformatoren stehen, genügend gelüftet ist. Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft hätte z. B. vor etwa 2 Jahren eine Reihe von Transformatoren für eine Anlage geliefert, wobei sowohl dieses Abkühlungsverhältniss angenommen, wie auch eine Isolationschicht von 5 mm zwischen den Wickelungen verwendet war. Seitdem funktionieren diese Transformatoren anstandslos, trotz mancher recht harter Behandlung besonders in der ersten Zeit des Betriebes. Demselben Transformatorzweig gehört auch der Transformator, über dessen Verhalten bezüglich des Spannungsabfalles ich Ihnen heute berichtete. Es könnte ihm an seinem geringen Abfall sein Theil eben der geringe Abstand der Wickelungen verdien haben; da wir aber hiervon keinen Nachtheil haben — so glaube ich, besonders mit Rücksicht für Motorenbetriebe, bei der beschriebenen Proportionierung bleiben zu müssen. Der Grundsatz des geringsten möglichen induktiven Spannungsabfalles sollte bei Transformatoren noch strenger als bei Dynamomaschinen verfolgt werden.

Oberingenieur Gürges: Ich glaube nicht, dass man auf die Dauer mit 5000 V auskommt. Wir haben schon eine Reihe von Transformatoren mit 10 000 V gebaut; im vorigen Jahre für ein Mittelspannungswerk. Die Technik drängt zu hohen Spannungen, und der Ausführende kann sich dem nicht entziehen. Man muss bei getrennten Spulen

schon mit Rücksicht auf die Fabrikation grössere Abstände haben. Wir haben jetzt tend mehr als 5 bis 7 mm, etwa 20 mm zwischen der inneren und äusseren Spule.

Chefelektriker v. Delivo-Dobrowolsky: Sobald man zu höheren Spannungen ein 200 V greift, ist meistens auch die Transformatorgröße über die mittlere hinaus. Bei grossen Transformatoren kommt es aber auf ein Paar Millimeter mehr oder weniger an. Solche aber bei sehr hohen Spannungen doch gelegentlich auch kleine Transformatoren vorkommen, so wird man sich dann eben den grösseren Spannungen zuwenden müssen bzw. in Kauf nehmen, ohne sich an der Noth eine Regel zu machen.

Elektrotechnische Gesellschaft, Frankfurt a. M. Sitzung vom 5. April 1896. Zum Punkt I der Tagesordnung theilt der Vorsitzende mit, dass sich in Berlin ein Comité zur Sammlung von Mitteln für Errichtung eines Helmholtz-Denkmal gebildet hat, ebenso ist hier ein Zweigcomité unter dem Vorsitz des Herrn Dr. Lucius gebildet worden, um auch hier für die Errichtung Propaganda zu machen; ferner theilt der Vorsitzende mit, dass Herr Prof. W. K.Sinn, der ein Schüler und später auch Assistent bei Helmholtz war, nach Östern einen Vortrag über den Verstorbenen zu halten beabsichtigt. Aufgenommen sind Herr Dr. Mügilitz und hierauf zum Punkt 3 der Tagesordnung, Vortrag des Herrn Ingenieur Alex Rothert: Ueber Motoren für ein- und mehrphasigen Wechselstrom. Der Vortragende hat dem Vortragenden einen kurzen Rückblick auf die längst gehegten Wünsche betrefend praktische Herstellung von Wechselstrommotoren gegeben. Die verschiedenen Arten der verschiedenen Konstruktionen der Wechselstrommotoren. Zur besseren Erklärung führt Redner die Vorgänge in einem Gleichstrommotor an und bemerkt, dass bei synchronem Gang der Anker für den momentanen Werth dem Feld gegenüber stets dieselbe Stelle einnimmt; sonst sind diese Motoren ebenso gebaut, wie die Wechselstrommotoren. Der Vortragende hebt drei besonders grosse Nachteile des synchronen Motors hervor: 1. derselbe läuft nicht allein an; 2. bei Ueberlastung bleibt er stehen, weil das Gleichgewicht verloren geht; 3. er wird einmahl; 3. das andere Mal — wird; 3. zur Erregung des Feldsystems ist Gleichstrom erforderlich. Infolge dieser Nachteile ist die Verwendung der synchronen Motoren eine beschränkte, dieselben eignen sich besonders dort, wo es sich um Uebertragung auf weite Strecken handelt; so ist z. B. in Kassel dieses System durchgeführt, wo der Strom durch von oben entfallenen Wasserwerk übertragen. Um das Stöbenbleiben zu verringern, muss das Ankerfeld möglichst schwach, das Magnetfeld stark gewählt werden. Die Verwendung von Wechselstrommotoren für Wechselstrom ist ebenfalls sehr gering, dieselben gebrauchen grosse Dimensionen, weisen eine bedeutende Phasenverschiebung auf und das Punkte an den Bürsten ist nicht zu vermeiden. Besser verwendbar sind die Induktionsmotoren, bei diesen wird der Anker kein Strom zugeführt, sondern der Strom durch Induktion erzeugt. Das von Vortragenden beschriebene System besteht aus 4 Magnetpolen N, S, n, s, einem gewöhnlichen Gleichstromanker, bei dem die Bürsten kurz geschlossen sind; die Pole werden mit Wechselstrom erregt, und zwar erzeugen die zwei sich gegenüberliegenden Pole N, S kein Drehmoment, sondern das Drehmoment kommt an den beiden anderen gegenüberliegenden Polen n und s zu Stande, was Redner durch eine Skizze näher erläutert. Ein Nachtheil liegt bei diesen Motoren an den Bürsten, welche stark funkeln. Der Motor von Behn-Eschenburg hat ebenfalls den Nachtheil, dass er sehr heiss ist. Die Versuche von Ferraris im Jahre 1885/86 mit zwei parallel geschalteten Zweigen des Wechselstroms, welche um 90° in der Phase verschieben sind, haben, ebenso wie die Versuche von Tesla, zu keinem praktischen Resultate geführt; erst mit der Frankfurter Ausstellung begann die Verwendung von Mehrphasenmotoren. Durch drei in der Phase um 120° verschiebten Wechselströme wird in einem mit sogenannter Stern- oder Dreieckschaltung verbundenen Ringmagnet ein Drehfeld erzeugt; bleibt die dem Motor zugeführte Spannung konstant, so ist es auch nahezu die EMK des Motors sowohl, als auch die Feldstärke. Der Anker besteht aus lamellirtem Eisen und hat eine Schlusswicklung, in der die Induktionsströme erzeugt werden. Der Motor dreht sich in der Richtung des Drehfeldes und läuft fast synchron. Konstante Tourenzahl, sowie leichter Anlauf sind besondere Vortheile; ein Nachtheil liegt in dem Punkte der Bürsten, sowie in der unregelmässigen Tourenzahl. An der Hand von Zeichnungen und Kurven, sowie eines reichen

Formelmateriale bewies der Vortragende den sehr hohen Wirkungsgrad der Drehstrommotoren und beschrieb die von Siemens & Halske mit variabler Tourenzahl gebauten Drehstrommotoren, bei welchen sich der primäre Schlusssaker, sowie das Schenkelfeld des zweiten Motors auf einer Weise befinden; dieselben laufen asynchron und können daher selbstanlaufend gebaut werden; die Tourenzahl ist bis zu 50% regulierbar. Wenn man bei den synchronen Drehstrommotoren die Magnete bei Anlauf nicht erregt und schiebt in den Anker Drehstrom, so werden in den Polflächen des Magnetgestelltes Foucaultströme erzeugt und die Folge davon ist, dass er sollt; sobald er die erforderliche Tourenzahl erreicht hat und erregt wird, läuft er synchron. Hierauf beschreibt der Vortragende noch den Eloplassenmotor von Brown und Oerlikon; derselbe läuft nicht von selbst an, besitzt ausser der Hauptwicklung noch eine Nebewicklung und ist verhältnismässig gross. Zum Schluss schildert der Vortragende auch das verschiedene Verwendungsgebiet der Wechsel- und Drehstrommotoren; synchronen Motoren eignen sich für Kraftübertragung auf weite Entfernungen, asynchrone sind für Beleuchtung oder dort, wo der Motor ohne Aufsicht laufen soll, z. B. bei Krabbenbetrieb; diese Motoren können dann ohne Bürsten und Schleifringe gebaut werden. Den Nachweis, dass ihre Tourenzahl nicht regulierbar ist, besitzen sie alle. Schluss der Sitzung 10 1/2 Uhr. *M.*

Verelung der Vertreter von Elektrizitätswerken. Am 26. und 27. Juni d. J., unmittelbar vor der Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, findet in München die vierte Versammlung der Verelung der Vertreter von Elektrizitätswerken statt.

Die Verelung hat bekanntlich im Wesentlichen den Zweck, durch Besprechungen, Berichte und Vorträge auf den Jahresversammlungen, durch Austausch von Betriebsergebnissen und statistischen Aufzeichnungen etc. die Angelegenheiten und Interessen der Elektrizitätswerke zu fördern.

Der Antrag zur Aufnahme in die Verelung, der z. Zt. 40 deutsche und 4 ausländische Elektrizitätswerke und Verwaltungen bzw. deren Direktoren als Mitglieder angehören, sowie etwaige Anfragen sind an den Vorsitzenden, Herrn Oberingenieur Jordan, Bremen, zu richten.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mitteilungen übernimmt die Redaktion die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mitteilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Wirkungsweise einphasiger synchroner Motoren.]

In einem kürzlich in der ETZ erschienenen Artikel nennen die Herren Bedell und Ryan Herr Mordey als Urheber des Gesetzes, dass „es bei einem synchronen Motor einen gewissen Werth der Erregung giebt, für welchen der Ankerstrom ein Minimum und der Leistungsfaktor ein Maximum ist.“

Gestatten Sie mir diese Behauptung zu bezweifeln, indem ich daran erinnere, wie ich dies schon gleich nach der Veröffentlichung der Mordey'schen Arbeit gethan habe, dass ich bereits ein Jahr vorher in einem langen in „La Lumière Electrique“, 1892, Bd. 45 und 46, veröffentlichten Aufsatz nicht nur dieses Gesetz ausgesprochen und bewiesen, sondern auch das Verfahren angegeben habe, um die entsprechende Erregung zu berechnen (Bd. 45, S. 423 etc. 533).

In derselben Abhandlung, in welcher alle Fragen betreffend die Stabilität des Ganges ausführlich erörtert sind, habe ich auch (S. 474) gezeigt, dass es einen Werth der Selbstinduktion giebt, welcher das Maximum der Stabilität sichert. Nennt man E_1 die EMK des Stromerzeugers, E_2 diejenige des Motors, R den Gesamtverstand des Stromkreises, A die Reaktanz und setzt man wie üblich

$$\lg \gamma = \frac{K}{R}$$

so ist die erfüllende Bedingung

$$\frac{E_2 \cos \varphi}{E_1} = 1 - \frac{A}{R}$$

Der Werth der Selbstinduktion, den man hiernach haben müsste, ist im Allgemeinen zu

gering, als dass man ihn bei Wechselstrommaschinen erreichen könnte, aus diesem Grunde kann man die praktische Forderung aufstellen, dass derselbe so gering als möglich sein sollte.

Sie bemerken allerdings in Ihrer „Rundschau“, dass die Herren Bedell und Ryan Stabilität nur durch Hinzufügung einer starken Induktanz erreichen konnten; ich glaube jedoch nicht, dass dieser Versuch gegen den vorerwähnten Schluss geltend gemacht werden kann. Man muss nämlich beachten, dass der von den Verfassern untersuchte Motor sich ganz eigenenthümlich verhält, wie ich es niemals an einem der von mir untersuchten Motoren beobachtet hatte zu beobachten. Anstatt eine stetige V-Kurve zu geben, giebt er zwei Kurven (Fig. 9, S. 228), die durch eine Diskontinuität getrennt sind, während welcher sich ein stabiler Betrieb nicht erzielen lässt.

Diese Erscheinung tritt bei gewöhnlichen Motoren nicht auf und hätte erklärt werden müssen, es man daraus einen Schluss bezüglich der Stabilität ziehen konnte; es erscheint wahrscheinlich, dass die EMK der untersuchten Maschine sehr unregelmässig war und eine harmonische Funktion dritter Ordnung enthielt. Unter dieser Annahme würde die Wirkung der Selbstinduktion einfach durch die erwähnte letztere harmonische Funktion zum Verschwinden zu bringen. Jedenfalls glaube ich nicht, dass bei Maschinen, deren EMK nahezu sinusförmig verläuft, ein Versuch eine ähnliche Zunahme der Stabilität bei vergrösserter Reaktanz ergeben hat. Für letztere Maschinen reicht die Theorie zur Erklärung aller Erscheinungen und insbesondere der letzten Versuche des Herrn Mordey vollständig aus, wie ich in einer zweiten Abhandlung („Industrie Electrique“ 25. Februar 1895) gezeigt habe. Es ist interessant zu bemerken, dass die V-Kurven, welche Herr Steinmetz mittels einer ziemlich komplizierten Rechnung erhalten hat, in Polarkoordinaten einfach Kreise sind, was den Vortheil dieser Darstellungsweise zeigt.

Was das Problem der Parallelschaltung der Wechselstrommaschinen betrifft, so wird dasselbe durch die Erfahrungen über die Schaltung bei Kraftübertragung nicht vollständig gelöst, da ausserdem die beiden Maschinen durch den äusseren Stromkreis nebeneinander sind. Sämmtliche Wechselstrommaschinen lassen sich leicht bei Leerlauf parallel schalten; die Schwierigkeit beruht in der Parallelschaltung bei Belastung infolge der Reduktion des relativen Werthes des synchronisirenden Stromes. Ich glaube in der oben citirten Abhandlung nachgewiesen zu haben, dass die Parallelschaltung im Falle eines nicht-induktiven Stromkreises von dem Verhältnis des Stromes, welchen jede kurzgeschlossene Wechselmaschine abgiebt, zu demjenigen, welchen sie auf das Netz abgeben soll, abhängt und dass die Stabilität mit dem Leistungsfaktor des Netzes abnimmt. Ich gebe also nicht zu, dass, welche das Ideal in der Reduktion der Selbstinduktion suchen. Es giebt eine Grösse, unter die man nicht herabgehen darf, aber in der Praxis thut man keine Gefahr, sie zu erreichen.

Uebrigens ist es heutzutage wegen der Verwendung synchroner Motoren unerlässlich, die Ankerreaktion auf ein Minimum zu reduciren (vgl. „L'Ind. elect.“ vom 25. März 1895). Die Herren Gemen und von Dolivo-Brodowsky haben diese Nothwendigkeit kürzlich sehr gut dargehan, sodass ich nicht nöthig habe, darauf zurückzukommen. Dieselbe besteht aber, wie es so grosse Wichtigkeit, kann man diesen Punkt nicht genug betonen kann.

Paris, 13. 4. 95.

Blondel.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 20. April 1895.

Die Börse verkehrte in der verfloßenen Woche in matter und lastloser Haltung und konnte sich nur vorübergehend auf das Gerücht einer neuen grossen chinesischen Anleihe befestigen. Schluss allgemein mit auf Wien. Privatdiskont für 1/2 einsetzend und bis 1 1/2 steifer.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Wenig Geschäft zu ca. 174.90.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Still zu Kursen zwischen 230,50 und 232,50.

Berliner Elektrizitätswerke. Ebenfalls sehr still zu fast unveränderten Kursen.

Mix & Genest. Matter bei 197,50.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Wieder sehr lebhaft schwankend zwischen 650 und 650.

Schwartzkopf. Fast leblos zu 500,25.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. Bei kleinem Geschäft nachgebend bei 210,10.

Westinghouse Electric Light Co. - Still 61-62.

General Electric Co. - Wieder matter bei circa 32.

Metalle. Kupfer: etwas matter 40.15.

Chilbarit: 10. 1. 2. per 8 Mon.

Blei: still 10.

Spanisches: Latr. 10. 1. 2. p. 1. D.

J. L. Huber, Ingenieur in Hamburg, Generalvertreter der Bleistabakkumulatoren der Elektrizitäts-Gesellschaft, Geinhausen in b. H. in Geinhausen, theilt uns mit, dass er von Hamburg nach Geinhausen überseide.

Allgemeine Lokal- und Strassenbahngesellschaft. In der am 9. d. M. stattgehenden Generalversammlung wurde per 1894 eine Dividende von 7% genehmigt und der Geh. Kommerzienrath Sartori-Kiel) neu in den Aufsichtsrath gewählt. Diese Wabl erfolgte, wie das „Berl. Tagebl.“ schreibt, namentlich im Hinblick auf die von der Gesellschaft voranschicklich zu erwerbende Pferdebahn in Kiel, auf welcher der elektrische Betrieb eingeführt werden soll; auch die Danziger Strassenbahn soll elektrisch betrieben werden. Zu diesem Behufe wurden aus der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin bereits Verelungen getroffen. Die Strassenbahn in Plauen ist bereits im Betriebe. Zum Zwecke von Neuanlagen, Erweiterung der bereits bestehenden und um die neu erworbenen Unternehmungen theilweise zu bezahlen, schlägt die Verwaltung die Erhöhung des Gesellschaftskapitals um 3 000 000 M. vor. Dieselbe wurde einstimmig genehmigt, ebenso die sämmtlichen erforderlichen Statutenänderungen.

„Helios“, Gasglühlicht-Aktiengesellschaft, Berlin. Unter dieser Firma hat sich eine neue Gasglühlichtgesellschaft mit einem voll eingezahlten Kapital von 1 Million Mark gebildet. Wie das „Berl. Tagebl.“ erfährt, steht die Firma Friedrich Siemens & Co., Berlin, dem Unternehmen nahe.

Elektrizitätsgesellschaft Alloth, A.-G. Arlesheim (Schweiz, Kanton Baselland). Unter dieser Firma wurde mit 1 Million Frs. Grundkapital eine Aktiengesellschaft errichtet, welche das Geschäft der sich aufblühenden Kommanditgesellschaft H. Alloth & Co. übernimmt und die Ausführung aller in das Gebiet der Elektrotechnik einschlagenden und damit zusammenhängenden Arbeiten zum Zwecke hat.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist Porto beizulegen, sowie wird angenommen, dass die Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgen soll.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalarbeiten stellen wir bis zu 10 Exemplares betr. vollständigen Hofes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dahingehender Wunsch bei Einreichung des Manuskriptes mitgetheilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person der Redaktion, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monbijouplatz 2.

Nachdruck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalarbeiten stellen wir bis zu 10 Exemplares betr. vollständigen Hofes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dahingehender Wunsch bei Einreichung des Manuskriptes mitgetheilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person der Redaktion, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monbijouplatz 2.

Nachdruck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person der Redaktion, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monbijouplatz 2.

Nachdruck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Nachdruck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Albert Kapp und Jul. H. West.
Expedition nur in Berlin, N 24, Monbijouplatz 8.

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Prämie Nr. 3067) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 25.— (fr. 25.— bei postfrei) (Veränderung nach den Umständen) für den Jahrgang losgerufen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen solchen Anzeigennehmern zum Preise von 50 Pf. für die äquivalente Fortsetzung angenommen.

Bei 8 15 20 25 maliger Aufgabe kostet die Zeile 30 35 40 45 50 Pf.
Stellungsgelder werden bei direkter Aufgabe mit 10 Pf. für die Zeile berechnet.

BELLAGEN werden nach Vereinbarung beigegeben.

Alle Mitteilungen, welche den Verand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsanstalt von JULIUS SPRINGER in Berlin, N 24, Monbijouplatz 8.

Verlagsnummer 111 535—(Folgen aus der Springer-Verlag-München).

Inhalt.

- Baedeker. S. 293
- Das Elektrizitätswerk der Budapesters Allgemeinen Elektrizitäts-Aktiengesellschaft in Budapest. Bericht von Prof. Dr. Kittler. S. 294.
- Über ein thermoelektrisches Kohlenzelement. Von Oscar Korda. S. 292.
- Der spezifische Leitungswiderstand und der Temperaturkoeffizient der Kupfer-Zinklegirungen. Von Dr. Robert Haas. S. 292.
- Fiedler's elektrisch leitbares Filzmaterial. Von L. Kohlrausch. S. 294.
- Elektrische Anlage mit Windmühlentrieb. S. 273.
- Für die Werkstatt. S. 295.
- Strassenbahn in Lausanne. S. 275.
- S. 277. Les Applications métriques de l'énergie électrique, par J. L. Lietaer u. s. — Die Elektrizität im Dienste der Menschheit. Von Dr. Alfred Ritter v. Urbancitzky. — Praktische Hilfstabellen. August von R. B. — Die Herstellung der elektrischen Gleichspannung. Von E. A. Kröner.
- Chronik. S. 279. Société internationale des Electriciens.
- Kleinere Mitteilungen. S. 276.
- Telegraphie. S. 276. Schweiz.
- Telephonie. S. 276. Erweiterung des Fernsprechnetzes in Bayern. — Länswähler für Haustelefonanlagen. — Das Telephon im Eisenbahndienste. — Das Fernsprechnetz in Dänemark.
- Elektrische Beleuchtung. S. 296. Elektrizitätswerk Hornstedt. — Ujvály (Ungarn). — Elektrische Schiffbeleuchtung. — Erweiterung des elektrischen Lichtleitungsnetzes in Paris.
- Elektrische Bahnen. S. 282. Elektrische Strassenbahnen in Berlin.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 284. Die elektrische Kraftübertragung im Dienste von Industrie und Gewerbe.
- Messinstrumente. S. 281. Sullivan's Universal-Galvanometer.
- Verchiedenes. S. 284. Katalog von C. Lorenz. Telegraphenanstalt Berlin S. — Instrumente d. — Katalog von J. Baugier, Telephon- und Mikrophonfabrik Hannover. — Katalog von Alwin Hempel, Elektrotechnische Fabrik, Dresden. — Stiepselherstellung. — Ausschnitt für rasche Wärme. — Leistungsversuche von einer 10-jährigen Verbindungsleitung von K. Wolf in Augsburg-Suchau.
- Patente. S. 284. Anmeldungen. — Zurückweisungen. — Erhebungen. — Erhebungen. — Anträge auf Patentabschnitte.
- Verlagsangelegenheiten. S. 285. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Mittheilung an die Mitglieder). — Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Stützungsbericht).
- Urtel bei der Redaktion. S. 285.
- Finanzielle und geschäftlich Nachrichten. S. 286. Börsen-Notenmarkt. — Die Firmo Siemens & Halske in Wettbewerb. — Aktiengesellschaft Elektrizitäts-Verkehr v. d. H. Kummer & Co., Dresden. — Leipziger elektrische Strassenbahngesellschaft. — Aktiengesellschaft Elektrische Zelle. Akt-Ges. Frankfurt a. M. — Bayerische Elektrizitäts-Gesellschaft in B. H. Neuland. — Aluminium-Industrie-Aktiengesellschaft, Aktiengesellschaft. — Indusriepater elektrische Maschinen-Gesellschaft. — Elektrische Untersuchungen in Transvaal.
- Briefkasten der Redaktion. S. 290.

RUNDSCHAU.

Der Staatssekretär des Reichspostamtes, Staatsminister Dr. Heinrich von Stephan, feierte dieser Tage das 25-jährige Jubiläum als Chef der ihm unterstellten Verwaltung. Er hat in dieser Stellung einen massgebenden Einfluss ausgeübt auf die Hebung des deutschen Post- und Telegraphenwesens und hierdurch fördernd eingewirkt auf die Entwicklung des Kulturlebens und des materiellen Wohlstandes des deutschen Volkes. Es ist Sitte, bei einer solchen Gelegenheit dem Jubilar dadurch zu ehren, dass man an seine Verdienste um die Allgemeinheit erinnert; wir wollen deshalb heute, statt vorwärts zu schauen nach neuen Fortschritten der Elektrotechnik, rückwärts blickend die Entwicklung des Reichs-Telegraphenwesens in den vergangenen Jahren unter Dr. v. Stephan's Leitung verfolgen.

In den letzten Tagen des April 1870 wurde Stephan im Alter von 39 Jahren zum Generalpostdirektor des Norddeutschen Bundes ernannt, nachdem er 1866 die Verhandlungen wegen Verstaatlichung des Fürstlich Thurn und Taxis'schen Lehnpostwesens geleitet und am 28. Januar 1867 zum Abschluss gebracht hatte. Im Jahre 1875 regte er eine Vereinigung der beiden staatlichen Verwaltungen des Post- und Telegraphenwesens an, und damit beginnt der Theil seiner Thätigkeit, den wir, unserem engeren Gebiete entsprechend, behandeln wollen.

Die Post und Telegraphie gehören ihrem inneren Wesen nach naturgemäss zusammen unter eine Verwaltung. Ueberall, wo sie getrennt von einander bestehen, ist die Entwicklung des Telegraphenwesens sehr erschwert, denn das Bedürfnis für ein Telegraphenamt entsteht nicht plötzlich mit der Errichtung eines solchen, sondern muss zum Theil erst allmählich wahrgenommen werden. Soll also nicht jedes neue Telegraphenamt anfänglich einen finanziellen Misserfolg darstellen, so darf es nicht selbstständig ins Leben treten, sondern muss sich an die Ältere, schon bestehende Schwesterinstitution, die Post, anlehnen.

Diese Anschauung gegenüber widerstrebenden Meinungen und Interessen zur Geltung gebracht und dadurch eine Verschmelzung des Telegraphenwesens mit dem Reichs-Postwesen zu Nutzen beider und des Publikums herbeigeführt zu haben, war das erste Verdienst Stephan's um die Entwicklung des telegraphischen Schnellverkehrs Deutschlands. Während im Jahre 1874 die Telegraphenverwaltung ein Deficit von 3 Millionen aufzuweisen hatte, trat sofort mit der Verschmelzung, welche nach einem von Stephan selbst entworfenen, sehr umfassenden Plan bewerkstelligt wurde, eine wesentliche Besserung der finanziellen Ergebnisse ein. Neue Telegraphenanstalten wurden im Ansehn an bestehende Postämter in grosser Zahl errichtet und in dieser Weise, ohne Beeinträchtigung der finanziellen Erfolge, eine früher nicht vorhandene dem jeweiligen Bedürfnis voraussehende Verkehrsleichterung erzielt. Man kann die Fortschritte auf diesem Gebiete während der verfloffenen 20 Jahre nicht besser illustriren, als durch die Angaben, dass zur Zeit etwa 7-mal so viele Telegraphenanstalten vorhanden sind, wie im Jahre 1875, und dass unter allen grossen Kulturstaaten Deutschland das weitverbreitetste Telegraphennetz besitzt. Stephan gebührt hierfür ein wesentlicher Theil des Verdienstes, denn er hat an der Festsetzung des alljährlichen Planes zur Erweiterung des Telegraphennetzes stets selbst massgebend mitgewirkt. Fördernd auf die Erweiterung

des Telegraphennetzes wirkte neben einer allmählichen Ermässigung der Gebühren besonders die Institution der temporären Telegraphenanstalten, d. h. Anstalten, die nur einen Theil des Jahres, zur Zeit des grössten Bedürfnisses, geöffnet sind; sie bereiten den Boden für permanente Aemter vor.

Ein weiteres Verdienst Stephan's ist die Schaffung eines verzweigten, unterirdischen Telegraphennetzes, welches unabhängig von Witterungsverhältnissen und sonstigen störenden Einflüssen und zu Kriegzeiten einen sicheren Verkehr zwischen allen grösseren Plätzen des Reiches verbürgt. Nach den schlechten Erfahrungen, die man in den 40er Jahren mit den ersten unterirdischen Telegraphenleitungen gemacht hatte, gehörte Mühe dazu, die Verantwortung für ein neues, ähnliches Unternehmen welches 34 Millionen Mark beanspruchen würde, auf sich zu nehmen. Der Erfolg hat das Wagnis gelohnt; heute sind 250 der grössten Städte des Reiches durch 40 322 km unterirdische Leitung verbunden, die zum weitaus grössten Theil in den Jahren 1877 bis 1881 verlegt wurden und seither tadellos funktioniert haben.

Eine wesentliche Förderung erfuhr das Telegraphenwesen dadurch, dass auf eigene Initiative Stephan's der Fernsprecher, wenige Tage nach der Ankunft der ersten Exemplare, für den Telegraphenbetrieb in Anspruch genommen wurde. Heute haben 7225 Telegraphenämter Fernsprechtische, von denen der weitaus grösste Theil aufgegeben werden müsste, wenn der Verkehr mittels Morseapparaten bewerkstelligt werden sollte, weil diese Apparate nur von einem geschulten Personal bedient werden können, während die telephonische Aufnahme oder Abgabe einer Depesche fast von Jedermann ausgeführt werden kann.

Auch das Fernsprechnetz selbst hat unter Stephan's Leitung eine Entwicklung erfahren, die würdig mit derjenigen in anderen Ländern konkurriren kann. Das ist zum grössten Theil darauf zurückzuführen, dass es im ganzen Lande von vornherein einheitlich gestaltet wurde und dass im Gegensatz zu den meisten Staaten des Auslandes die Gebühren niedrig bemessen wurden, sodass das neue Verkehrsmittel im Interesse der Allgemeinheit und nicht in demjenigen einiger Unternehmer Verbreitung fand. Das interurbane Fernsprechnetz hat zur Zeit schon eine solche Ausdehnung erfahren, dass es in den meisten Fällen den tatsächlichen Bedürfnissen voraussetzt, jedenfalls bisher nirgends hinter ihnen zurückgeblieben ist; es verdient dies hervorzuheben zu werden aus dem Grunde, weil die Aufgabe hier viel schwieriger ist, als bei dem Telegraphenwesen. Dem Fernsprecher ist der Boden gegeben worden durch den Telegraphen, der zamentlich den geschäftlichen Verkehr derart ausgestaltet hat, dass heutigen Tages das Bedürfnis nach neuen besseren Verkehrswegen weit schneller entsteht als früher. Die Wünsche nach neuen Fernsprecherverbindungen drängen sich deshalb jetzt weit zahlreicher auf, als früher nach neuen Telegraphenlinien, während die für Neuanlagen verfügbaren Mittel nur schwer in gleichem Verhältnis zur Verfügung gestellt werden können.

Von anderen Institutionen aus diesem Gebiete, welche Stephan ins Leben gerufen hat, verdienen hervorgehoben zu werden: der Unfallmeldeapparat auf dem platten Lande, welcher allmählich zu einem immer wichtigeren wohlthunenden Faktor im Leben der Landbevölkerung wird und die schnelle Herbeischaffung von Hilfe in Krankheits- und anderen Unglücksfällen ermöglicht, und der an der See und an Flüssen organisierte

Warnungs- und Meldedienst, durch den das Fernnehmen von Sämrnen und das Steigen der Filasse so rechtzeitig von Ort zu Ort gemeldet wird, dass Zeit genug bleibt, um Massregeln gegen drohende Beschädigungen zu ergreifen.

In Bezug auf technische Fortschritte im Telegraphen- und Fernsprechtbetriebe ist Stephan selbst nicht direkt thätig gewesen, aber er hat jederzeit diesem Gebiete das allergrösste Interesse entgegengebracht und für jede Verbesserung und Neuerung klare Verständniss und Würdigung gehabt. Sein Interesse für die weitere Entwicklung der Elektrotechnik bekundete er am anfallendsten, als er im Jahre 1879 zusammen mit Werner von Siemens den Elektrotechnischen Verein in Berlin als wissenschaftlichen Mittelpunkt für unser Fach hier im Lande ins Leben rief. Mehrfach hat auch Stephan der Industrie direkt oder indirekt Anregung zur Lösung bestimmter Aufgaben gegeben und dadurch weiter werthvoll beigetragen zur Hebung der deutschen Elektrotechnik im Allgemeinen.

Wir haben hier nur die hervorragendsten Verdienste Stephan's erwähnt. Alle die einzelnen Thaten aufzuführen, durch welche er den innern Werth des grossen, von ihm geleiteten Organismus erhöhte, z. B. die Errichtung von Telegraphenstellen, des Telegraphen-Ingenieur-Büreaus u. s. w., würde uns heute zu weit führen. Stephan's hauptsächlichste Thätigkeit liegt an organisatorischem Gebiete, und er hat hier Bedeutendes gewirkt.

Fassen wir alle seine einzelnen Leistungen zusammen, so sehen wir einen Mann, der, ausgerüstet mit einem ausgesprochen organisatorischen Talent, in nermüdlicher Arbeit und mit klarem, weitblickendem Verständniss für das Wohl der Allgemeinheit, Ansehen und Ordnung zur Hebung des geistigen und materiellen Lebens in Deutschland beigetragen hat.

Das Elektrizitätswerk der Budapester Allgemeinen Elektrizitäts-Aktiengesellschaft in Budapest.

Bericht von Prof. Dr. Kittler, Darmstadt.

Das Elektrizitätswerk der Budapester Allgemeinen Elektrizitäts-Aktiengesellschaft in Budapest, welches von der Allgemeinen österreichischen Gasgesellschaft, bzw. deren Lokaldirektion in Budapest, errichtet wurde, dürfte besonderes Interesse deshalb beanspruchen, weil dasselbe nicht unter dem Schutze eines von Seiten der Stadt erhaltenen Privilegiums oder Monopols, sondern vielmehr unter der Konkurrenz eines andern, ihm völlig gleichberechtigten Werkes der Firma Ganz & Co. in Budapest entstanden ist.

Ursprünglich hatte die Kommune der königlichen Residenzstadt Budapest die Errichtung nur eines Werkes ins Auge gefasst. Als jedoch die auf dieser Grundlage eingezeichneten Konkurrenzprojekte, namentlich infolge Verschiedenheit der vorgesehlagene Systeme, eine positive Entscheidung zu Gunsten des einen oder des andern nicht ermöglichten, zog sie es vor, den genannten beiden Gesellschaften die gleiche Konzession zur Errichtung eines Werkes zu übertragen. Sie behielt sich hierbei das Recht vor, die Werke später anzukaufen, und kann um die Entwicklung beider ruhig abwarten, um später das am besten rentirende, eventuell beide in eigene Regie zu übernehmen. Hierbei sei gleich bemerkt, dass

das Werk der Firma Ganz & Co. nach dem reinen Wechselstromsystem, dasjenige der Allgemeinen österreichischen Gasgesellschaft, ausgeführt von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Sehnecker & Co. in Nürnberg, nach einem gemischten System mit Wechselstromerzeugung und Gleichstromvertheilung arbeitet.

Das oben geschilderte, bisher ungeübte Vorgehen einer städtischen Behörde hat also tatsächlich dazu geführt, dass in sämtlichen, mit Kabeln belegten Strassen Kabelzüge beider Werke sich befinden, welche noch dazu verschiedene Stromarten führen. Die Konsumenten haben die Wahl des Anschlusses an das eine oder das andere, bzw. an beide Werke, und es ist lediglich Sache der Konkurrenz, durch Preiswürdigkeit der Lichtlieferung möglichst viele Konsumenten heranzuziehen.

Trotz dieser für die Entwicklung eines Werkes keineswegs günstigen Verbindungen hat sich dieselbe für das Werk der Gasgesellschaft über Erwarten günstig gestaltet. Während dasselbe nämlich zunächst für 12000 Glühlampen projektiert worden war, waren schon nach neunmonatlichem Betriebe 17000 Lampen angeschlossen und weitere 20000 Lampen angemeldet.

Im December 1894, d. h. etwa 12 Monate nach Eröffnung des Hauptbetriebes betrug die Zahl der angemeldeten Lampen über 40000, von denen ca. 25000 angeschlossen waren und 16000 gleichzeitig brannten.

Für die Wahl des Systems der Anlage waren in erster Linie folgende Gesichtspunkte massgebend:

Nach den von der Kommune gestellten Bedingungen musste die Stromerzeugungsstelle ausserhalb des Stadtgebietes gelegt werden. Hierzu geeignete Grundstücke liessen sich aber erst in einer Entfernung von über 3 km vom Mittelpunkt der Stadt beschaffen. Da ferner die Konkurrenz von vornherein für Stromerzeugung und Stromvertheilung einphasigen Wechselstrom in Aussicht genommen hatte und diesbezügliche weittragende Patente in Oesterreich-Ungarn besitzt, war es Wunsch der Budapester Gasgesellschaft, im Stromerzeugungsgebiete vorerst nur Gleichstrom zur Vertheilung gelangen zu lassen und zwar unter Verwendung von Akkumulatoren.

Unter diesen Umständen konnte nur ein gemischtes System in Frage kommen, nämlich: Erzeugung hochgespannten Wechselstromes in einer Primärstation und Umformung desselben in niedrig gespannten Gleichstrom, welcher ausschliesslich als solcher unter Benützung einer oder mehrerer Sekundärstationen den Konsumenten zugeführt wird.

Die Primärstation wurde auf einem der Gasgesellschaft gehörigen Grundstücke in der Visegrádasse errichtet, welche an der Westgrenze des Stadtgebietes nahe der Waltzerstrasse und in der Nähe der Donau liegt. Für die Hauptvertheilungsstation wurde auf Grund der erfolgten Anmeldeungen das Grundstück Kazinczygasse 21 gewählt, welches nahezu im Mittelpunkt des Komplexes, zugleich auch in der Mitte des Stadtgebietes und ca. 3,5 km von der Primärstation entfernt liegt.

In der Primärstation wird Wechselstrom von 1800 bis 1900 V Spannung erzeugt und mittels konzentrischer Kabel nach der Umformstation geleitet. Die Umwandlung dieses Wechselstromes in Gleichstrom erfolgt in rotirenden Transformatoren, welche aus einem Wechselstrommotor und einem Gleichstromgenerator bestehen, die eine gemeinschaftliche Achse besitzen. Der Wechselstrommotor wird von dem aus der Primärstation kommenden

hochgespannten Wechselstrom angetrieben, während der Gleichstromgenerator niedrig gespannten, für Akkumulatoren und Lichtbetrieb unmittelbar verwendbaren Gleichstrom von 230 bis 360 V liefert.

Parallel geschaltet mit den Gleichstromgeneratoren arbeitet die Akkumulatorenbatterie, welche auch in dieser Anlage ihre bekannten Vorzüge einer ausgiebigen Reserve, eines guten Ausgleiches etwa auftretender Schwankungen, einer ökonomischen, stets gleichmässigen Belastung der Betriebsmaschinen voll zur Geltung bringt. Die Verwendung von Akkumulatoren ist es auch, welche den Betrieb der Primärstation wesentlich vereinfacht, da die Regulierung infolge der nahezu gleichmässigen Belastung der Maschinen auf ein Minimum beschränkt wird.

Da sich der einphasige Wechselstrom für den Motorenantrieb weniger eignet, als der Mehrphasenstrom, so wird für den Fernbetrieb bzw. für den Betrieb der Transformatoren zweiphasiger Wechselstrom verwendet.

Der zweiphasige Wechselstrom bietet gegenüber dem einphasigen den Vortheil, dass die Motoren auch bei plötzlichen bedeutenden Belastungsänderungen ihren synchronen Gang beibehalten. Auch können diese Motoren, wenn es aus irgend einem Grunde notwendig erscheint, mit Wechselstrom unmittelbar aus dem Ruhstand anlaufen. Obwohl bei normalem Betrieb das Anlaufen der Transformatoren auf synchronen Gang durch die Gleichstrommaschinen mit Hilfe von Akkumulatorenstrom bewirkt wird, so ist dies bei der ersten Inbetriebsetzung der Anlage mit Rücksicht auf die angeladene Batterie nicht möglich, und man ist in diesem Falle auf das Anlaufen mit Wechselstrom allein angewiesen.

Die Primärstation zerfällt in zwei Haupttheile; den kleineren Theil bildet eine Stromerzeugungsanlage mit Lokomobilbetrieb, den anderen die Hauptanlage mit stationären Dampfmaschinen. Beide Anlagen sind zwar in einem Gebäude, aber in getrennten Räumen untergebracht, und da die Anlagen nicht gleichzeitig arbeiten, ist durch diese Trennung die Uebersicht über den Betrieb sehr vereinfacht.

Die Disposition der beiden Anlagen geht aus der Fig. 1-4 hervor. Der grosse Maschinenaal, in welchem sich die stationären Dampfmaschinen befinden, hat eine Länge von 24 m und eine Breite von 13 m. An denselben schliesst sich zunächst das Kesselhaus mit einer Länge von 19 m und einer Breite von 12 m an. Dann folgt der Raum für die Speiswasserreinigung und an diesen angrenzend ein 15 m langer und 10 m breiter Saal für die Lokomobilanlage. Die gesammte, von den genannten Räumen bedeckte Fläche ist unterteilt und hierdurch ausreichend Raum für Magazine und dergleichen geschaffen.

Das Hauptgebäude enthält ferner die Büreaus, Wohnungen und Badezimmer für das Betriebspersonal, eine Reparaturwerkstätte, eine Schreibwerkstätte, das Magazin für die Schmiermaterialien etc.

Ausserhalb des Hauptgebäudes liegen der Schornstein der Kohlenschuppen und das Gradirwerk. Der Schornstein hat eine Gesamthöhe von 45 m, wovon 8 m auf die Fundamentirungsmauern entfallen. Der obere Durchmesser beträgt 2,5 m, der untere Durchmesser 3,4 m. Der Schornstein ist aus Radialformsteinen gebaut; der Aufbau erfolgte von innen aus mit beweglichem, verstellbarem Kranh. Die unterste Wandstärke beträgt 30 cm, die oberste 21 cm.

Sämtliche Bauten wurden vom Bauunternehmer Josef Pacher in Budapest

übernommen und von diesem dem Baumeister Josef Houzer in Nürnberg übergeben.

Die kleinere Anlage mit Lokomobilenbetrieb war ursprünglich für den provisorischen Betrieb des Werkes vor Eröffnung des Hauptbetriebes bestimmt. Kam es doch

ständig ausgeschlossen. Der angedeutete Zweck wurde vollständig erreicht. Die Konzession zur Errichtung des Elektrizitätswerkes war der Budapester Allgemeinen Elektrizitäts-Aktiengesellschaft im Mai 1893 erteilt worden. Schon im Oktober des gleichen Jahres konnte die provisorische

einem Arbeitsüberdruck von 7 Atm. und 107 U. p. M. normal je 100, maximal je 140 PSe. Der Hochdruckzylinder hat 370 mm, der Niederdruckzylinder 630 mm Durchmesser, der gemeinsame Hub beträgt 480 mm. Die Maschinen arbeiten mit Einspritzkondensation, können jedoch in Nothfälle auch

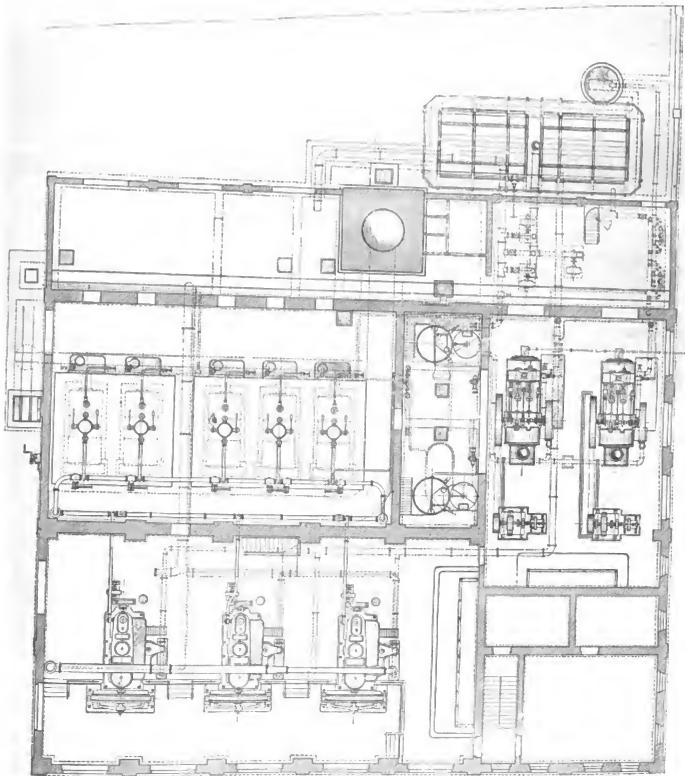


Fig. 1.

vor Allem darauf an, mit der Stromlieferung sobald als nur möglich zu beginnen, um der Konkurrenz, welche an Ort und Stelle fabricirt und die Mittel zur sofortigen provisorischen Betriebsöffnung ohne Weiteres an der Hand hatte, keinen zu grossen Vorsprung einzuräumen. Stationäre Dampfmaschinen in der erforderlichen Grösse von leistungsfähigen Firmen innerhalb weniger Monate zu beschaffen, erschien aber voll-

Anlage mit zwei Lokomobilen und zwei Dynamomaschinen in der Primärstation und einem Umformer in der Hauptvertheilungsstation in Benützung genommen werden, funktionirte vom Anfang an tadellos und leistete dem neuen Unternehmen vortreffliche Dienste.

Die Lokomobilen sind stationäre Compound-Lokomobilen der Firma R. Wolf in Magdeburg-Buckau; dieselben leisten bei

ohne Kondensation benutzt werden, falls irgend ein Schaden am Kondensator oder der Luftpumpe eintreten sollte. Zu diesem Zwecke ist die Kondensation so eingerichtet, dass sie während des Ganges der Maschine mittels eines Umschaltventils ein- und ausgeschaltet werden kann. Die Dampfmaschinen sind direkt auf dem Lokomobilkessel derartig angeordnet, dass die beiden Cylinder im Dampfdom liegen, also völlig

von Dampf umgeben sind. Diese Anordnung, durch welche einerseits Dampfverluste durch Kondensation in den Cylinderwandungen vermieden werden, während

verhältnismäßig geringen Verbrauch an Brennmaterial anweisen.

Die Kurbelwelle, welche aus Gusstahl besteht, ruht in breiten Lagern auf einem einzigen sattelartigen Lagerbocke. Die beiden Kurbeln sind um 90° gegeneinander versetzt. Der Hochdruckcylinder besitzt eine vom Regulator direkt beeinflusste, selbstthätig wirkende Ridersteuerung, während der Niederdruckcylinder mit einer

ausziehbares Röhrensystem, welches aus 130 Heizröhren von je 63,5 mm innerem Durchmesser besteht. Die Kessellänge beträgt 5000 mm, der Durchmesser der Feuerbüchse 1250 mm, die Heizfläche jedes Kessels 80 m^2 , die Rostfläche je $1,5 \text{ m}^2$. Die Kessel sind mit einem Schutzmantel aus Asbestpappe und Eisenblech umgeben. Der über der Rauchkammer einer jeden Lokobile angebrachte eiserne Schornstein hat eine

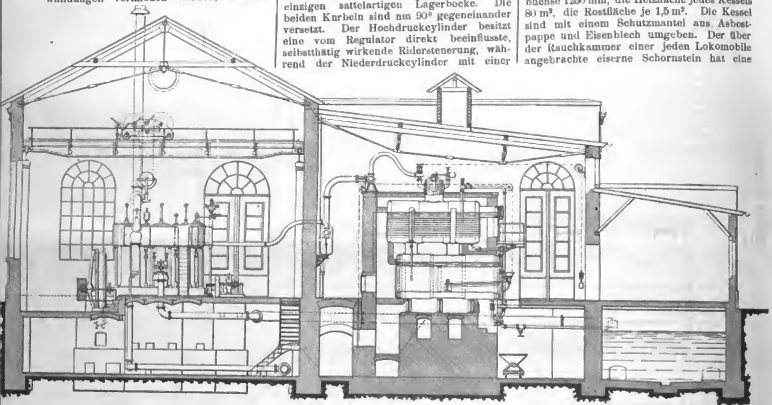


Fig. 2

einfachen veränderlichen Expansionssteuerung versehen ist. Der Gang der Maschinen, welcher an sich ein ruhiger ist, gewinnt durch Anordnung zweier besonders schwerer Schwungräder, von welchen das eine als Riemenscheibe für den Antrieb einer Dynamomaschine dient, an Gleichförmigkeit (Fig. 5). Die Unterschiede in der Winkelgeschwindigkeit betragen bei gleichbleiben-

lichte Weite von 660 mm und eine Höhe von 16 m. Das Innere der Rauchkammer ist durch eine Abschlussklappe zugänglich gemacht.

Die mittels Riemen angetriebenen Dynamomaschinen, Type Waz 100, liefern einen zweiphasigen Wechselstrom und zwar leistet jede bei einem Aufwand von 100 PSa und 400 Umdrehungen 66000 Watt; die Be-

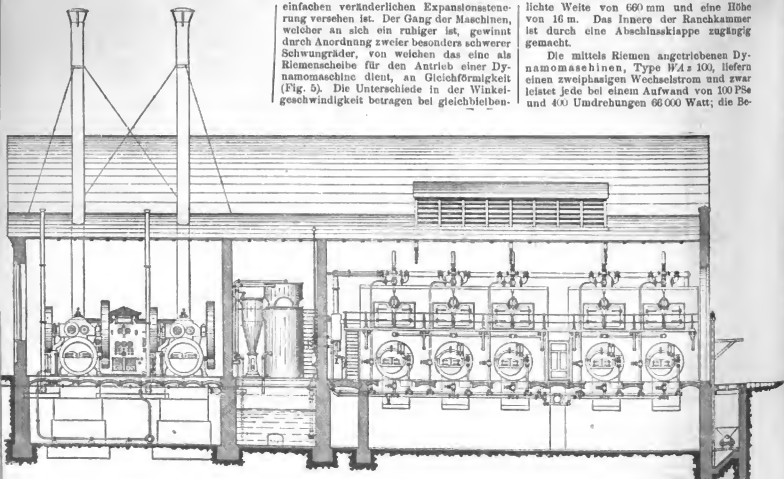


Fig. 3

andererseits stets trockener Dampf den Cylindern auf dem kürzesten Wege zugeführt wird, hat zur Folge, dass die Lokobilen

der Belastung innerhalb der einzelnen Umdrehungen durchschnittlich $\frac{1}{2}\%$. Die Lokobilenkessel besitzen ein

triebsspannung beträgt 1800 V und die Stromstärke in jeder Phase ca. 19,5 A.

Die Maschinen sind nach dem sog-

nanten Aussenpoltypus gebaut, d. h. sie besitzen ein feststehendes Magnetsystem und einen innerhalb desselben rotirenden Anker. Das Magnetgestell ist zweitheilig aus Fluss-eisen hergestellt und besitzt 8 angeossene Polkerne (Fig. 5), auf welche flüssigerne Polschuhe aufgeschraubt sind. Die untere Gestellhälfte ist auf der Grundplatte fest-

geschraubt, die ihrerseits auf einer Gleitvorrichtung befestigt ist.

Die Polwechselzahl beträgt, wie aus Vorstehendem hervorgeht, etwa 52 in der Sekunde. Diese verhältnissmäßig geringe Polwechselzahl ist deshalb gewählt, weil der erzeugte Strom ausschliesslich zum Betriebe von Synchronmotoren Verwendung findet.

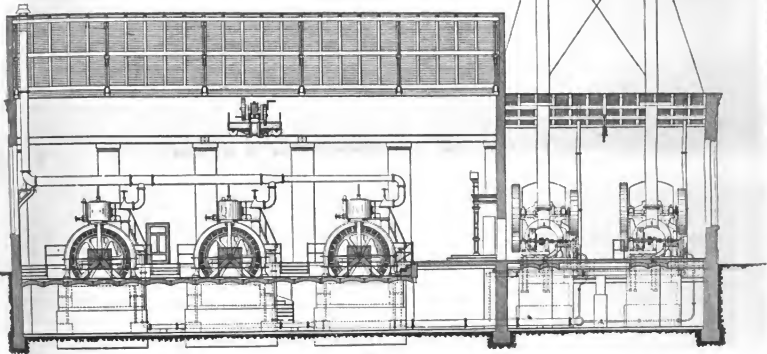


Fig. 4

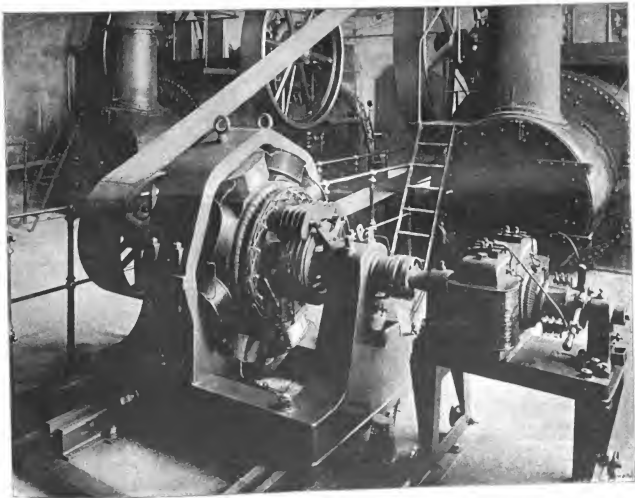


Fig. 5

Für motorische Zwecke liest ja eine niedrige Polwechszahl mancherlei Vortheile. Die Maschinen erhalten kleinere Dimensionen und das Parallelschalten der Primärmaschinen, sowie das Ingangsetzen der Synchronmotoren wird wesentlich erleichtert. Tätsächlich ist auch der Betrieb, insbesondere die Regulirung in der Primärstation überaus einfach, zumal die Belastung der Maschinen durch die Akkumulatoren der Unterstation nahezu konstant gehalten wird. Die kleinen und die grossen Maschinen lassen sich nicht nur unter sich, sondern auch in gegenseitiger Anordnung in der Zeit von 2 Minuten und ohne Anwendung künstlicher Belastungswiderstände parallel behalten, und das Ingangsetzen der Wechselstrommotoren nimmt einen überaus glatten Verlauf, auch wenn der Akkumulatortrom hierzu nicht benutzt wird.

Der Anker der Primärmaschine ist in geschlossener Schaltung ausgeführt; von der Wickelung führen vier Abzweigungen zu den Schleierringen, die in der Phase um 90° gegeneinander verschieben Ströme nach aussen abzugeben.

Die Stromkurve weicht von einer Sinuskurve nur wenig ab; sie nähert sich, wie die diesbezüglichen Aufnahmen ergeben haben, der neuerdings vielfach diskutierten Dreiecksform.

Die Maschinen besitzen Ringschmierung, sodass eine Wartung derselben während des Betriebes nicht erforderlich ist.

Zur Erzeugung des magnetischen Feldes der Wechselstrommaschinen dienen die mit letzteren direkt gekuppelten Erzeugermaschinen, Type Z4 (Fig. 5), welche bei 220 V Spannung 2400 Watt zu leisten vermögen. Dieselben sind auf einem besonderen Eisengestell montirt, welches, um einer beim Nachspannen des Riemens erforderlichen Bewegung der Wechselstrommaschine sofort folgen zu können, auf Rollen gestellt ist. Auch die Erzeugermaschinen besitzen Ringschmierung, und die Wartung derselben ist infolge der nahezu konstanten Belastung eine minimale.

Der von den Maschinen erzeugte Strom wird mittels Kabel, welche unter dem Fussboden des Maschinenraumes verlegt sind, zum Schalttisch geführt, von welchem aus er alsdann nach Passirung der erforderlichen Schalt-, Mess-, Regulir- und Sicherheitsapparate nach dem Hauptableitbrett und von da in das Leitungsnetz gelangen kann.

Die Hauptanlage des Werkes besass bei Eröffnung eine Leistungsfähigkeit von 1000 PSe, welche sich auf zwei gleiche grosse Dampfmaschinen vertheilte. Bei der im Sommer 1894 erforderlich gewordenen Erweiterung wurde die Aufstellung einer dritten Dampfmaschine von gleicher Grösse bewirkt, sodass die Leistungsfähigkeit der Hauptanlage Ende des Jahres 1894 auf 1500 Maschinen-Pferdestärken gebracht worden war. Zur Erzeugung der erforderlichen Dampfmenge dienen 5 Kessel von je 150 m³ Heizfläche, welche für einen Betriebsdruck von 11 Atm. gehaut sind. Die Kessel stammen aus der Fabrik von Josef Eisele in Budapest, und zwar sind die mit den beiden ersten Dampfmaschinen gleichzeitig zur Aufstellung gelangten Kessel als sogenannte kombinierte Cornwall-Röhrenkessel mit doppeltem Dampfraum ausgeführt, während die mit der dritten Dampfmaschine aufgestellten zwei Kessel Wasserröhrenkessel nach System Steinmüller sind. In der Grundrisszeichnung Fig. 1 und im Schnitt Fig. 3 sind allerdings die beiden letztgenannten Kessel als kombinierte Cornwall-Röhrenkessel dargestellt, da ursprünglich die Absicht bestand, dieses bewährte Kesselsystem auch für die zu er-

weiternde Anlage zu wählen. Der Umstand jedoch, dass der Kesselfabrikant erklärte, die beiden neu zu beschaffenden kombinierten Kessel nicht in der demselben zugemessenen kurzen Frist liefern zu können, bestimmte die Budapester Allgemeine Elektricitäts-Aktiengesellschaft statt dieses Kesselsystems Steinmüller-Kessel, welche in verhältnissmässig kurzer Zeit angefertigt werden konnten, aufzustellen. Inzwischen hat sich auch gezeigt, dass das in Budapest zu beschaffende Heizpersonal mit der Wartung von Röhrenkesseln besser vertraut ist, sodass für den weiteren Ausbau des Werkes wohl nur noch Röhrenkessel in Frage kommen werden.

Die kombinierten Kessel bestehen im Wesentlichen aus einem Unterkessel von 200 mm Durchmesser und 4850 mm Länge, einem Oberkessel von 1900 mm Durchmesser und 4200 mm Länge und einem am Oberkessel angelegten Dampfdom von 800 mm Durchmesser und 100 mm Höhe. Fig. 3 und 6 zeigen die Vorderansicht der Kessel. Der Unterkessel besitzt ein seitlich gelegenes Wellrohr von 1100 bzw. 1000 mm lichte Durchmesser, in welchem sich der Planrost befindet, während der Oberkessel mit 108 Rauhrohr von 76 mm äusserem Durchmesser versehen ist.

Ober- und Unterkessel sind durch zwei schmiedeeiserne Stützen mit einander verbunden (Fig. 2) und haben getrennte Dampf- und Wasserräume. Die Verbindung der Dampftröme unter sich wird durch zwei schmiedeeiserne Röhre von 200 mm lichte Durchmesser bewerkstelligt, während die Wasserräume durch ein Rohr von 70 mm lichte Durchmesser untereinander kommunizieren.

Die Rostfläche jedes Kessels bezieht sich auf 2,28 m².

In der Regel wird nur der Oberkessel gepoist; in je demselben der normale Wasserstand erreicht, so fliesst das überrassige Wasser durch das Verbindungsrohr in den Unterkessel. Ansondem ist Vorsorge getroffen, dass auch der Unterkessel für sich gepoist werden kann.

Die Heizgase ziehen durch das Flammrohr (Wellrohr) nach dem Oberkessel, passieren die Rauhrohre, umspülen nach dem Austritt aus denselben den Mantel des Ober- und Unterkessels und entweichen sodann in den Rauhkanal.

Die Kessel sind mit den gesetzlich vorgeschriebenen Armaturen und ausserdem mit einer Laufhülle versehen, um mit Hilfe derselben sowohl in den am Oberkessel befindlichen Wasserständen als auch auf die Kessel selbst gelangen zu können. Die Bedienung der an den Kesseln befindlichen Dampfsperrventile erfolgt vom Flur des Kesselhauses aus durch Ketten, welche über Kettenräder laufen, die an Stelle der Handräder auf den Ventilspendeln angebracht sind.

Das Speisewasser wird durch zwei Wanddampfpeisepumpen, welche in einem unterhalb des Kohlenlagers befindlichen Kellergeschoss aufgestellt sind (Fig. 1), einem Sammeltrümpfen entnommen und in ein, unter der Speisewasserreinigungsanlage, gemauertes Bassin gedrückt. Von hier aus gelangt das Wasser durch eine besondere Pumpe auf die Speisewasserreinigungsapparate, System Dervaax (Fig. 1 und 5), und fliesst nach erfolgter Reinigung in einen Reinwasserbehälter, in welchem es mittels einer Heizschlange durch den abgehenden Dampf der Dampfpeisepumpen vorgewärmt wird. Das vorgewärmte Wasser wird durch drei liegende Worthington-Pumpen, welche je eine Leistungsfähigkeit von 9000 l pro Stunde besitzen, den Dampfkeesseln zugeführt.

Die beiden Steinmüller-Kessel von je 151 m³ wasserberührter Heizfläche sind ebenfalls für einen Betriebsdruck von 11 Atm. gehaut und bestehen aus je einem Unter- und einem Oberkessel, welche durch zwei schmiedeeiserne Hälse mit einander verbunden sind. Der durch zwei gewölbte Böden geschlossene Oberkessel besitzt eine Länge von 6500 mm und einen lichten Durchmesser von 1200 mm. Auf demselben befindet sich ein Dampfdom von 600 mm lichte Durchmesser und ca. 700 mm Höhe, welcher das Dampfsperrventil aufnimmt. Der Oberkessel ist durch ein am rückwärtigen Kesselboden befindliches Manloch befahrbar gemacht.

Das Speisewasser wird dem Oberkessel an der Stelle zugeführt, an welcher das Cirkulationswasser des Kessels ausströmt.

Der Unterkessel, welcher der eigentlichen Dampfzuger ist, besteht aus zwei schmiedeeisernen Wasserkammern, in welche 100 Wasserröhren von je 5 m Länge und 95 mm äusserem Durchmesser eingewälzt sind.

Der Rost, welcher eine Länge von 2 m und eine Breite von 1,80 m besitzt und nach hinten etwas geneigt angeordnet ist, befindet sich unter dem Röhrensystem.

Der Oberkessel wird von den Heizgasen nicht bestrichen und unterliegt infolgedessen keiner inneren und äusseren Abnutzung.

Die Reinigung der Röhre von aussen geschieht mittels eines Sandstrahles, während die Reinigung der Innenwänden derselben durch besondere Rohrstrahlen vorgenommen werden kann.

Die Kohlenzufuhr zu den Kesseln wird mittels besonderer Kippwagen bewirkt, die auf einem zwischen der Kesselbatterie und dem Kohlenlager befindlichen Schienenstrang verkehren. Ehe der Kohlenwagen entleert wird, wird dessen Inhalt auf einer Brückenwaage abgewogen. In gleicher Weise ist für die Abfuhr der Asche gesorgt. Die aus den Feuerrohren gezogene Asche fällt in einen, unter dem Kesselhausniveau befindlichen Aschenkanal und wird mittels eines Kippwagens auf den Aussenlauf des Kesselhauses befindlichen Asehenauflage gebracht und von diesem so weit über das Hofniveau gehoben, dass die Asche direkt in den Abfuhrwagen entleert werden kann (Fig. 1, 2 und 3).

Die Dampfableitung, welche als Klingleitung ausgebildet ist, besteht aus schmiedeeisernen Röhren, während die Anschlüsse an die Kessel und diejenigen an die Maschinen, sowie die Bogenrohre aus Kupfer, die T-Stücke aus Bronze hergestellt sind. Die Hauptdampfleitung ist derart ausgeführt, dass beim Defektwerden irgend eines Rohres der betreffende Rohrstrang ohne Störung des Betriebes ausgeschaltet werden kann. Zu diesem Zwecke sind in der Leitung verschiedene Ventile angeordnet, welche vom Flur des Kesselhauses aus geöffnet und geschlossen werden können. Das sich in der Hauptdampfleitung bildende Kondenswasser wird durch zwei in dieselbe geschaltete Wasserrabscheider angefangen, mittels automatisch wirkender Kondenswasserableiter in das Speisewasserreservoir gedrückt, und danach den Kesseln wieder zugeführt.

Mit der Lieferung der Dampfmaschinen wurde die Firma F. Schiebau in Elbing beauftragt, da dieselbe sich bereit erklärte, diese Maschinen in verhältnissmässig kurzer Zeit zu liefern.

Die Dampfmaschinen (Fig. 1, 2 und 7) sind als Dreifach-Expansionsmaschinen nach dem sogenannten Hammerzug gebaut und mit Einspritzkondensation versehen. Der Hochdruckzylinder

besitzt einen Durchmesser von 460 mm, der Mitteldruckzylinder einen Durchmesser von 750 mm und der Niederdruckzylinder einen

spannung im Hochdruckzylinder und 107 U. p. M. normal je 400 PSe und bei entsprechend höherer Füllung max. je 500 PSe.

mittels konischer Räder angetriebenen Regulator dem jeweiligen Kraftbedarf entsprechend selbstthätig verstellt.

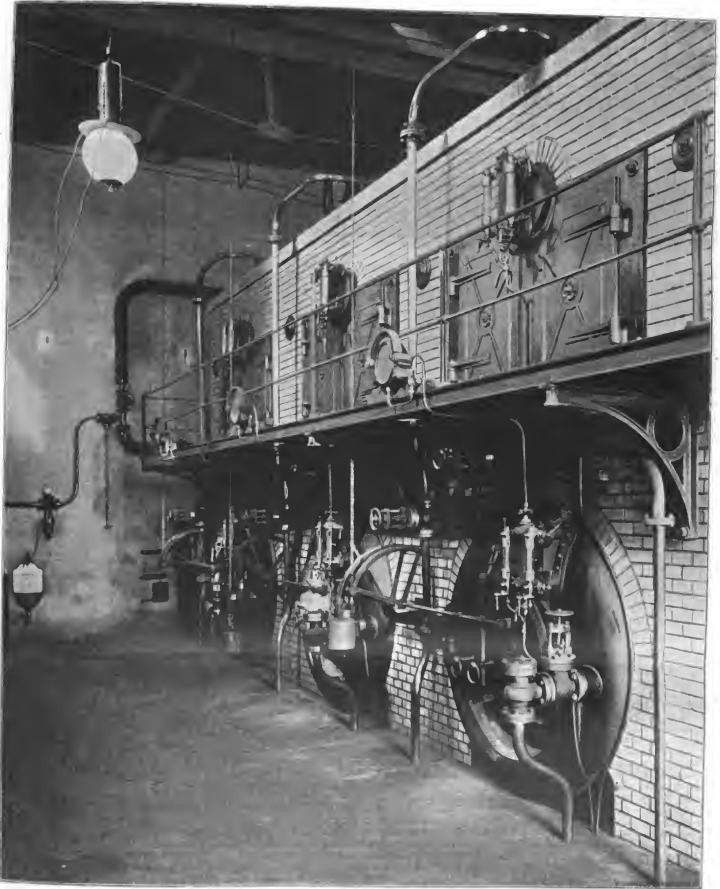


Fig. 6.

Durchmesser von 1150 mm. Der gemeinsame Kolbenhub beträgt 550 mm.

Die Maschinen leisten bei ökonomisch günstigstem Füllungsgrad, 10 Atm. Anfangs-

Die Hochdruckzylinder besitzen Kolbenschiebersteuerung mit variabler Expansion nach System Rider; die Zylinderfüllungen werden durch den von der Kurbelwelle aus

Die Mittel- und Niederdruckzylinder haben feste Expansion mittels entlasteter Trick'scher Flachschieber, welche bei geringen Excentricitäten genügend grosse

Kompression erzielen lassen, um einen ruhigen Gang der Maschine zu gewährleisten.

Die drei neben einander liegenden Zylinder samt Receiver und Schleberkasten bilden ein geschlossenes Ganzes, sind ringsumher durch einen Blechmantel mit darunter befindlicher Filzbekleidung gegen Abkühlung geschützt und ruhen zum Theil auf einem schmiedeeisernen Gestell, zum Theil auf gusseisernen Ständern, welche die Geradföhrungen tragen.

In der Grundplatte ist die dreifach gekröpte, aus Gusstahl hergestellte Kurbelwelle gelagert; die Kurbeln sind unter

keitsgrades benötigten Schwungmassen in die Tragkonstruktion des Dynamoonkers gelegt werden. Diese Art der Ausführung hat den Vortheil, dass sich die ganze Dampfmaschine etwas gedrängter baut. Der Gang der Maschinen ist bei geringerer, wie bei stärkerer Belastung ein ruhiger.

Da auf dem Grundstück des Elektrizitätswerkes die für die Kondensierung des Dampfes der Maschinen erforderliche Einspritzwassermenge aus Brunnen nicht erhältlich war, so musste eine Rückkühlanlage aufgestellt werden. Derselbe wurde nach dem System Popper auf dem rückwärtigen Theil der Maschinenstation (Fig. 1)

wasser der Luftpumpe, sowie das halbe Quantum gekühlten Wassers aus dem Gradirwerkbasin, und fördern diese Mischung, welche im Maximum 800 bis 850 l in der Minute beträgt, in den auf dem Thurm befindlichen Wasservertheilungstrog, von wo aus das Wasser in vier Etagen durch Siebkästen fallend, im Gradirwerkbasin mit der nötigen Abkühlungstemperatur ankommt, um von Neuem für Einspritzzwecke dienen zu können.

Da die Dampfkessel zum Theil mit dem warmen Ausgusswasser der Kondensation gespeist werden, wird mittels einer Kaltwasserpumpe kaltes Wasser aus einem

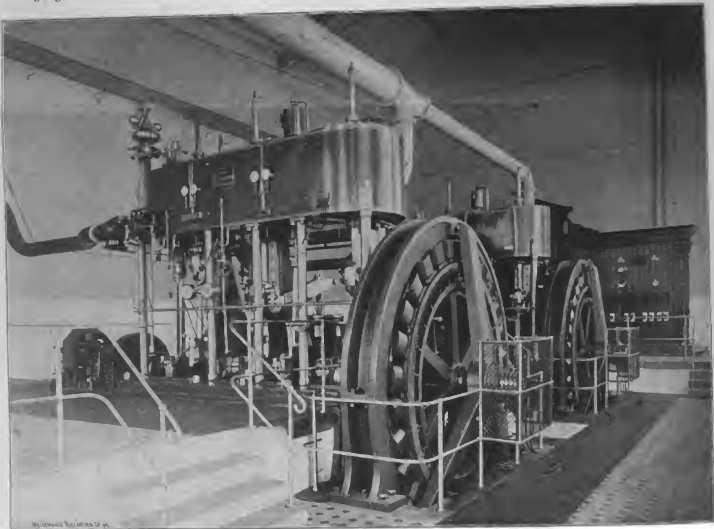


Fig. 1.

Winkeln von 120° unter einander versetzt. Mit der Kurbelwelle ist mittels Flanschverbindung die den Anker der Dynamomaschine tragende Welle verbunden.

Die Kreuzköpfe, Kurbelstangen, Pleuelstangen, Seiberstangen, Excenterstangen und sämtliche Zapfen sind aus Stahl, die Kolben aus Stahlguss; sämtliche Lagerstellen haben Metallfutter oder sind mit einer Einlage aus Weissmetall versehen.

Zum Anzeigen der Drucke in den verschiedenen Seiberkästen und im Kondensator sind Manometer bzw. Vaenummeter angebracht.

Die Luftpumpe der Kondensation wird von dem Zylindergehäuse des Mitteldrehzylinders aus mittels eines Balancers betrieben. Derselbe ist über dem Flur des Maschinenhauses angeordnet und in allen Theilen leicht zugänglich.

Da die Maschinen ohne Schwungräder ausgeführt wurden, so mussten die zur Erzielung des erforderlichen Gleichförmig-

in nächster Nähe des Schornsteins placirt und funktioniert zur vollsten Zufriedenheit.

Während der ersten Betriebsperiode sollte die Rückkühlanlage für einen stündlichen Dampfverbrauch von 400 bis max. 4200 kg dienen, jedoch gleich so angeordnet werden, dass eine weitere Kühlanlage für 8000 bis 8400 kg Stundendampf unmittelbar angesehen werden kann. Die für den totalen Ausbau des Gradirwerkes disponible Fläche hat eine Breite von etwa 4 m und eine Länge von etwa 15 m. In seinem ersten Stadium besitzt das Kühlwerk einen Gradirthurm von 3,7 m Breite, 5,3 m Länge und 10,8 m Höhe. Unterhalb desselben befindet sich ein gemauertes Einspritzwasserbasin von 10,9 m Länge, 4,3 m Breite und 3,5 m Tiefe. Die im Kellergeschoss des an dieses Gradirwerk antossenden Kohlenlagertraumes aufgestellten Centrifugalpumpen, welche sowohl von Elektromotoren, als auch durch eine Reservedampfmaschine betrieben werden können, nehmen das warme Ausguss-

Brunnen unmittelbar in das Gradirbasin eingeführt, und zwar ist diese Kaltwassermenge etwas geringer als jene des benötigten Kesselpfeiswassers.

Das im Kondensator erzielte Vacuum betrug im Frühjahr 1894 durchschnittlich 88 %, stieg im Maximum auf 92 % und erreichte selbst im Hochsommer, als infolge besonderer Verhältnisse das Personal längere Zeit die Reinigung der Siebkästen ungelassen hatte, durchschnittlich noch 84 bis 85 %.

Die Rohrleitung, sowie die Pumpenanordnung wurden gleich beim Bau des ersten Kühlthurmes für die Benützung des auf das Dreifache zu vergrößernden Gradirwerkes dimensionirt, sodass bei Erweiterung der Gradirwerksanlage nur der neue Kühlthurm auszuführen ist.

Die Wechselstrommaschinen Modell WA 2 300 sind, wie die früher beschriebenen Modell WA 2 100, nach dem Aussempotytypus gebaut. Ihre Leistung beträgt je 300 bis

335 Kilowatt bei 1800 bis 1900 V Phasen-
spannung. Das fassereisene zweithellige
Magnetgestell besitzt 28 Pole, die Touren-
zahl der Maschine beträgt etwa 112 in der
Minute, die Polwechszahl demnach ca. 52.

Bei der tiefen Lage der Dampfma-
schinenwelle war es nöthig, denjenigen
Theil des Fussbodens im Maschinenhause,
auf welchem die Wechselstrommaschinen
zu stehen kamen, um etwa 70 cm tiefer zu
legen als den übrigen Theil. Hierdurch ist
der grösste Theil der Wechselstromma-
schinen, insbesondere der Anker, ebenfalls
leicht zugänglich gemacht, und nur etwa der
fünfte Theil des Durchmessers des Magnet-
gestelles befindet sich in einer Vertiefung
(Fig. 7). Das äussere Lager für die Wechsel-
strommaschine wird durch einen am Magnet-
gestell derselben festgeschraubten drei-
armigen Lagerbügel gebildet. Die Schleif-
ringe liegen beim dritten Maschinenaggregat
(in der Figur nicht vorhanden) innerhalb
dieser und sind auf einer grossen, aus
einem Stück bestehenden Hartgummischeibe
konzentrisch angeordnet. Hierdurch wurde
es möglich, das betreffende Lager ganz nahe
an den Anker zu bringen und die Achsen-
kräfte der Maschinen zu reduciren.

anlage, das links dargestellte Dasein für
die Lokomobilenanlage; beide Anordnungen
entsprechen einander vollständig.

Der Strom der Generatoren WM wird in
seinen beiden Phasen nach Passiren je einer
doppelpoligen Bleisicherung SS, je eines
doppelpoligen Ausschalters DA und eines
Stromzeigers in der einen, eines Zählers Z
in der anderen Phase zu vier Sammelschienen
geführt, von denen aus er nach
Passiren doppelpoliger Bleisicherungen und
Ausschalters in die Fernleitungen gelangt.
Zur Kontrolle des fortgeleiteten Stromes
befindet sich in der einen Phase ein Strom-
zeiger.

Die Feldmagnete der Wechselstrom-
maschinen stehen durch die Sammelschienen
SS, den Umschalter U und den Ausschalter
A mit den Erregermaschinen EM in Ver-
bindung. Zur Kontrolle und Regulirung der
Erregerstromstärke sind in den Strom-
kreis noch ein Stromzeiger und der Regu-
lirwiderstand R eingeschaltet. Mit Hilfe
des Umschalters U kann die Erregung der
Magnete auch von den Sammelschienen SS+
und SS- aus bewirkt werden, denen der

Müller ausführlich beschrieben ist, können
wir uns hier auf die Darlegung des Prin-
cipes der Schaltung beschränken. Die An-
wendung nur eines Spannungszeigers als
Synchronismus-Anzeiger beruht
darauf, dass man gleichzeitig die in Betrieb
befindliche und die neu anzuschliessende
Maschine an den Spannungsmesser in Gegen-
einerschaltung anlegt. Solange die
Wechselströme zwar gleich, aber zeitlich
verschoben sind, werden durch den Span-
nungsmesser Wechselströme fliessen, welche
erst bei gleicher Phase Null werden. Der
Synchronismusanzeiger ist nun so konstruirt,
dass bei der Bewegung eines Hebels in der
Richtung des Uhrzeigers der Spannungs-
messer einmal als solcher an die Maschine I,
dann in der nächsten Stellung als Syn-
chronismusanzeiger an dieselbe Maschine,
darauf wieder als Spannungsmesser an die
Maschine II, dann als Synchronismus-
anzeiger an dieselbe Maschine geschaltet
wird etc. Zu diesem Zweck ist ein Klem-
menpaar des Apparates fest mit dem
Spannungsmesser und ein zweites Klemmen-
paar fest mit den Sammelschienen der

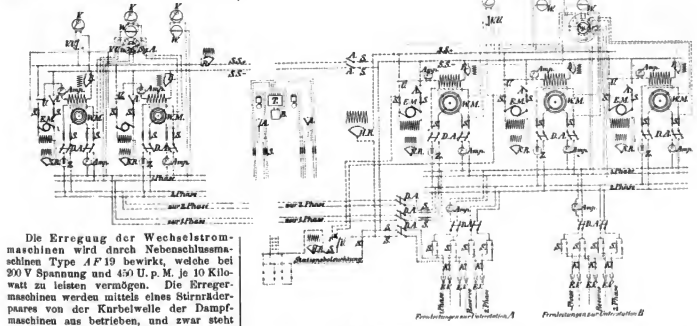


Fig. 8.

Die Erregung der Wechselstrom-
maschinen wird durch Nebenschlussma-
schinen Type AF 19 bewirkt, welche bei
200 V Spannung und 450 U. p. M. je 10 Kilo-
watt zu leisten vermögen. Die Erreger-
maschinen werden mittels eines Stirnräder-
paares von der Kurbelwelle der Dampf-
maschinen aus betrieben, und zwar steht
die Erregermaschine infolgedessen unmittel-
bar neben der Dampfmaschine (Fig. 1,
2 und 7).

Die Disposition der gesamten
Maschinenanlage ist, wie aus Fig. 1 er-
sichtlich, so getroffen, dass dieselbe ohne
Störung des Betriebes erweitert werden
kann und die Maschinen sammt den Rohr-
leitungen, sowie die Kessel und die sonst
mit dem Betrieb der Anlage zusammen-
hängenden Theile von allen Seiten leicht
zugänglich sind.

Für die bequeme Montage und Demontage
der Maschinen bzw. einzelner Theile der-
selben ist ein das Maschinenhaus be-
streichender Laufkahn angeordnet, sodass
bei allenfalls vorkommenden Reparaturen
die schweren Theile leicht gehoben werden
können, was auf die Dauer der Reparatur von
wesentlichem Einfluss ist. Von den Wechsel-
strommaschinen führen vier Hauptkabel in
unterirdischen Kanälen den Strom zum
Schaltbrett, auf welchem die erforder-
lichen Sicherungs-, Schalt-, Regulir-
und Messapparate in übersichtlicher Weise
angeordnet sind.

Die Einzelheiten der Schaltung gehen
aus Fig. 8, Schema der Primärstation,
hervor. Das in der Fig. 8 rechts dar-
gestellte Schema ist dasjenige für die Haupt-

Strom unter Vermittlung des Ausschalters
DA und der in der Figur gestrichelten Re-
serve-Fernleitung von der Unterstation aus
zugeführt werden kann. Hierbei dient der
Widerstand H/R zur Konstanthaltung der Spannung.
Eingeleiter Widerstand ist in die Haupt-
leitung für die Stationsbeleuchtung ein-
geschaltet, welche, wie aus dem Schema ersicht-
lich, je nach Stellung des Umschalters U, so-
wohl von den Erregermaschinen, als auch von
der Unterstation aus Strom erhalten kann.
Letzteres geschieht nach Abspaltung des
Maschinenbetriebes unter Benützung der
erwähnten Reservefernleitung. Der Spannung
von 220 V entsprechend sind immer je
2 Glühlampen und 4 Bogenlampen hinter-
einander geschaltet.

Es erübrigt noch, eine Anordnung zu
erwähnen, deren sich die Elektrizitäts-
Aktiengesellschaft vormals Schuckert
& Co. in Nürnberg bei der Parallelschal-
tung von Wechselstrommaschinen bedient,
und welche den Zweck hat, ein und den-
selben Spannungsmesser in zwei verschie-
denen Schaltungen zur Feststellung des
Synchronismus zu benutzen. Da die be-
treffende Anordnung schon im 15. Bande
der „ETZ“ S. 223 von Herrn Oberingenieur

einen Phase vorhanden; ebensoviel Klem-
menpaare, als Maschinen vorhanden sind,
vermitteln die Schaltung zwischen den Ma-
schinen und dem Synchronismusanzeiger.
Die Herstellung der oben erwähnten Schal-
tungen erfolgt durch eine Reihe von Kon-
taktfedern, die mechanisch miteinander ver-
bunden, elektrisch aber von einander un-
abhängig sind. Um beim Uebergang von
einer Schaltung zur anderen Kurzschlüsse zu
vermeiden, müssen immer erst die Ver-
bindungen der einen Schaltung aufgehoben
werden, ehe man die andere Schaltung her-
stellt. Zu diesem Zwecke ist die ganze
Einrichtung in einem einzigen Apparat ver-
einigt; man erreicht hierdurch gleichzeitig,
dass mittels einer einfachen Bewegung,
welche Missgriffe ausschliesst, die Schaltung
eingestellt werden kann.

Es sei hier noch darauf hingewiesen,
dass man zum Spannungsanzeiger ohne
Weiteres eine Glühlampe parallel schalten
könnte, deren periodisches Aufleuchten und
Verdunkeln den Eintritt des synchronen
Ganges auch auf grössere Entfernung er-
kennen lassen würde.

Ausser dem Synchronismustrommeter ist
noch ein zweiter Spannungszeiger zur

Messung der Hochspannung zwischen zwei Sammelschienen und ein Dritter mit Umschalter zum Messen der Erregerspannung vorhanden.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber ein thermochemisches Kohlenelement.

Von Désiré Korda, Ingenieur in Paris.

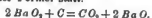
Wie bekannt, hat Becquerel im Jahre 1856 entdeckt, dass ein glühender Kohlenstab in Natronsalpeter getaucht eine EMK entwickelt und zwar mit der Kohle als negativem Pole. Dieser Fundamentversuch wurde seither von Jablochhoff (1877) und von Brard (1882) mit Erfolg wiederholt. Mich auf diese Resultate stützend, habe ich Versuche unternommen, um zu untersuchen, ob ähnlich EMK auftritt, wenn man Metalloxyde mittels Kohle rednirt.

Von den Oxyden, welche ich meinen Experimenten unterworfen habe, sind mehrere, welche ein klares Resultat ergaben und zwar einige auf direktem, andere auf indirektem Wege. Ich will im Folgenden das bisherige Ergebnis meiner Versuche kurz zusammenfassen.

Was die Ersteren anbelangt, so habe ich vor allem konstatirt, dass, so oft Baryumdioxyd (BaO_2) mit Kohle in Berührung gebracht bis zur Rothgluth erhitzt wird, sodass es sich zu einfachem Oxyd und Baryt (BaO) reducirt, wobei andererseits Kohlenstaub sich bildet, jedesmal eine entsprechende EMK auftritt, deren Werth nahe ein Volt beträgt!)

Bekanntlich besitzt Baryumoxyd oder Baryt die Eigenschaft, schon bei relativ mässiger Temperatur ($500^\circ C$) den Sauerstoff der Luft auf sich zu binden, wohingegen das so gebildete Bioxyd bei höherer Temperatur ($800^\circ C$) wieder zu Baryt sich zurückreducirt. Diese Eigenschaft wird übrigens bei dem Boussingault'schen Verfahren zur Gewinnung von Sauerstoff aus der Luft ansgenutzt. In Berührung mit Kohle geht diese Reduktion noch leichter, schon bei Dunkelroth, vor sich und wenn Kohlenstaub beigemengt wird, verursacht dessen plötzliche Oxydation starke Wärme- und Lichtentwicklung.

Diese chemische Reaktion findet nach folgender Formel statt:



Nun ist aber die Bildungswärme von Kohlenstaub $97,66$ Kal., wenn amorphe Kohle zum Ausgangspunkt gewählt wird, und jene von Baryumoxyd ist $12,1$ Kal., wenn man dasselbe aus einfachem Oxyd herstellt. Infolgedessen entwickelt sich bei obiger Reaktion $97,66 - 2 \times 12,1 = 73,45$ Kal. Wärme, der mithin eine EMK von $1,58$ V entsprechen würde, nachdem im Daniell'schen Element einer Wärmetönung von $50,13$ Kal. beikannstlich $1,08$ V entspricht. Der bei meinen Versuchen gefundene Maximalwerth von 1 V stellt mithin zwei Drittel des theoretischen Werthes dar. Selbstverständlich lässt sich hieraus auf den Nutzeffect des ganzen Vorganges keine Folgerung ziehen, denn die Erhaltung einer konstanten Temperatur in der Nähe von 500 bis $600^\circ C$ kostet trotz Hülfsmassen aus schlechten Wärmeleitern viel Kohle.

Was das eigentliche Experiment anbelangt, so habe ich dasselbe zuerst in der einfachsten Form durchgeführt, um die Angaben des verwendeten Spannungsmessers frei von allen fremden Einflüssen beobachtet zu können. Zu diesem Zwecke habe ich ein 3 cm langes und 2 cm breites Kohlen-

plättchen mittels 1 mm starken Platindrachts mit der negativen Klemme des Voltmeters und ein kleines Baryumdioxydstück ebenfalls mittels Platindracht mit der anderen Klemme verbunden. Das verwendete Instrument war ein 100 -ohmiger, von Richard frères konstruirter Spannungsmesser, mit welchem man bis 3 V messen konnte. Die nach $1/2$ V eingetheilte Skala gestattete Ablesungen bis $1/20$ V.

Indem ich die Kupferleiter, welche sich an die Platindrähte anschlossen, in den Händen hielt, habe ich beide erwähnte Körper in der Flamme eines Bunsenbrenners fest an einander gedrückt. Bei Rothgluth begann der chemische Process und sofort stieg der Spannungsmesser und zwar in einem meiner Experimente bis $0,86$ V, ein anderes Mal bis 1 V und blieb nahezu konstant bei diesem Werthe, so lange Bioxyd vorhanden war. An der Kohlenplatte blieb eine graue Masse, Baryt, fest angeklebt, die an den Rändern, dort wo die Kohlenstaube entwich, von dem daselbst gebildeten kohlen-sauren Baryum weiss gefärbt war.

Bei einer anderen Gelegenheit habe ich die beiden Körper (Kohle und Bioxyd) in einem feuerfesten Tiegel, den ich in Kohlenfeuer stellte, nebeneinander gebracht. Der Effect war derselbe. Bei Rothgluth stieg der Zeiger des Spannungsmessers rasch bis $0,65$ V und dann allmählich bis $0,9$ V. So oft ich dann den Tiegel aus dem Feuer zog, sank die Spannung rapid und stieg dann abermals, so oft ich denselben wieder in's Feuer zurückstellte. Um den inneren Widerstand zu ermitteln, habe ich einen Widerstand von 4Ω mit dem Voltmeter parallel geschaltet, was ein Sinken der Spannung von $0,8$ auf $1,2$ V nach sich zog; hieraus ergibt sich der innere Widerstand für diesen Zeitpunkt auf $13,6 \Omega$. In Anbetracht der verwendeten kleinen Flächen war diese Zahl nicht überraschend. Der ganze Versuch dauerte anderthalb Stunden.

Das sich bildende Baryt scheint den Uebergang des Oxygens vom Bioxyd auf die Kohle zu vermitteln und befindet sich in halbflüssigem, breiähnlichem Zustande, was eine elektrolytische Wirkung erklärlich erscheinen lässt.

Da nun Baryt bei Erhitzen wieder zu Bioxyd sich regenerirt, verfügen wir in diesem Körper über ein Mittel, das Oxygen der Luft zur Bildung von Kohlenstaub der Kohle so zuzuführen, dass ein Theil der chemischen Energie nicht in Wärme-, sondern in elektrische Form angewandt wird. Selbstverständlich kann hierbei das Faraday'sche Gesetz wegen der zur Heizung nöthigen, zugeführten, äusseren Wärmeenergie kaum direkte Anwendung haben.

Ausser dem Baryumdioxyd habe ich noch mit anderen Oxyden und Peroxyden Versuche angestellt und zwar vor Allem mit Mangan-, Kupfer-, Blei- und Zinnbioxyd, konnte aber mit denselben bei direkter Berührung mit der Kohle keine EMK erzeugen trotz des Reduktionsprocesses, der tadelloso vor sich ging. Ich erblieke die Ursache dessen darin, dass diese Oxyde bei der Reduktion gute Leiter der Electricität werden und gewissermassen Kurzschluss zwischen den beiden Elektroden herbeiführen. Ich kam daher auf den Gedanken, die Reduktion auf indirekten Wege vorzunehmen und brachte daher zwischen Kohle und Bioxyd eine dünne Schicht von trockenem kohlen-sauren Kalisalz, das bei hoher Temperatur ($900^\circ C$) schmelzfähig und dadurch elektrolytisch wird.

Meine Voraussetzung bestätigte sich vollständig. Von den vielen Versuchen, die ich z. B. mit schwarzem Kupferbioxyd (CuO), das zu einem Plättchen comprimirt

war, anstellte, will ich den Verlauf des einen hier mittheilen:

In kaltem Zustande	$0,0$ V
Nach 9 Minuten	$0,1$ "
"	15 "
"	34 "
"	45 "
"	54 "
"	61 "
"	75 "
	$0,9$ "
	$1,0$ "
	$1,1$ "
	$1,1$ "
	$1,0$ "
	$0,9$ "

d. s. w.

Der innere Widerstand war für $1,1$ V nach oben erwähnter Methode zu $3,2 \Omega$ bestimmt. Auf der Oberfläche des schwarzen Bioxydes bemerkte man nach dem Experiment rothos Kupferoxyd und metallisches Kupfer.

Zum Schlusse will ich noch bemerken, dass jene alkalische Peroxyde, welche ich meinen Untersuchungen unterzog, ebenso EMK ergaben, wie das Baryumdioxyd. Diese sind das Natriumperoxyd Na_2O_2 und das Thalliumperoxyd Tl_2O_2 . Ersteres ergab schon bei mässiger Temperatur 1 V, sobald aber die ganze Masse rothefriger wurde, erfolgte eine explosionsartige Fustion, während welcher der Zeiger des Voltmeters auf Null sank und in entgegengesetzter Richtung bis $0,5$ V ging, um dann langsam wieder in die ursprüngliche Richtung bis $0,6$ V zurückzukommen. Allem Anscheine nach liegt dessen Ursache darin, dass bei der heftigen Oxygenentwicklung ein Theil des reducirten Bioxydes rasch wieder oxydirt wurde und dann wieder allmählich zu einfachem Oxyd sich verwandelte. Bei Thalliumperoxyd habe ich ähnliche Wirkung nicht konstatirt und die mit diesem Körper erzielte elektromotorische Spannung war bei einem Versuch (1 g Peroxyd auf Kohlenplättchen geschieht) $0,3$ V, bei einem zweiten $0,45$ V.

Von oxydierenden Salzen habe ich chlor-saures Kalium, das $0,25$ V ergab, und chrom-saures Kalium (Bichromat), das $0,2$ V erreichen liess, versucht. Hingegen habe ich mit Chromsäure (Anhydrid) selbst kein Resultat erzielt.

Was endlich flüssige oxydierende Körper anbelangt, hat mir Salpetersäure nichts ergeben, hingegen concentrirte Schwefelsäure schon bei mässigem Kochoen $0,1$ bis $0,15$ V erzeugt, wobei der innere Widerstand trotz der verwendeten kleinen Flächen (die eine der Elektroden war dünner Platindracht) nur 4Ω betrug.

Der spezifische Leitungswiderstand und der Temperaturkoeffizient der Kupfer-Zinklegirungen.

Von Dr. Robert Haas, Ingenieur.

Die Kupfer-Zinklegirungen sind trotz ihrer Bedeutung in der Technik und Elektrotechnik noch nicht eingehend auf ihren spezifischen Widerstand und Temperaturkoeffizienten untersucht. Die wenigen Angaben der Literatur widersprechen sich sogar zum Theil. Mit Angabe des Procentgehaltes existiren im ganzen neun Bestimmungen, von welchen vier von G. Wiedemann¹⁾ und fünf von Matthiessen und Vogt²⁾ herstammen. Die letzteren enthalten auch noch Angaben über den Temperaturkoeffizienten.

Zum Zwecke der Untersuchung habe ich im ganzen 28 Legirungen mit verschiedenem Zinkgehalt hergestellt. Das Kupfer und das Zink waren von der chemischen Fabrik von Merck in Darmstadt in vorzüglicher Reinheit bezogen. Zum Schmelzen

¹⁾ Siehe auch Comptes Rendus de l'Ac. des Sciences, CXX, S. 64.

²⁾ G. Wiedemann, Pogg. Ann., 106, S. 466, 1860. Matthiessen & Vogt, Pogg. Ann., 122, S. 19, 1842.

wurde ein Rössler'scher Gasofen benutzt, der ein sehr sauberes und bequemes Arbeiten gestattet. Beim Schmelzen und Gießen wurde auf die Fernhaltung jeder fremden Beimischung wie Kohle, Sauerstoff, Oxide sorgfältig geachtet. Von diesen Legirungen konnte ich nur diejenigen, welche weniger als 50% Zink enthalten, zu Draht ziehen; die übrigen waren trotz vieler Mühe wegen ihrer Härte und Sprödigkeit nicht zu verarbeiten. Dagegen gelang es, das reine Zink in Drahtform zu bringen. Der Durchmesser war etwa 0,4 mm; jede Verunreinigung der Drähte bei dieser Arbeit war ausgeschlossen.

Auf den spezifischen Widerstand eines Körpers sind geringe Änderungen der Struktur von erheblichem Einfluss. Druck, Dehnung, Erschütterung, Torsion, Auf- und Abwickeln, Ziehen, Ausgießen und Abschrecken bringen nach Wartmann, Chvolson, Mousson, de Marchi, Tomlinson, W. Thomson, Matthiessen, Siemens, Becquerel u. a. Änderungen des Widerstandes hervor. Es haften daher an allen vergleichenden Versuchen über spezifisches Leitungsvermögen der berechnigte Vorwurf, dass die gemessenen Drähte sich nicht in denselben inneren Strukturverhältnissen befinden. Durch genau gleiche Art der Herstellung der Gussstücke und Drähte, durch gemeinsames Ausgießen und Kochen der Drähte, sind grössere Strukturunterschiede ausgeglichen worden.

Die Messungen.

Die Widerstandsmessungen wurden mit der Wheatstone-Kirchhoff'schen Brücke, welche einen 2 m langen kalibrierten Schleifdraht besass, ausgeführt. Der Widerstand jedes der 4 Brückenarme betrug etwa 1 Ω. Der zu untersuchende Draht wurde auf einer Porzellanrolle aufgewickelt in ein grosses Oelbad gesenkt. Die Wärmeübertragung von demselben durch Strahlung

Dies wurde fortgesetzt, bis das Oelbad etwa 100° C. erreicht hatte, worauf eine Messreihe bei abnehmender Temperatur folgte. Da dieser Vorgang bei jedem Drahte nochmals wiederholt wurde, erhielt ich pro Draht etwa 32 Beobachtungen bei den verschiedensten Temperaturen.

Die procentuale Zusammensetzung der gemessenen Drähte habe ich auf elektrolytischem Wege aus je 2 Analysen bestimmt.

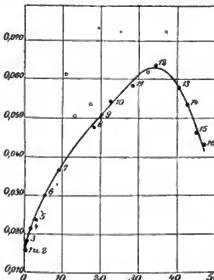
Die Messresultate.

Die Auswertung der Messresultate geschah mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate. Es ergab sich zunächst, dass der Widerstand der Cu-Zn-Legirungen eine lineare Funktion der Temperatur war, indem die Abweichungen der Einzelwerthe von einer Geraden im Mittel nur 1%, betragen.

Die Resultate folgen hier:

Nr.	Spez. Widerstand bei 0° C.	Temp. Koeffizient	Spez. Widerstand bei 100° C.
1	0	0,01576	0,001816
2	0	0,01593	0,004226
3	0,71	0,01833	0,003726
4	1,56	0,02133	0,004185
5	2,07	0,02372	0,002913
6	5,51	0,03010	0,002988
7	9,08	0,03638	0,002944
8	18,02	0,04763	0,001691
9	30,29	0,05064	0,001639
10	22,71	0,05424	0,001607
11	28,16	0,05826	0,001681
12	34,23	0,06302	0,001519
13	40,28	0,05799	0,002116
14	42,55	0,05807	0,002376
15	45,19	0,04712	0,002851
16	46,85	0,04314	0,003105
27	99,83	0,05983	0,003547
28	100,00	0,05683	0,004029

Den spezifischen Widerstand des reinen Kupfers habe ich demnach zu 0,0158 und 0,0159 Ω bestimmt. Bester käuflicher Kupfer-



Die Zahlen bei den einzelnen Beobachtungsergebnissen beziehen sich auf die Nummern der Legirung in obiger Tabelle Fig. 8.

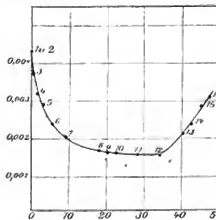


Fig. 9.

oder Leitung auf die übrigen Leiterzweige wurde durch besondere Vorrichtungen ausgeschlossen. Der Einfluss der Zuleitungen blieb innerhalb der Beobachtungsehrer. Die Konstatirung der Nullstellung geschah mit Spiegel und Fernrohr. Der Querschnitt wurde durch genaue Bestimmung der Länge, des absoluten Gewichtes und der Dichte ermittelt.

Das Oelbad wurde jedesmal um etwa 10° C. erhitzt, die Temperatur, nachdem sie durch Umrühren konstant geworden war, an einem in $\frac{1}{10}$ Grade getheilten Thermometer abgelesen und zugleich der Widerstand des Drahtes gemessen.

draht erreicht kaum den Werth 0,017 Ω. Der spezifische Widerstand des Zinks stellt sich zu 0,056 Ω dar. Diese Zahlen bieten nichts Neues.

Die Tabelle ist in Fig. 9 graphisch dargestellt, wobei die Abscissen Gewichtprocente Zink und die Ordinaten die zugehörigen spezifischen Widerstände bedeuten. Die kleinen Kreise sind die von G. Wiedemann, die Kreuze dagegen die von Matthiessen und Vogt gefundenen Werthe, während die Punkte meine Resultate darstellen sollen.

Der spezifische Widerstand des mit Zink legirten Kupfers steigt anfangs rasch mit

dem Procentgehalt (bis etwa 5% Zink). Die Steigung der Kurve gegen die Abscissenachse lässt dann mehr und mehr nach, bis bei 34% etwa der Linienzug ein Maximum zeigt. Dann folgt ein steil abfallender Ast, welcher sich nur bis 47% Zn verfolgen liess. Es zeigen hiernach die Legirungen von 14% Zn und 47% Zn etwa gleichen spezifischen Widerstand, während das Maximum bei 34% Zn den spezifischen Widerstand des reinen Kupfers und des reinen Zinks erheblich übersteigt.

Da der spezifische Widerstand der Legirung von 47% Zn bedeutend unter dem des reinen Zinks liegt, so muss die Kurve sich nochmals nach oben wenden. Aus schon angegebenen Gründen liessen sich die Legirungen über 47% Zn nicht mehr zu Draht ziehen. In diesen Regionen ist entweder ein Minimum, oder ein Minimum und ein Maximum oder sogar ein sprungartiges Ansteigen der Linie anzunehmen. Die Abweichungen der Werthe der anderen Beobachter von den meinigen glaube ich durch geringe Verunreinigungen ihrer Drähte erklären zu können.

Der zweite Theil der Messungen, der Temperaturkoeffizient, ist durch den Linienzug der Fig. 10 dargestellt.

Wir sehen hier, wie rasch die Kurve anfangs abfällt, bei 5% tritt ein allmähliches Steigen ein, von 17 bis 30% ist die Kurve nahezu horizontal, um sich von da bis zu 47% Zn wieder ziemlich steil zu erheben. Bei diesem Procentgehalt hat der Temperaturkoeffizient denselben Werth, den er bei 2% hatte.

Bei 5% hat er schon nahezu 70% seiner Gesamtänderung erreicht. Leider brechen die Beobachtungen bei 47% ab. Das Minimum liegt etwa bei 39% Zn. Auf den Temperaturkoeffizient des Kupfers ist schon die geringste Zinkbeimengung von bedeutendem Einfluss, wie der rapide Abfall der Kurve ergibt.

Für die Elektrotechnik von Interesse ist der hohe Temperaturkoeffizient für das reine Kupfer, welchen ich aus wiederholten Versuchen zu 0,0032 fand, also um 7% grösser, als der in der Praxis schon als hoch geltende Werth von 0,004. Die von Matthiessen und Vogt gefundenen Werthe weichen theilweise nach unten ab.

Das Hauptergebniss dieser Arbeit ist die Thatsache, dass die Kupfer-Zink-Legirungen bei 34% Zn ein Maximum des spezifischen Widerstandes und ein Minimum des Temperaturkoeffizienten zeigen. Dies ist um so interessanter, als bei diesem Procentgehalte gerade die Verbindung Cu₃Zn besteht. Dass hier mehr als ein Zufall vorliegt, geht aus den entsprechenden Messungen von Ball¹⁾ und Kaminsky²⁾ an Kupfer-Zinn- und Kupfer-Antimon-Legirungen hervor. Man kann daraus folgern, dass das Kupfer als ein werthiges Element sich mit Zink, Zinn und Antimon in der Schmelzhitze chemisch verbindet.

Es leuchtet ja ohne weiteres ein, dass die physikalischen Eigenschaften einer Legirung aus zwei Elementen in einer gesetzmissigen Abhängigkeit vom Procentgehalte stehen müssen. Wir können also auch von den physikalischen Eigenschaften (in diesem Falle von dem spezifischen Widerstand und dem Temperaturkoeffizienten) zurückschliessen auf die Struktur der Legirung.

Die schätzenswerthen Eigenschaften des Messings, welche es vom Kupfer und vom Zink wesentlich unterscheiden, beruhen wohl auf der Existenz der angeführten chemischen Verbindung Kupfer-Zink.

¹⁾ Ball, E. J. Journ. Chem. Soc. Ser. B. 1894.
²⁾ Kaminsky, U. Proc. Phys. Lond. C. 24.

Es würde sich lohnen, den Theil der Kupfer-Zink-Legirungen, der hier nicht untersucht werden konnte, mittels der Induktionswaage einer Messung zu unterziehen.

Fiedler's elektrisch stellbares Flügel-signal.

Von L. Kohlfürst.

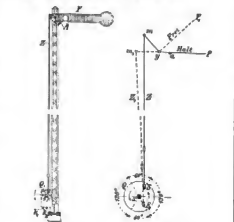
Bekanntlich hat es gleich nach dem ersten raschen Aufblühen der Starkstrom-elektrotechnik nicht an Versuchen gefehlt, die modernen Errungenschaften auch für den Betrieb von Eisenbahnsignalen nutzbar zu machen, allerdings ohne dass dabei nennenswerthe Erfolge erzielt worden wären, weshalb denn auch der in dieser Richtung anfänglich bestandene Eifer sehr bald wieder erkalte.

Und doch lag und liegt in der Möglichkeit, mittels Starkströme grosse, fernwirkende Signalmittel direkt, nämlich ohne Mitwirkung eines Stellwärters, oder ohne Beihilfe von mechanischen, hydraulischen oder pneumatischen Triebwerken betätigen zu können, für die Konstrukteure, gleichwie für die Konsumenten so viel Aufmunterung. Es muss also triftige Gründe gegeben haben, wenn nichtsdestoweniger die Verwendung von Starkströmen im Gebiete des Signalwesens der Dampfbahnen bislang die ansehnlich berechnete und verdiente Ausbreitung noch nicht erlangt hat und auch hieuter der Benützung der Starkströme im Bereiche des Schiffsignalwesens weit zurückgeblieben ist. Die eingehende Darlegung und Beleuchtung dieser Gründe oder vielmehr dieser Hindernisse liegt nun ausser dem Zwecke der vorstehenden Zeilen, immerhin möge aber hervorgehoben werden, dass es für grosse Bahnen — abgesehen von der ökonomischen Seite der Angelegenheit — bisher eine kaum zu bewältigende Schwierigkeit bildet, längs ihrer angedehnten Linien und Strecken die Betriebsströme allerorts nach Maassgabe des Erfordernisses zu erzeugen und zu verteilen.

Selbst auf den elektrischen Eisenbahnen finden sich starkstrombetriebene Signaleinrichtungen, wie beispielsweise die Blocksignale der Rowell-Potter Safety Stop Company in Boston, Mass., welche auf der Ausstellungshochbahn in Chicago (vgl. „ETZ“, 1893, S. 697) angewendet waren, verhältnissmässig recht selten. Auf Vollbahnen mit Dampfbetrieb scheinen sich bisher lediglich die elektrischen Blocksignale und Bahnhofsfahrsignale von Illias A. Timmis ein Verwendungsgebiet in England, und zwar insbesondere in London selbst errangen zu haben, jene Signaleinrichtungen, welche gleich bei ihrem Bekanntwerden (vgl. „Engineering“ vom 21. November 1884, S. 498) das lebhafteste Interesse der beteiligten Fachmänner erregt und im Jahre 1889 auf der Pariser Weltausstellung, wo sie in einer vervollkommenen Form und in Anschluss an die elektrische Beleuchtung der zugehörigen Signallampen (vgl. „Electrical Engineer“ vom 9. August 1889, S. 107) zur Auszeichnung gebracht waren, allgemein anerkennende Beachtung gefunden hatten. Später sind auch auf der Frankfurter internationalen elektrischen Ausstellung 1891 von C. & E. Fein in Stuttgart mit Starkströmen zu betreibende Leuchtwerke verschiedener Grösse (vgl. „Dingler's polytechn. Journal“, 1892, B. 283, S. 237) vorgeführt worden, welche allerdings in erster Reihe für Feuerwehrröcke und sonstige Alarmeinrichtungen im Signaldienste der Eisenbahnen die maassgebendste Verwendung gestatten. Und wenn nun schliesslich des Umstandes ge-

dacht wird, dass einige amerikanische Dampfmaschinen zum Betriebe von Hallschen, Cassatt'schen oder ähnlichen, selbstthätigen Blocksignalen — welche Anlagen aber in der Regel keine bedeutende Ausdehnung besitzen — Akkumulatoren benützen, so ist damit, wie es scheint, die Umsehung über die bisherigen Starkstromanwendungen innerhalb des Eisenbahnsignalwesens so ziemlich erschöpft. Aber gerade dieser Spärlichkeit halber haben cinehellige neue Erfindungen umso mehr Anspruch auf Beachtung und deshalb soll nachstehend das in jüngster Zeit dem Ingenieur Wilhelm Fiedler in Charlottenburg patrivente elektrisch stellbare Flügel-signal (D. R.-P. No. 78 350) eingehend beschrieben werden.

Die Anordnung der optischen Signalvorrichtung, nämlich Mast und Flügel, entspricht im vorliegenden Falle natürlich ganz der gewöhnlichen; lediglich das Umstellen des Signalfügels von einer Signallage in die andere, d. h. von frei auf halt nach von halt auf frei geschieht nicht mittels Stellhebel und Drahtzug, sondern auf elektrischem Wege. Fig. 11 und 12 erläutern die Flügelbewegung. Au dem Signalmaste ist etwa in Mannhöhe ein wetterdichter Blechkasten befestigt, in welchem sich ein Elektromotor befindet, der mittels eines Vorgeleges die Achse x mit daran sitzender Antriebscheibe Q in der Pfeilrichtung drehen kann und so mittels der Zugstange Z den Signalfügel F aus der „Halt-“ in die „Freistellung“ bewegen kann. Sobald F diese Endstellungen erreicht hat, hört die Thätigkeit des Elektromotors selbstthätig auf und zugleich wird die Scheibe Q durch eine Hemmung festgelegt. zufolge des letzteren Umstandes verhält sich der Signalfügel so lange in der erlangten Freilage, bis eine Auslösung der Hemmung — und zwar ebenfalls auf elektrischem Wege — erfolgt, worauf der Signalfügel lediglich vermöge seines Eigengewichtes in die ursprüngliche Normallage, d. h. auf halt, welche Stellung durch einen geeigneten Anschlag begrenzt wird, zurückfällt. Wie es Fig. 12 ersehen lässt, beträgt der Drehungswinkel von Q bei der durch den Elektromotor bewirkten Signalmstellung 90°, bei der Rückstellung nur 120°. Bei der ersten Sechsteildrehung von Q durch den Elektromotor wird F , wie leicht ersichtlich, nicht bewegt, dagegen bei der letzten Sechsteildrehung etwas über die Normallage für frei hinausgehoben.



Alle Einzelheiten der an Signalmast angebrachten elektrischen Stellvorrichtung der Stromquelle sind aus Fig. 13 und 14 ersichtlich. Sämmtliche Theile innerhalb der beiden Anschlussklemmen k_1 und k_2 befinden sich beim Signal in dem erwähnten „wetter-

festen Schutzkasten, wogegen der Stromschliessler G und die Stromquelle B im Dienstraume sich befinden, von welchem aus das Stellen des Signals geschehen soll. Die eine der beiden Leitungen L_1, L_2 zwischen der Station und dem Signal kann natürlich durch Erde ersetzt werden. Der

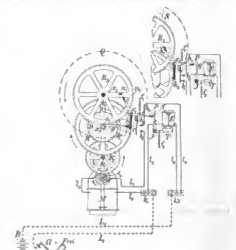


Fig. 13 u. 14

Elektromotor M dreht durch das auf seiner Dreifachse angebrachte Zahntrieb t_1 und vermittelte der Zahnräder R_1, R_2 und R_3 die Achse x , sowie die mit ihr fest verbundene Antriebscheibe Q in der Pfeilrichtung. Das Zahnrad R_1 ist mit seiner Achse x_1 nicht fest verbunden, sondern durch ein aus dem Zahnrad D und der Klinke c bestehendes Gesperre. Auf der Achse x_2 desselben sitzt ausser D und t_1 noch der Fangarm g .

Die Hemmung besteht aus einem um x_3 drehbaren dreiarmligen Hebel h_1, h_2, h_3 , welcher durch die Spiralfeder f_1 so weit gedreht wird, dass in der Normallage eine an dem Arm h_2 isolirt befestigte Kontaktfeder c gegen die beiden Kontaktschrauben b_1 und b_2 anliegt. Unter diesem Verhältnisse findet beim Schliessen des Gebers G der Strom von B über $G, L_1, k_1, l_1, M, h_1, h_2, b_1, c, h_2, k_2, L_2$ seinen Weg und erregt den Elektromotor, während gleichzeitig ein Theilstrom von k_1 über l_1 in den mit Windungen von hohem Widerstand versehenen Elektromagnet E und über l_2 zurück zur Klemme k_2 abzwängt, demzufolge der Anker T des Elektromagnets angezogen wird. Eine Aenderung in der Lage der Hemmung tritt selbstthätig ein, kurz bevor der in Q sitzende Kurbelzapfen S den in Fig. 12 eingezeichneten Punkt S_1 erreicht hat, weil zu dieser Zeit der im Rade R_3 (Fig. 13) an passender Stelle eingeschränkte Hebestift n seitlich unter dem Arm h_1 gelangt und den ganzen dreiarmligen Hebel in die in Fig. 13 dargestellte Lage dreht, in welcher das stählerne Ende p des Armes h_1 unter die am Ankerhebel T angebrachte Nase g greift; gleichzeitig wird der Stromkreis des Motors M unterbrochen, indem sich c von b_1 und b_2 abhebt; der Arm h_2 ist bei der Drehung so weit nach links gedreht worden, dass dessen hakenförmige Ende den auf x_2 feststehenden Arm g fängt und somit die weitere Drehung der Scheibe Q hindert, sodass der Signalfügel auf frei stehen bleibt. Soll später das Signal wieder auf halt zurückgebracht werden, so braucht man nur den durch E laufenden Rubestrom durch das Öffnen des Gebers G am Stellorte zu unterbrechen; dann fällt der Elektromagnetanker T ab, die Nase g lässt den dreiarmligen Hebel h_1, h_2, h_3 frei, der von f_1 in die Lage Fig. 14 gedreht wird, wodurch die bestandene Hemmung des Stellwerkes gelöst wird. Nun bewirkt das Gewicht des Signalfügels ohne Weiteres eine Drehung

der Antriebscheibe Q , der Räder R_1 , 4 und D , während die anderen Theile des Stellwerkes, nämlich R_2 , R_3 und M , stehen bleiben, indem das zwischen geschaltete Gesperr eine Fortpflanzung der Q ausgehenden Bewegung hindert. Die Theile haben dann, nachdem der Signalfügel die Haldage erreicht hat, die in Fig. 11 dargestellte normale Ruhelage wiedergewonnen und sind für die nächste Freistellung vorbereitet.

Zum Betriebe des hier beschriebenen Signals lässt sich jeder beliebige Gleichstrommotor von $\frac{1}{16}$ PS verwenden. Für jede Signalumstellung von halt auf frei wird auf beifällige 3 Sekunden eine Leistung von 150 VA erforderlich, wenn 50% Nulzeffekt bei dem Motor vorausgesetzt wird. Hierzu kommt noch der Strombedarf für den Elektromagnet der Hemmvorrichtung während der gedachten Signalumstellung und so lange das Signal auf frei stehen bleibt. Für den letzteren Bedarf crachtet der Konstrukteur etwa $\frac{1}{16}$ des für den Motor nötigen Stromes, also etwa 7,5 VA als vollständig genügend. Es würden somit für eine Signalstellung nebst dem darauffolgenden Verbleiben des Signals in der Lage auf frei, das im Mittel etwa mit einer Dauer von 10 Minuten angenommen werden kann, $150 \text{ VA} \times \frac{8}{3600} \text{ Std.} + 7,5 \text{ VA} \times \frac{10}{60} \text{ Std.}$ annäherungsweise = 1,6 Wattstunden erforderlich sein. Eine Betriebsspannung von 50 V vorausgesetzt, wozu noch 5 V für Spannungsverluste in den Leitungen hinzuzurechnen wären, würde sich etwa die Aufstellung einer Akkumulatorenbatterie von 3) Thór'schen Zellen kleinster Nummer, welche hintereinander geschaltet 6 Stunden 40 Minuten lang $6 \text{ A} = 38,40 \text{ A-Stunden}$ liefern, als zweckdienlich erweisen. Für eine Signalumstellung und 10 Minuten langes Freisignal sind 3 A auf 8 Sekunden und 0,15 A auf 10 Minuten, also zusammen rund $0,025 \text{ A-Stunden}$ erforderlich, sodass mit einer Ladung der Akkumulatorenbatterie 38,40:0,025 = 1536 Signalumstellungen bewerkstelligt werden können. Bei einer einmaligen täglichen Ladung würde die angenommene Stromquelle also für 15 Fühlersignaleposten, welche je 100-mal täglich auf frei zu stellen wären etc., reichlich genügen.

Wie das Fiedler'sche Signal etwa als Einfahrsignal, Bahnhofsabfahrsignal und dergl. anzuordnen ist, um damit die selbstthätige Deckung der eingefahrenen Züge zu verbinden, lässt die schematische Skizze Fig. 15 erkennen. Am Maste des Signals s

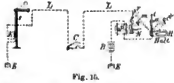


Fig. 15.

befindet sich im Schutzkasten K die elektrische Stellvorrichtung; dieselbe steht einerseits mit der Erdleitung E , andererseits durch die Fernleitung L, L mit dem an Stellort befindlichen Stromschliesser H , einem ebendasebst vorhandenen Elektromagneten P und der Akkumulatorenbatterie B in Verbindung, deren zweiter Pol wieder an Erde liegt. Wird H in die punktierte, der Freistellung entsprechende Lage gebracht, so zieht P , weil alldann der Stromkreis der Batterie geschlossen ist, seinen Anker N an; der mit diesem verbundene Haken h hält dann H in der stromgebenden Stellung fest. Dieser Verchluss bleibt nicht nur während der Umstellung des Signals von halt auf frei, sondern auch noch, nachdem die Freistellung erreicht ist, und zwar so

lange bestehen, als der Signalfügel die Freilage behält. Die Rückstellung des letzteren besorgt jeder einzelne Zug, nachdem er ein Signal passiert hat, selbstthätig, vom Signal im angemessener Entfernung Stromunterbrechung einleitet, für die Radtaster C (Fig. 15) überführt, dieser unterbricht den Stromkreis, sodass P (Fig. 15) und E (Fig. 14) beide ihren Anker abfallen lassen, und daher sowohl der Geber H , unter Einwirkung einer in Fig. 15 nicht eingezeichneten Feder, wie auch der Signalfügel F (Fig. 11), wie vorstehend erläutert, in die Ruhelage — Haltstellung — selbstthätig zurückkehren.

Das soeben betrachtete elektrisch stellbare Signal erfordert also nur eine Leitung und lässt damit ohne Weiteres auch die selbstthätige Zugdeckung durchführen. Der Stromverbrauch ist relativ ein sehr geringer, da nur die Hälfte der Signalumstellungen, nämlich nur jene von halt auf frei eine Stromgebe erfordern; überdem gewahrt es die getroffene Anordnung, dass bei Unterbrechungen des Stromes an jeder Stelle des Hauptschliessungskreises, also auch beim etwaigen plötzlichen Untaglichwerden der Stromquelle oder beim Zerbrechen der Leitung, das Signal nicht aus der bahnbetriebs-ungefährlichen Lage (halt) gebracht werden kann, vielmehr, wenn es auf frei stünde, selbstthätig in die Lage auf halt zurückkehrt. Die ganze Einrichtung kann also als durchaus richtig entworfen gelten und bedarf eben nur einer korrekten Ausführung — beispielsweise muss an allen Kontakten die Funkenbildung vermieden werden etc. —, um allen Anforderungen zu genügen, die an solche Signalanlagen zu stellen sind.

Wie einfach sich elektrisch stellbare Signale in centralisirte Weichen- und Signalstellwerke einbeziehen und in die erforderlichen Ablängigkeiten bringen lassen, liegt nahe und kann hierin etwa auf das Beispiel der Westinghouse'schen Centralweichen- und Signalanlagen (vgl. „Scientific American“ vom April 1890, S. 209, und vom Mai 1890, S. 273) hingewiesen werden.

Elektrische Anlage mit Windmühlenantrieb.

Die Beschaffung einer wirklichkeitslichen Betriebskraft ist eine der Hauptbeschwerden in der elektrischen Beleuchtung von Landhäusern. Wenn Wasserkraft vorhanden ist, so lässt sich wohl der Betrieb mittels einer kleinen Turbine oder eines Wasserrades einfach genug einrichten, sodass die Bedienung der Anlage von einem ungelübten Arbeiter besorgt werden kann. Bei Verwendung von Gas- oder Oelmotoren ist die Bedienung schon etwas schwieriger und erfordert eine gewisse Sachkenntnis von Seiten des damit betrauten Arbeiters; auch ist Gas bei Landstellen nicht immer zu beschaffen. Es liegt daher der Gedanke nahe, in wasserarmen Distrikten Windmühlen zum Betriebe von privaten Beleuchtungsanlagen zu benutzen, und es bestehen schon in verschiedenen Fällen solche Anlagen. Einer der ersten Versuche, Windkraft zur Stromerzeugung in grösserer Maassstabe zu benutzen, wurde vor etwa 6 Jahren in Verbindung mit einem Leuchthurm an der Nordküste Frankreichs gemacht. Die Anlage funktionierte jedoch sehr unzuverlässig und wurde das Windrad, nachdem es durch einen Sturm zerstört worden war, nicht wieder aufgebaut. Eine kleine Privatanlage ist seit etwa zwei Jahren in Leyton Buzzard (England) im Betriebe und hat sich ziemlich gut bewährt. Die Anlage funktioniert automatisch, d. h. ohne ständige Überwachung

und ist die Windkraft, mit Ausnahme besonders ruhiger Sommermonate, das ganze Jahr hindurch so ziemlich ausreißend. In diesem Fall wurde ein schon bestehendes Windrad zum Betrieb der Dynamos verwendet. Wäre die ganze Anlage einschliesslich des Windrades neu entworfen worden, so hätte man durch Wahl eines etwas grösseren Windrades es möglich gemacht, auch über die Periode der windstillen Sommerzeit hinwegzukommen, ohne besonders mit dem Lichte sparen zu müssen. Anstatt dieser gibt es noch eine ganze Reihe ähnlicher Anlagen, von denen wir jedoch nur eine als besonders interessant hervorheben wollen, welche sich, wie wir einer Mittheilung des „Electr. Engineer“, New York, entnehmen, in Marblehead Neck Massachusetts befindet. Diese Anlage hat vollkommen automatischen Betrieb und scheint sich recht gut bewährt zu haben. Es dürfte deshalb eine kurze Beschreibung derselben unseren Lesern willkommen sein.

Die Anlage wurde im Jahre 1892 zu nächst mit einer Dampfmaschine betrieben, wobei eine Akkumulatorenbatterie von 140 A-Stunden im Sommer einmal und im Herbst zweimal wöchentlich geladen wurde. Um die Bedienung des Kessels und der Dampfmaschine zu vermeiden, entschloss sich der Besitzer, zum Windbetrieb überzugehen, und führte vor etwa einem Jahre das Lewis-System ein. Es wurde ein Windrad von 23 m Durchmesser auf einem hölzernen Gerüst so aufgestellt, dass die Achse des Windrades 23 m über der Erde zu liegen kam. Am Fasse des Gerüsts befand sich das Maschinhaus und die Kraft wird mittels Kegelfräser mit vertikaler Welle demselben zugeführt. Die Dynamomaschine leistet nominell 2 Kilowatt, es stellte sich jedoch bei den Versuchen heraus, dass das Windrad eine 3 Kilowattmaschine ganz gut treiben könnte. In Verbindung mit der Dynamo kam eine Batterie von 46 Zellen mit 200 A-Stunden Kapazität zur Aufstellung und die Einschaltung der Batterie in den Dynamostromkreis erfolgt automatisch, wenn die Klemmenspannung der Dynamo 100 V erreicht. Es werden im Ganzen 4 Gebäude mit 137 Lampen zusammen versorgt, wobei höchstens 40 Lampen gleichzeitig brennen. Die Eigenthümlichkeit der Lewis-Dynamo für Windmühlenantrieb ist die Feldmagnetwicklung, indem ausser der Nebenschlusswicklung noch eine Serienwicklung wirkt. Bei kleiner Geschwindigkeit und infolge dessen kleiner Stromstärke ist diese entmagnetisirende Wirkung unbedeutend; steigt jedoch die Geschwindigkeit bei starkem Wind und infolge dessen die Stromstärke, so wird die Klemmenspannung durch die entmagnetisirende Wirkung des Stromes auf das richtige Maass reduziert und mithin auch das zum Betrieb der Dynamo nötige Drehmoment. Die Windmühle kann also bei stärkerem Winde schneller laufen, ohne dass der Ladestrom übermässig ansteigt. Zu bemerken ist dabei, dass eine Umkehrung der Polarität in der Dynamo durch die Batterie bei dieser Wickelung möglich ist. Es wurden auch Versuche gemacht mit reiner Nebenschlusswicklung und es stellte sich dabei heraus, dass bei leichten Winden die Dynamo ganz gut arbeitete, aber bei stärkeren Winden Gefahr einer Überlastung vorhanden war. Um die Maschine nicht zu beschädigen, musste deshalb die Lewis-Schaltung beibehalten werden. Bei einer Windgeschwindigkeit von 16 km per Stunde gab die Maschine 3–5 A bei einer Spannung von 110 V und bei einer Windgeschwindigkeit von 32 km per Stunde gab die Maschine von 18–25 A

bei einer Spannung von 112 V. Die Gesamtkosten der Anlage belaufen sich auf 7500 M.

FÜR DIE WERKSTATT.

Eiseblech für Transformatoren. Herr Robert Jenkins, Vertreter der Firma Joseph Sankey & Sons in London hat uns die Abchrift von Versuchsresultaten zugeeignet, welche Prof. Ewing bei der Bestimmung des Hysteresisverlustes von Transformatorenblechen erhalten hat. Diese Bleche werden von der genannten Firma eigens für Transformatoren hergestellt und weisen einen so kleinen Hysteresisverlust auf, dass es für unsere Leser von Interesse sein wird, wenn wir die von Prof. Ewing mittels der ballistischen Methode gefundenen Werte hier wiedergeben. Der Bequemlichkeit halber haben wir die Werte auf Kilogramm umgerechnet. Im Ganzen untersuchte Ewing 5 verschiedene Muster und fand die folgenden Werte des Energieverlustes durch Hysteresis in Watt pro Kilogramm Blech auf \sim 100 volle Perioden pro Sekunde berechnet.

#	1	2	3	4	5
1000	0	0,118	0,122	0,158	0,123
2000	0,290	0,315	0,382	0,529	0,382
3000	0,542	0,685	0,762	1,040	0,762
4000	0,846	1,090	1,222	1,603	1,200
5000	1,200	1,575	1,760	2,260	1,700
6000	1,585	2,120	2,370	2,970	2,290
7000	2,020	2,685	3,030	3,870	2,800
8000	2,520	3,320	3,870	4,900	3,560
9000	3,060	4,090	4,500	6,000	4,380

Strassenbahnen in Lausanne.

Schon seit vielen Jahren beschäftigte man sich in Lausanne mit der Frage eines Strassenbahnnetzes für die Stadt. Dieses Projekt ist nun, durch die Bemühungen von Herrn Dr. A. Palaz, Ingenieur in Lausanne, seiner Verwirklichung erheblich näher gerückt. Die Resultate der mit grosser Sorgfalt und Gründlichkeit durchgeführten Studien hat Herr Palaz in einer Broschüre niedergelegt, der wir die folgenden Einzelheiten entnehmen.

Das Strassenbahnnetz in Lausanne zerfällt in zwei Theile, das eigentliche Stadtnetz mit einer Gesamtlänge von 7,8 km, wovon 1,45 km doppelspurig, und die Linie von Lausanne nach Lully mit einer Länge von 8,6 km. — Die Konzession für dieses gesammte Netz wurde von der Bundesversammlung am 21. December 1894 Herrn A. Palaz erteilt.

Das Projekt sieht elektrischen Betrieb vor mit theils oberirdischen, theils unterirdischen Speiseleitungen, mit oberirdischer Kontaktleitung für das ganze Netz und Rückleitung durch die Schienen. Auf Grund einer eingehenden Vergleichung der Betriebsverhältnisse für verschiedene Motoren entschied sich Herr Palaz zur Verwendung von Downson-Gas als Betriebskraft in Verbindung mit Gasmaschinen, DYNAMOS und Akkumulatoren.

Die Kosten der einzelnen Theile des Werkes sind, wie folgt, veranschlagt:

Terrain für die Motorenstation und die Remisen:

Gebäude für die Centralstation, enthaltend den Raum für den Gaserzeuger, den Maschinenaal, den Akkumulatorenraum, die Reparaturwerkstätte, die Büros, die Magazine und die Wohnungen, den Koblensraum etc.; Remise für 24 Wagen mit Werkstätte, Betriebsbureau, Geleise etc.; Mobiliar, Werkzeuge und Verschiedenes 250 000

2 Gaserzeuger mit je 180 PS, mit allen notwendigen Zusatzapparaten, ein Gasbehälter von 160 m³ Inhalt, Behälterungen, Gasmotoren von je 130 PS mit allen Zusatzapparaten, 2 Dynamomaschinen à 120 PS bei 600 V Spannung, 7 Zusatzdynamo für Akkumulatoren

ladung, komplette Apparatwand mit allen Apparaten und Verbindungsleitungen, Blättplatten; Beleuchtung der Centralstation; 1 Akkumulatorenbatterie von 320 Elementen, 150 A maximale Entladestromstärke, alle Fundamente und Montagen 370 000

325 km Geleise mit Meterspur, 1,45 km doppelspurig, mit allem notwendigen Zubehör, Grabarbeiten, Instandteilen der Strassen etc.; 925 km Kontaktleitung, 1,45 km Doppelleitung, auf ermaamentric Masten geführt oder durch Spanndrähte gehalten, incl. Speiseleitungen und Rückleitungen, Schutzvorrichtungen, Montage und Diversen, 9 Wartekioske, Telefon, Signalvorrichtungen und Diverses 365 000

14 Motoren mit je 14 Sitzplätzen und 16 Sitzplätzen, zweifachig, auf jede Achse ein 20 PS-Elektromotor und Diverses Reservematerial 245 000

Verwaltung, Beheizung, Zinsen des Obligationenkapitals während der Bauzeit, Terrainankauf, Verschiedenes und Unvorhergesehenes 150 000

Totale Anlagekosten: 1 250 000

Für die belebtesten Strassen, mit einer Bahnlänge von 4,61 km, ist 8-Minutenbetrieb für den übrigen Theil des Netzes mit einer Gesamtlänge von 3,17 km im 10-Minutenbetrieb vorgesehen. Hiervon gewinnt man die Grundlätze für die Aufstellung der Betriebskosten, nämlich die Zahl der Wagenkilometer per Jahr. Dieselbe wurde ermittelt zu 473 675 oder 31 000 Wagenkilometer per Wagen und Jahr. Das einfachste und sicherste Mittel zur Berechnung der jährlichen Betriebsausgaben liegt in der Benutzung der Ergebnisse, die aus anderen, ähnlichen Unternehmungen in der Schweiz im Verlaufe der vergangenen Jahre erhalten wurden. Die Betriebsausgaben werden vom schweizerischen Eisenbahndepartement in nachstehender Weise klassifizirt:

1. Allgemeine Verwaltung.
2. Unterhalt und Aufsicht der Bahn.
3. Expeditious- und Zugdienst.
4. Fahrdienst.
5. Verschiedene Ausgaben.

Diese Klassifikation hat auch Herr Palaz seinen Berechnungen zu Grunde gelegt. Die Ausgaben unter 1, 2, 3 und 5 werden für Lausanne nicht wesentlich verschieden sein, als anderswo, während die Ausgaben unter 4 wesentlich von den örtlichen Verhältnissen und der Art des Betriebes abhängen und für Lausanne mit Rücksicht auf die starken Steigungen (bis 69%) etwas grösser sein werden als bei anderen Bahnen. — Die nachstehenden Tabellen geben in obiger Klassifikation die Betriebsausgaben per Wagenkilometer in Centimes für die Strassenbahnen in Genf, Zürich, Montreux und Biel.

	Jahr 1892.			
	Genf	Zürich	Montreux	Biel
Allgemeine Verwaltung	3,0	3,3	3,0	3,0
Unterhalt und Aufsicht der Bahn	5,0	2,5	4,2	2,9
Expeditious- und Zugdienst	7,9	7,2	6,3	7,8
Fahrdienst	21,8	26,5	17,4	21,3
Verschiedene Ausgaben	2,8	3,6	1,4	1,7

Diese Tabelle lässt erkennen, dass die Ausgaben unter 1, 2, 3 und 5 obiger Klassifikation für alle Bahnen annähernd dieselben sind, daher sich einer sicherer Art auf die Bahn in Lausanne übertragen werden können. Für dieselben hat Herr Palaz die in nachstehender Tabelle eingetragenen Werte angenommen, denen zum Vergleich die Mittelwerte aus den Jahren 1892 bis 1893 der elektrischen Bahn in Montreux beigeisirt sind.

	Lausanne	Montreux	Mittelw. 1892-1893
Allgemeine Verwaltung	4,0	3,49	
Unterhalt und Aufsicht der Bahn	3,5	4,03	
Expeditious- und Zugdienst	7,0	6,08	
Verschiedene Ausgaben	1,5	1,32	

Die Gesamtausgaben in den Positionen 1, 2, 3 und 5 betragen daher für Lausanne per Wagenkilometer 16 Centimes.

Die vorstehende Tabelle zeigt, dass im Betriebe eines Strassenbahnnetzes die Position 4 „Fahrdienst“ der eigentümlichen Klassifikation mehr als die Hälfte der gesammten Betriebsausgaben ausmacht und dass ausserdem die Betriebsergebnisse der verschiedenen Tramwayunternehmen in diesem Punkte sehr wesentlich von einander abweichen. Aus diesem Grunde ist es wichtig, dass gerade diese unter „Fahrdienst“ fallenden Betriebsausgaben mit besonderer Sorgfalt ermittelt werden.

Für diese Ermittlung hat Herr Palaz wiederum die bestmögliche Eintheilung des eigentümlichen Eisenbahndepartements zu Grunde gelegt, nach welcher die einzelnen Ausgaben dieser Kategorie in nachfolgender Weise auseinander geschieden sind:

- a) Personal. 1. Bureau des Fahrdienstes, 2. Maschinenpersonal, 3. Personal für Ausrüstung und Reinigung des Fahrmaterials.
- b) Unterhalt und Erneuerung des Rollmaterials. 4. Wagen und elektrische Ausrüstungen, 5. Elektrische Leitungen und Trolley.
- c) Materialverbrauch des Rollmaterials. 6. Betriebskraft, 7. Heizung der Wagen, 8. Beleuchtung der Wagen, 9. Reinigungs- und Schmiermaterial.
- d) Sonstige Ausgaben. 11. Beleuchtung, Heizung und Reinigung der Dienstlokale und Remisen, 12. Ergänzung und Unterhalt des Inventars, 13. Verschiedenes.

Es ist anzunehmen, dass bei den Strassenbahnen von Lausanne die Betriebsausgaben in den einzelnen Rubriken mit Ausnahme der Positionen 4 und 9 nicht wesentlich von denen anderer schweizerischer Tramwayunternehmen abweichen werden. Es erscheint ferner angezeigt, dass man einen Vergleich die Betriebsergebnisse der schon seit dem Jahre 1868 bestehenden elektrischen Trambahn Vevey-Montreux zu Grunde legt, weil dieselbe eine ähnliche Länge und eine ähnliche Zahl der Wagenkilometer per Jahr aufweist, wie die Bahn in Lausanne. Die Ausgaben per Wagenkilometer in Rubrik „Fahrdienst“ betragen in Montreux im Mittel aus den Jahren 1889-1892:

	Angaben per Wagenkilometer Centimes
a) Personal.	
1. Bureau des Fahrdienstes	0,35
2. Maschinenpersonal	5,83
3. Personal für Ausrüstung und Reinigung des Fahrmaterials	0,20
Summa	6,38
b) Unterhalt und Erneuerung des Rollmaterials.	
4. Wagen und elektrische Ausrüstungen	3,79
5. Reinigungs- und Schmiermaterial und Trolley	0,36
Summa	4,15
c) Materialverbrauch des Rollmaterials.	
6. Betriebskraft	5,81
7. Heizung der Wagen	0,13
8. Beleuchtung der Wagen	0,16
9. Reinigungs- und Schmiermaterial	0,14
10. Schmiermaterial	0,10
Summa	6,34
d) Sonstige Ausgaben.	
11. Beleuchtung, Heizung und Reinigung der Dienstlokale und Remisen	0,22
12. Ergänzung und Unterhalt des Inventars	0,36
13. Verschiedenes	0,30
Summa	0,89

Die Ausgaben unter b, 4 werden für Lausanne etwas grösser sein, als für Montreux, weil jeder Wagen mit 2 Motoren ausgerüstet ist. Die Ausgaben unter Rubrik e, 6 lassen sich genau ermitteln, wenn die Konstrukteure den Stromverbrauch der Wagen und die Stromlieferung pro Kilogramm Koblens garantiren Berücksichtigt man die Verluste in den Dynamomaschinen, Akkumulatoren, Transmission und Riemlen, so berechnet sich der Konsum von Anthracit per Wagenkilometer auf 180 g. Auf diese Weise berechnen sich die jährlichen Ausgaben für die Erzeugung der Betriebskraft wie folgt:

	Fr.
615 t Anthracit à 38 Fr.	23 600
Wasser für die Gasreinigung und die Kühlung der Gasmotoren	2 000
Schmier- und Putzmaterial	2 500

Unterhalt und Amortisation: 7% für mechanische und elektrische Einrichtungen und 10% für die Akkumulatoren. Personal: 1 Chef-Elektriker, 1 Elektriker, 2 Heizer und 2 Handlanger. Total 69 400 oder per Wagenkilometer = 19,5 Cts.

Damit ergeben sich die Betriebsausgaben unter Rubrik "Fahrdienst" der vorstehend erwähnten Klassifikation des eidgenössischen Eisenbahndepartements

In der Anlage in	Montreux	Bern	Genève	Zürich	Lausanne
------------------	----------	------	--------	--------	----------

a) Personal	6,89	7,00			
b) Unterhalt u. Erneuerung des Bahnmateriells	4,16	4,50			
c) Motorverbrauch des Rollmateriells					
Betriebskraft	5,81	12,50			
Heizung u. Beleuchtung					
Wagen-, Kessel- und Schmiernaterial	0,58	0,50			
d) Sonstige Ausgaben	0,70	0,50			
Total	17,81	25,00			

Unter Zuzug der Ausgaben in den Rubriken 1, 2, 3 und 6 mit 16 Centimes ergeben sich die Gesamtbetriebsausgaben per Wagenkilometer zu 41 Centimes.

Herr Palaz flücht nach bei, dass dieser Werth als ein Maximum betrachtet werden darf. So betragen z. B. die Betriebsausgaben per Wagenkilometer bei der elektrischen Strassenbahn Zürich-Hirsalpen, bei dem die Betriebskraft von Dampfmaschinen geliefert wird, im vergangenen Jahre (1. Betriebsjahr) ca. 35 Centimes. Dabei stösse sich der Kohlenverbrauch pro Pferde-sterkinstunde auf ca. 1,6 kg, während der Verbrauch an Anthracit nach den gegebenen Garantien für Lausanne sich höchstens auf ca. 0,8 bis 0,9 kg stellen wird. In Clermont-Ferrand, dessen Netz ebenfalls beträchtliche Steigungen aufweist und wo die Betriebskraft aus Dampfmaschinen geliefert wird, belaufen sich die Betriebskosten für "Fahrdienst", Rubrik 4, im Jahre 1893 auf 18,6 Centimes per Wagenkilometer; in Genf, wo die zum Betriebe der Tramways benötigte elektrische Energie aus der städtischen Centrale zu einem verhältnissmässig hohen Preise geliefert wird, für die Linie Petit-Saconnex-Champel 21 Centimes per Wagenkilometer. In verschiedenen deutschen Städten, Bremen, Frankfurt etc., liegen die Preise für die Rubrik "Fahrdienst" zum Theil noch erheblich unter dem eben genannten Werthe, sodass bei einem Werthe von 25 Centimes per Wagenkilometer den speziellen Verhältnissen Rechnung getragen ist.

Die Zahl der Wagenkilometer pro Jahr beläuft sich, wie früher erwähnt, auf 473 000. Die Gesamtbetriebsausgaben per Jahr betragen somit rund 194 000 Frs.

Betriebsinnahmen. Während die Berechnung der Betriebsausgaben in einfacher und sicherer Weise durchgeführt werden kann, bietet die Ermittlung der Betriebsinnahmen grössere Unsicherheit. Man ist auch hier auf einen Vergleich mit anderen Unternehmungen von ähnlicher Ausdehnung und ähnlichen Betriebsverhältnissen angewiesen und hat die speziellen Eigenümlichkeiten der verschiedenen Unternehmungen sorgfältig gegeneinander abzuwägen. — Wir beschränken uns in dieser Beziehung auf die Wiedergabe einer von Herrn Palaz zusammengestellten Tabelle über die Betriebsergebnisse pro 1893 von Tramway-Unternehmungen verschiedener Schweizerstädte, aus dem für die Rubrik "Einnahmen" in Lausanne auf 300 000 Frs. ermittelt sind bei einer Gesamtzahl von 1 500 000 Reisenden.

	Montreux	Bern	Genf	Zürich	Lausanne
Länge der Bahn in Kilometer	10,50	2,90	14,30	8,00	7,50
Einwohnerzahl	21 000	50 000	75 000	100 000	40 000
Zahl der Wagenkilometer	645 416	177 101	867 598	978 798	473 000
Zahl der Wagenkilometer per Kilometer Linie und Einwohner	2,56				
Zahl der Reisenden	1 309 240	1 262 128	3 981 160	3 958 914	1 500 100
Zahl der Reisenden per Kilometer Linie und Einwohner	6,30	2,50	3,70	4,50	5,00
Total-Einnahmen	297 602	136 180	694 437	525 222	340 000
Einnahmen per Einwohner	11,28	8,51	9,22	5,26	6,00
Einnahmen per Wagenkilometer in Centimes	42	71	72	54	60
Einnahmen per Reisenden	17,40	10,10	15,70	15,30	16,00
Total-Ausgaben	183 920	111 132	495 245	391 717	194 000
Ausgaben per Wagenkilometer	33	57	48	40	41

Tarif. Die Konzession bewilligt eine Taxe von 15 Centimes für den ersten Kilometer und von 5 Centimes für die folgenden Kilometer oder Strecken über 250 m, mit einem Zuschlag zu den Distanzen von 50% für die Theilrecken mit einer Steigung von 4-7% und von 100% für Theilrecken mit einer Steigung von über 7%.

LITERATUR.

Les Applications mécaniques de l'Energie électrique, par J. Laffargue. 350 Fig. dans 6 Textes. Paris 1895, J. Fritsch.

Das vorliegende Buch ist das dritte, in dem von den Herren Boistell und Fritsch herausgegebenen "Bibliothèque électrotechnique" erscheinende Werk und behandelt die Verwendung elektrischer Energie für mechanische Zwecke. In der Einleitung unterzeichnet der Verfasser zwischen mechanischer, thermischer und chemischer Verwendung des Stromes und theilt erstere wieder in drei Unterabtheilungen, nämlich die elektrische Kraftübertragung und die elektrische Kraftvertheilung. Es ist hauptsächlich das letztere Gebiet der Elektrotechnik, welches in dem vorliegenden Buche eingehend behandelt wird.

Über elektrische Bahnen, enthält das Buch keine Angaben, jedoch den folgenden Satz: "Die elektrische Beförderung von Fahrzeugen, welche bis jetzt in Europa beinahe unbekannt ist, hat in Amerika schon einen wunderbaren Aufschwung genommen; sie ist berufen, in wenig Jahren entweder ganz oder zum grossen Theil die thierische Zugkraft zu ersetzen. Dieser Zweig der Elektrotechnik wird in einem besonderen Bande dieser Bibliothek behandelt werden." Wenn man bedenkt, dass in Deutschland, England, der Schweiz und in Italien heute schon eine ganz beträchtliche Anzahl von elektrischen Bahnen besteht, so ist die obige Behauptung des Verfassers, dass solche Bahnen in Europa beinahe unbekannt sind, ganz unzurechtfertigt.

Im ersten Kapitel behandelt der Verfasser die Statistik des Gegenstandes und giebt einige interessante Daten über den Kraftbedarf in verschiedenen Oertheilkeiten. Wir finden z. B. aus einer im Jahre 1893 für Paris zusammengestellten Statistik, dass die gesammte Dampfkraft, die in dieser Stadt zur Anwendung kam, 55 296 PS betrug, welche auf 5194 Dampfmaschinen vertheilt war. Die mittlere Leistung der in Paris aufgestellten Dampfmaschinen betrug somit etwas über 17 PS. Eine zweite Tabelle enthält die feststehenden und inkompletten Dampfmaschinen, welche im Königreich Preussen im vorigen Jahre in Betrieb waren. Die Zahl beläuft sich auf 57 294 feststehende Dampfmaschinen mit einer Gesammtleistung von 217 250 PS, d. h. im Mittel nahezu 38 PS per Dampfmaschine, während 14 426 lokomobile Dampfmaschinen mit insgesamt 147 130 PS in Betrieb waren. Aus diesen Zahlen sieht der Verfasser den Schluss, dass es wirtschaftlich von Vortheil sein würde, in verschiedenen Oertheilkeiten grosse Elektrizitätswerke zu errichten, welche Kraft an die verschiedenen Betriebe vertheilen. Er hofft von solchen Anlagen eine grosse Ersparnis in den Kosten der Krafterzeugung und einen einfacheren Betrieb. Dieser Gesichtspunkt wird an verschiedenen Beispielen weiter ausgeführt, wobei auch die Ergebnisse jener Elektrizitätswerke, welche nicht nur Licht sondern auch Kraft liefern, herangezogen werden.

Das zweite Kapitel behandelt in 183 Seiten die Theorie und Konstruktion von Gleich-, Wechsel- und Drehstrommaschinen. Wir finden hier die allbekanntesten und höchst elementaren Formeln für Hauptschluss, Nebenschluss- und Verbundmaschinen, welche weder zur Konstruktion der Maschinen ausreichen, noch das

Verständniss ihrer Wirkungsweise erleichtern. Komplexe algebraische Formeln wechseln mit aus den Katalogen der Firmen entnommenen Tabellen und Illustrationen ab und erschweren so das Verständniss. Die Abhandlung über Wechsel- und Drehstrommaschinen leidet auch an demselben Uebelstand und in manchen Fällen sind die Illustrationen geradezu irreführend; z. B. Fig. 130, welche den Eisenkörper eines Brunschweizer Wechselstrommotor zeigt. In dieser Abbildung sind die Lötzer zur Unterbringung der Armaturstäbe genau in der Mitte zwischen dem äusseren und inneren Umfang gezeichnet, während es doch bekanntlich von höchster Wichtigkeit ist, diese Stäbe so nahe als möglich an dem äusseren Umfang anzubringen. Auch die System der Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom ist (jedoch unter Verwechslung seines Namens) in 2 Zeilen abgethan und zwar ohne jeglichen Hinweis auf die Vertheilung dieses Systems.

Es ist nicht recht einzusehen, für welche Klasse von Lesern der Verfasser dieses Kapitel bestimmt hat. Für diejenigen unter den Lesern, welche mit dem Gegenstand vollkommen vertraut sind, wird das Kapitel wenig Neues bieten, und für Anfänger ist es wegen der planlosen Anordnung von Diagrammen, Formeln und aus Katalogen entnommenen Illustrationen nur verwirrend.

Im folgenden Kapitel giebt der Verfasser eine Anzahl praktischer Beispiele über die Verwendung des elektrischen Stromes für Aufzüge, Ventilatoren, Arbeitsmaschinen in Werkstätten, Kränen, Aufzugsverrichtungen und dergleichen. Auch dieses Kapitel trägt im Wesentlichen den Charakter einer Sammlung von Beschreibungen, die aus den Katalogen der verschiedenen Firmen entnommen sind. Darauf folgen Angaben über die Kosten der Installation von elektrischen Motoren für Fabrikzwecke und für andere elektrische Betriebe. Wir ersehen daraus z. B., dass die Aenderung eines hydraulischen in einen elektrischen Aufzug 250 M kostet, während ein geringerer elektrischer Aufzug 3000 M kostet.

In einem Anhange sind Adressen von elektrotechnischen Firmen angegeben, von was in dem Werk selbst besprochen ist, bezogen werden kann. Auffällig ist dabei, dass gewisse Firmen, deren Erzeugnisse im Text beschrieben sind, in diesem Adresskatalog fehlen. G. K.

Die Electricität im Dienste der Menschheit. Eine populäre Darstellung der magnetischen und elektrischen Naturkräfte und ihrer praktischen Anwendungen. Nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft bearbeitet von Dr. Alfred Ritter v. Urban. Mit ca. 1000 Abbildungen. 2 vollständig neu bearbeitete Auflage. 91. — 25. Lieferung. Wien 1894. A. Hartleben's Verlag. Preis pro Lieferung 50 Pf.

Mit den vorliegenden fünf Lieferungen ist das Werk zum Abschluss gebracht. Die Lieferung 91 wird zunächst der Abschnitt über die elektrischen Bahnen zu Ende geführt, wozu sich einige Bemerkungen über den elektrischen Betrieb von Booten schliessen. Es folgt sodann ein Abschnitt über Anwendungen des Elektromotors zum Betriebe von Fahrstühlen, Kränen, Bohrmaschinen, Pumpen, Ventilatoren, Pflügen etc. Der nächste grössere Abschnitt behandelt die Telephonie nach ihrer historischen und technischen Entwicklung und die Einrichtung von Telephonanlagen. In einem Theile dieses Abschnittes werden auch das Phonophon, Radiophon sowie das Telephot behandelt. Der letzte Abschnitt ist der Telegraphie und dem elektrischen Signalwesen gewidmet. Zunächst wird eine kurze historische Uebersicht über die Entwicklung der Telegraphie gegeben, sodann folgt eine Beschreibung der Telegraphenapparate und des Telegraphenbetriebes. In dem Kapitel über das elektrische Signalwesen werden der Reihe nach die Hand- und Hülfs-telegraphie, die automatische Meldapparate, die Zeittelegraphie und das Eisenbahnsignalsystem behandelt. Ein sehr ausführliches Sachregister bildet den Schluss des ganzen Werkes. Obwohl die Darstellung des behandelten Gegenstandes eine gemässliche, für jeden Gebildeten verständliche ist, ist doch nirgends der wissenschaftliche Charakter aufgegeben. Jeder Gebildete, welcher sich in verhältnissmässig mühevoller Weise über die Errangenschaften auf dem Gebiete der Electricität unterrichten will, findet in diesem Werke reichlich und zuverlässige Belehrung. Die zahlreichen in dem Buche enthaltenen Abbildungen und schematischen Darstellungen der besten im Gebrauche befindlichen Konstruktionen gestatten gleichzeitig einen höchst instructiven Einblick in das Getriebe der bei elektrischen Anlagen irgend welcher Art zur Anwendung gelangenden Maschinen und Apparate. H.

Praktische Hülftabellen für logarithmische und andere Zahlenrechnungen von Josef Hrabák, k. Oberlehrer und Professor. Dritte, abgekürzte Ausgabe. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig 1895.

Dieses Buch enthält auf 263 Seiten ausser den Tabellen der Briggs'schen Logarithmen und des Logarithmen der trigonometrischen Linien, die in beiden Fällen selbstständig angeordnet sind, noch eine Anzahl anderer nützlicher Tabellen. Die erste derselben giebt die reziproken Werthe aller vierstelligen Zahlen und entbehrt somit den Benützer der Mühe einer bei vielen Rechnungen sonst oft sich wiederholenden Arbeit. Die Tabelle II zerfällt in vier Abtheilungen, welche die numerischen Werthe der häufigst vorkommenden Funktionen von natürlichen Zahlen giebt. Die erste Abtheilung giebt für $n=1$ bis $n=101$ die Werthe von $n^2, n^3, \sqrt{n}, \sqrt[3]{n}, 2^n, n \div 10$ (Winkelgeschwindigkeit für die Umgangszahl n), $n \div \pi$ (Kreisdurchmesser), $n \div \pi$ (Kreisumfang), $4 \div n^2$ (Kreisfläche), $2\sqrt{2} \div n$ (Durchmesser für die Kreisfläche n), $n^2 \div 2^n$ (Fallhöhe für die Geschwindigkeit n), $\sqrt{2} \div n$ (Fallgeschwindigkeit) und der natürlichen Logarithmen; die 2. Abtheilung für $n=100$ bis $n=101$ die Werthe von $\sqrt{n}, \sqrt[3]{n}, 2^n \div n$ und $\sqrt{2} \div n$; die 3. Abtheilung für $n=100$ bis $n=1010$ die Werthe von \sqrt{n} und die 4. Abtheilung für $n=10$ bis $n=99$ die vierte bis neunste Potenz. Die Tabelle V giebt die in den Halbmessern die wirklichen Längen der trigonometrischen Linien mit 7 Decimaleinstellen für die niedrigen Werthe. Die Tabelle VI enthält die Werthe für d (Kreisumfang), $1/2 \pi^n$ (Kreisfläche) und $1/2 \sqrt{d}$ (Aequivalenz Quadratelte) für $d=1/2$ bis $d=1600:16=100$ und für $d=1$ bis $d=1900:19=100$.

Die Tabelle VII giebt die Länge und Höhe (h) des Kreisbogens, Sehnenlänge (s), Segment- und Sektorkörche und das Verhältnis h:s für Winkel von ganzen und halben Grad zwischen 180° und 189°, wenn der Halbmesser = 1 ist; die zwei nebenbei abgedruckten Tabellen geben die Längen der Bogennuten und -Sekunden von 1 bis 60.

Die Tabelle VIII giebt die Seitenlängen der eingeschriebenen regulären, n-seitigen Polygone (2 $\pi \div n$), wenn der Kreis halbmesser = 1 ist, für $n=1$ bis $n=200$ und die Längen des von der Polygoneite abgemessenen Bogens ($2 \pi \div n$). In der Tabelle IX sind die Werthe und Logarithmen häufig vorkommender Produkte von e und e entbalten.

Die Ausstattung dieses Buches ist gut, der Druck sehr deutlich und klar, die Zahlen stehen weit auseinander, und zwischen den einzelnen Reihen ist hinlänglicher Raum, so dass man sich beim Gebrauch nicht leicht irrt, und keine Gefahr läuft, dass die Augen selbst bei länger andauernder Benutzung zu ermüden. J. H. H.

Die Herstellung der elektrischen Glühlampenfabriken nach in den verschiedenen Glühlampenfabriken gesammelten Erfahrungen gemeinverständlich erhöht. Zum praktischen Gebrauch für Fabrikanten, Ingenieure, Techniker, Installateure, Monteur und Konsumenten. Von E. A. Krüger. 102 Seiten. Leipzig 1894. Oskar Leiner. Preis brosch. 3 M.

Diese Schrift bringt eine eingehende Darstellung der Glühlampenfabrikation aus der Feder eines Praktikers. Sie füllt damit eine in der elektrotechnischen Literatur bis dahin vorliegenden Lücke aus. Gerade die Herstellung der Glühlampen wird von den Fabrikanten streng geheim gehalten und hieraus erklärt sich das lange Fehlen einer Veröffentlichung. Industrie mehr gab, als die elektrische Technik häufig genug nicht mehr im Einklange stehen. Nur ein praktischer Glühlampenfabrikant konnte eine Darstellung liefern, die ein so vielseitiges Erfahrungsmaterial enthält, wie die vorliegende Broschüre.

Dem Evakuiren der Lampen ist eine besonders umfassende Darstellung gewidmet, wobei zahlreiche Pumpenkonstruktionen beschrieben werden. Hieran schließt sich ein Abschnitt über das Photometrieren der fertigen Lampen und das damit verbundene Sortiren, das Angypsen und Verlöthen der Metallkontakte, sowie über das Färben und Mattiren von Glühlampen. Nachdem dann noch eine Anzahl Tabellen über die derzeitigen Erzeugnisse fast aller europäischen Glühlampenfabriken beigefügt sind, folgen zum Schluss recht brauchbare praktische Anweisungen über die Bedienung der Glühlampen in Beleuchtungsanlagen.

Die Darstellung ist fast durchweg klar und anschaulich und lässt die reiche Erfahrung des Verfassers erkennen. Doch wäre es hier und da wünschenswert, wenn unter der Fülle der beschriebenen Verfahren oder Konstruktionen diejenigen mehr hervorgehoben würden, die z. Z. in Anwendung sind und andere, die aus diesen oder jenen Gründen angefallen wurden, oder nur noch vereinzelt angewendet werden, als solche deutlich bezeichnet würden. Vielleicht könnte zur Erläuterung einer besseren Darstellung ein grösseres Diagramm angefügt werden, das einzelne Varietäten ganz fortblende. Der Abschnitt über Photometrie bringt wohl zuviel allgemeine Angaben über die verschiedenen photometrischen Methoden überhaupt, die dem Zwecke des Buches ferner liegen und dem Leser weniger nützen, als eine ausführlichere Beschreibung der praktischen Vorrichtungen zum raschen Photometrieren grosser Lampenmengen, der Einrichtungen zum Einsetzen der Lampen in das Photometer, zur Spannungsmessung etc., welche etwas zu kurz abgehen sind.

Diese kleinen Anstellungen, welche ihrem Verf. zur Berücksichtigung bei einer zweiten Auflage empfohlen möchte, hindern nicht, dass wir die Schrift als eine sehr schätzenswerthe Bereicherung der technischen Literatur ansehen, welche viele willkommen sein wird. C. H.

Société internationale des Electriciens. In der letzten Sitzung am 8. April fanden die Neuwahlen des Vorstandes und technische Ausschusses statt. Es wurden gewählt: als Vorsitzender Herr Selama, als stellvertretender Vorsitzender die Herren Violet und Vielle, als Schriftführer die Herren Sarda und Beucherot, zum Generalsekretär Herr Lillilaire, zu Mitgliedern des technischen Ausschusses die Herren Aymer, Béligou, Bollet, Chapereau, Clément, Dreyfus, Harlé, Labey, Lippmann, Marey, Méhier, Meyer, Peilart, Pincaré, Sarcia, Sarriaux, de la Teunais, zu Rechnungsrevisoren die Herren Armengaud, Berthou, G. Masson.

Herr R. Arneux hielt sodann einen Vortrag über die aperiodischen Ampereometer und Voltmeter, deren Fabrikation er gemeinsam mit Herrn Chauvin aufgenommen hat. Diese Apparate bestanden im Wesentlichen aus einem Magnet aus Wolframstahl, dessen Schenkel gegeneinander gekrümmt sind und ein sehr kräftiges magnetisches Feld bilden. In diesem Felde befindet sich ein beweglicher Teil, gebildet aus einer zwischen zwei Kupferringen stehenden Spirale aus isolirtem Draht. Das Ganze ist in zwei Zapfen mit gegenwärtigen Federn befestigt. Diese Apparate besitzen grosse Empfindlichkeit und grosse Aperiodizität. Die Fabrikanten fabrizieren Voltmeter für alle Spannungen und Ampereometer die schwächsten Ströme bis zu Strömen von 100 A und darüber mit geeigneten Nebenschlüssen.

Herr J. Sarcia sprach sodann über die elektrische Traktion mittels Akkumulatoren. Bekanntlich ist dieses System seit 1892 auf dem New Yorker Niobrara-bahnen des Departements von New York in Anwendung. Im Jahre 1892 belief sich bei insgesamt 231 548 durchlaufenen Kilometern die Ausgaben auf 65 872 Pf. per Wagenkilometer. Im Jahre 1894 betrugen die Ausgaben bei insgesamt 303 269 durchlaufenen Kilometern nur 43 376 Pf. per Wagenkilometer. Die Ausgaben bei Pferdebetrieb hatten 44 56 Pf. pro Wagenkilometer betragen. An den bis jetzt verfahrenen Erfahrungen sollen diese Ablesungen vergemeinert werden. Die Akkumulatoren sollen, anstatt unter den Bänken aufgestellt zu werden, in einem besonderen Kasten untergebracht werden, welcher auf dem Wagen zwischen den beiden Wagengachsen aufgehängt wird. M. N.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Schweiz. Aus dem Jahresberichte pro 1894 des Schweizerischen Post- und Eisenbahndepartements sind folgende auf Telegraphen, Telefon- und Starkstromanlagen bezügliche Daten von allgemeinem Interesse. Der Telegraphenverkehr der Jahres 1894 zeigte gegenüber dem Vorjahre eine Verminderung in der Gesamtzahl der beförderten Telegramme um 1,46 %, welche durch den Rückgang des Internen Verkehrs bewirkt wurde. Dieser Rückgang ist der unermesslichen Ausdehnung der Telephonverbindungen zuzuschreiben. Die bisweisen schon geäußerte Meinung, dass von der Einführung des Telephons eine Verminderung des Telegraphenverkehrs nicht zu befürchten, sondern eher eine Beibehaltung des letzteren zu erwarten sei, mag vielleicht wohl für bedeutendere Handelscentren zutreffen, besonders bei nicht ausreichenden Telephonverbindungen, nicht aber bei Verhältnissen, wie solche für den Verkehr einer grossen Anzahl unserer interurbanen Verbindungen bestimmd sind, welche nicht sowohl dem eigentlichen Handelsverkehr, sondern mehr dem Verkehr der Landgemeinden unter sich und mit gewissen kleineren Verkehrscentren zu dienen haben. Unsen Ueberblick kann es nicht überraschen, wenn der Telegraph mehr und mehr durch das Telephon ersetzt wird, sowohl wegen der Vortheile, die dieses bietet, als auch wegen der niedrigen Gesprächstaxen.

Das finanzielle Gesamtresultat der Verwaltung stellt sich im Jahre 1894 wie folgt (in Franken):

Table with 2 columns: Category and Amount. Includes Telegraph, Telefon, in Casen, Einnahmen, Ausgaben, Aktivsaldo.

Die Gesamtlänge der in der Schweiz am Ende 1894 bestehenden Linien und Drahts sowie der Starkstromleitungen fast sich folgendermassen zusammen:

Table with 2 columns: Category and Length in Kilometers. Includes Staats-telegraphenlinien, Telephonlinien, Bahnlinsen, Privatlinien.

In diesen Zahlen sind 124,4 km Kabelleitungen inbegriffen.

Berüchlig des Telegraphendienstes wird angeführt:

Am Ende des Jahres standen im Betrieb: 1785 Mersehschreiber, 49 Hufesapparate, 260 Relais, 219 Telephonstationen an Stelle von Telephonapparaten.

Auf 92 Leitungen mit 820 Apparaten ist der Rubstrombetrieb eingeführt. Zum Telegraphenbetriebe wurden im Ganzen 26 914 Zink-Kohle-Elemente und 2675 Callaud-Elemente verwendet.

Dem Publikum stehen 1649 öffentliche Telegraphenbüreaux zur Verfügung.

An Telegrammen wurden befördert im internen Verkehr 1 818 827, im internationalen Verkehr 1 201 372, im transatlantischen 526 637, Zusammen 3 646 770.

Berüchlig ihres Inhalts ergibt die Statistik der beförderten Telegramme folgende Procentziffern:

Table with 3 columns: Category, Intern, International. Includes Staats-telegraphen, Handelsnachrichten, Privattelegramme, Bürotelogramme, Zeitungsnachrichten.

Ueber den Stand des Telephonwesens in der Schweiz ist aus dem Berichte Folgendes hervorzuheben:

Zahl der Sprechnetze = 139

Zahl der Anschlüsse = 17 192

In Zürich wurde im Juni die neue Centralstation eröffnet. Dieselbe ist für 3950 Leitungen eingerichtet, von denen am Jahresende 2400 besetzt waren.

Die Beanspruchung des Telephons ist aus folgenden Zahlen ersichtlich: Die Zahl der Lokalsprache war 9 981 031, der interurbanen Gespräche 1 681 990, der Phonogramme und vermittelten Telegramme 189 151; im Ganzen 11 855 055 Ueberrichtungen.

Nach Inkrafttreten des Bundesgesetzes betreffend Ermässigung der Telephongebühren vom 7. December 1894) wird der Telephonver-

CHRONIK.

kehr in der Schweiz einen noch bedeutenderen Aufschwung nehmen. Nach Art. 12 dieses Gesetzes haben die Abonnenten, wie kürzlich mitgeteilt, folgende Jahresgebühren zu entrichten: im ersten Jahr 100 Frs., im zweiten Jahr 70 Frs., für die folgenden Jahre 40 Frs. plus 5 Cent für jede Verbindung im Lokalkverkehr.

Für den Betrieb und die weitere Entwicklung des Telephonwesens bilden die immer zahlreicher auftretenden Starkstromanlagen eine grosse Schwierigkeit, welche auf die finanziellen Ergebnisse nicht ohne Einfluss geblieben wird. Der Bericht weist diesbezüglich auf die Wünschbarkeit einheitlicher gesetzlicher Bestimmungen über Anlage und Betrieb der Starkstromanlagen hin, da ein wirksamer Schutz der Telephon-einrichtungen, der mit dem Apparatenstand und den Linienarbeiten betrauten Beamten und Angestellten, sowie der Abonnenten und des öffentlichen Verkehrs vor dem störenden Einfluss und den Gefahren der Starkströme kaum auf andere Weise zu erreichen ist und auch die Frage der Verantwortlichkeit bei Unfällen je länger je mehr einer grundsätzlichen und unabweisenden Lösung entgegendrängt.

Im Berichtsjahre wurden 64 Starkstromanlagen genehmigt, nämlich

- 40 Anlagen für elektrische Beleuchtung (16 Wechselstrom, 24 Gleichstrom);
- 10 Anlagen für elektrische Kraftübertragungen (4 Gleichstrom, 3 Wechselstrom, 3 Drehstrom);
- 11 Anlagen, welche gleichzeitig für elektrische Beleuchtung und für Kraftübertragung dienen (9 Wechselstrom, 2 Gleichstrom);
- 1 Anlage für Galvanoplastik;
- 2 Anlagen für elektrischen Trametrieb in Genf und Basel (Gleichstrom 500 V).

Die Gesamtzahl der bis Ende 1894 vom Staate genehmigten Starkstromanlagen betrug 340.

Unter den wichtigsten der im Verlaufe des vergangenen Jahres genehmigten Starkstromanlagen sind zu erwähnen: Die Vertheilung von 1500 elektrischen Pferdekraften für elektrische Beleuchtung und Kraftabgabe an verschiedene Ortschaften des Berner Jura, und die Tramplanen in Genf und Basel.

Der Bericht bespricht als für die Telegraphenverwaltung von besonderer Wichtigkeit die Starkstromanlagen mit oberirdischem Vertheilungssatz im Innern der Städte, namentlich aber die Anlage von elektrischen Strassenbahnen, welche die Erde als Rückleitung benutzen.

Der störenden Einwirkung auf den Telephonverkehr, herrührend von den Stromschwingungen in der Speisleitung, bis zum Kontaktdraht kann — nach dem Berichte durch passende Traceabänderung der Telephonleitungen, allerdings nur mit grossen Kosten, abgemildert werden. Da die Telephonleitungen und die Tramabahn die Erde als gemeinsame Rückleitung benutzen, ist es dagegen unmöglich, zu verhindern, dass grosse Mengen des Starkstromes durch die Erde in die Telephonleitungen eintreten und in denselben ein mehr oder weniger starkes, die Verständigung erschwerendes Geräusch erzeugen. Durch die bis jetzt bekannte Hilfsmittel ist es noch nicht gelungen, in allen Fällen dieses Geräusch in ausreichender Weise zu dämpfen. Nicht zu umgehen sind die zahlreichen Kreuzungen ganzer Stränge, sowie einzelner Abonnementleitungen, mit den Kontaktleitungen. Es kann in solchen Fällen geschehen, dass ein Telephondraht auf die Starkstromleitung herunterfällt; durch Sturm oder Schneefall kann eine aussergewöhnliche Belastung des Drahtes eintreten; bei Brand oder anderen Unglücksfällen ist leicht eine Beschädigung oder Zerstörung des die Drähte tragenden Gestänges möglich; bei Ausführung von Aenderungen oder Reparaturen an der Linie kann durch Zufall oder Unachtsamkeit eines Arbeiters ein Draht abgelenkt oder reißen. Der starke Strom, welcher bei Berührung des Telephondrahtes mit dem Tramdraht in den ersten eintritt, kann den mit demselben handirenden Arbeiter oder die Personen, welche an dem mit ihm verbundenen Apparate beschäftigt sind, Telephonleitungen oder Abonnenten, mehr oder weniger gefährlich verletzen, die Apparate zerstören und unter ungünstigen Umständen in Brand setzen. Das Anbringen der in ähnlichen Fällen üblichen Schutzmasses ist im Innern der Städte aus technischen und hygienischen Gründen sehr oft unthunlich. Die Verwaltung musste sich daher damit begnügen, ihre Apparate und die Bedienungspersonal schutzlos durch Aufstellen von geeigneten Abwehrvorrichtungen an den beiden Enden ihrer Drähte zu schützen.

In jedem Falle bilden die elektrischen Tramabahn eine ganz erhebliche Freiwirbelung des Telephonbetriebes sowohl in technischer als finanzieller Richtung. Das einzig vollständige Mittel zur Beseitigung der nachtheiligen Beeinträchtigung der Telephonleitungen,

die unterirdische Kabellegung, kann nur da zur Anwendung kommen, wo 100 und mehr Drähte einen gemeinsamen Strang bilden. Für die Verzweigungen der Abonnenten muss gleichwohl wieder zu der oberirdischen Linienführung übergegangen werden.

Eine kleinere Anzahl Drähte unterirdisch zu verlegen, würde eine zu weit gehende Beanspruchung des Strassenraumes bedingen und grosse finanzielle Opfer erfordern, welche in keinem Verhältnis zu den niedrigen Telephonkosten ständen.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs in Bayern. Vom 22. April an ist der telephonische Verkehr zwischen 1. Bad Kissingen, Schweinfurt und Kitzingen einerseits und Berlin, sowie Leipzig andererseits; 2. Bad Kissingen, Schweinfurt, Kitzingen, Ansbach, Bamberg, Erlangen, Bayreuth, Amberg, Regensburg, Lauf, Roth, Schwabach, Wendstein, Kulmbach und Hof einerseits und Frankfurt a. M. andererseits; 3. Nürnberg und Fürth einerseits und Mannheim andererseits; 4. Ludwigshafen a. Rh. einerseits und Nürnberg, Fürth und München andererseits zugelassen.

Linienwähler für Hanstelephonanlagen. Während man hier im Lande meist die Linienwähler für Haus- und Fabriktelephonanlagen in Tafelform mit Stöpsel herstellt, sind in Amerika Hebelinienwähler sehr beliebt. Es giebt deren eine bedeutende Anzahl, wie überhaupt in Amerika die Ausbildung der telephonischen Nebenapparate weit mehr betrieben worden ist, als es nusshalb Amerikas der Fall gewesen ist. Es hat dies einen ganz einfachen Grund: die Fabrikation der Hauptapparate war durch jetzt verfallene Patente lange Jahre der Grossindustrie gesichert, — der Kleinindustrie blieben deshalb nur die Nebenapparate, die sie, um bei diesem beschränkten Fabrikationsgebiete aufkommen zu können, bestrebt war, möglichst zu verbessern.

Auf der Ausstellung in Chicago war eine grössere Anzahl von Linienwählern zu sehen, darunter eine, deren Schaltung derart war, dass, wenn 3 Stationen mit einander sprechen, ein Abhören des Gesprächs von irgend einer anderen Station aus unmöglich war.

Linienwähler ähnlicher Konstruktion bringt neuerdings die Firma Paul Hardegen & Co. in Berlin auf den Markt. Eine Station mit Linienwähler für 10 Leitungen ist in Fig. 16 dargestellt, während Fig. 17 das Stromschema einer Station 2 und die Verbindungen mit zwei der übrigen 3 Stationen zeigt.

Der Linienwähler hat zwei Hebel, einen grossen II und einen kleinen A, welche in der Rubrikage in die Station 1 gezeichnete Lage einnehmen. Will beispielsweise Station IX sprechen, so dreht V seinen Hebel II auf Kontakt 9, drückt seinen Wecktaster T; und schickt dadurch Strom durch den Wecker IX;



Fig. 16.

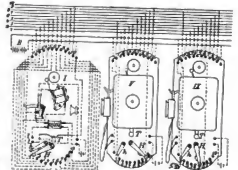


Fig. 17.

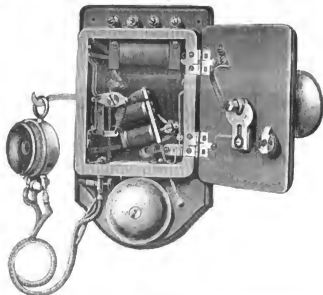


Fig. 18.

meidet sich durch das Telephon hier IX V antwortet zurück; hier V, worauf IX seinen Hebel H auf Kontakt 5 dreht; beide drehen dann ihren kleinen Hebel nach rechts auf den nächsten, h. auf einen eigenen Kontakt. In dieser Stellung nehmen die Hebel in der Zeichnung bei Station V und IX ein. Was diese beiden jetzt sprechen, kann von den übrigen Stationen aus nicht gehört werden.

Die einzelnen Theile der inneren Einrichtung dieser Station sind die nämlichen, wie bei der in Fig. 18 dargestellten Station ohne Linienwähler. Beide werden auch für Induktorenbetrieb eingerichtet; bei allen kommt das in Heft 14 erwähnte Kohlengrümmikrophon zur Anwendung.

Das Telephon im Eisenbahndienste. In der am 8. April l. J. unter dem Vorsitze des Direktors

W. Hallama abgehaltenen Versammlung des Vereins für die Förderung des Lokal- und Straßenbahnwesens in Wien, hielt der Beamte der privaten österreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft, Herr Anton Watzka, einen Vortrag über den Gebrauch mobiler Feldtelefone bei den Eisenbahnen. Nach Wiedergabe eines kurzen Ueberblickes über die fortschreitenden Verbesserungen im Fernsprechwesen beleuchtete der Vortragende die Bedeutung des Telefons im Eisenbahndienste. Er demonstrierte hierauf an der Hand von Sprechapparaten und zahlreicher, durch die Wiener Mikrophon- und Telephonfabrik J. Berliners hergestellten angeordneten Mustertypen die Principien der Wirkungsweise der bei den Feldtelefonen zur Anwendung gelangenden Kondensatoren. In einzelnen Fällen, bei denen das mobile Feldtelefon im Eisenbahndienst zur Verwendung gelangt, insbesondere bei einleitenden Befehlsänderungen, wo es sich darum handelt, ein leicht transportables und rasch zur Verfügung stehendes Verständigungsmittel zu besitzen, gelangt der Werth dieser Apparate in der ersten Reihe zur Geltung. Eine besondere Aufmerksamkeit verdient das Feldtelefon im Dienste der Lokalbahnen und erwähnte der Vortragende die vorerwähnten praktischen Resultate, welche mit demselben auf mehreren Lokalbahnen erreicht wurden. Am Schlusse seiner interessanten Ausführungen und gelungenen Demonstrationen erörterte der Redner die Vertheile des Feldtelefons und erblickt derselbe, gestützt auf die durch Praxis bestätigten Erfahrungen, in diesem Apparate ein einfaches, verlässliches und mit geringen Kosten verbundenes Mittel für jene Fälle, wo es sich um die rasche Einführung eines Nachrichtenendienstes handelt und eigene Telefonleitungen nicht zu Gebote stehen.

Das Fernsprechwesen in Dänemark. Das dänische Fernsprechwesen ist theils staatlich, theils privat, es bestehen 56 private Gesellschaften mit im Ganzen 10500 Theilnehmern. Der Verkehr dieser Gesellschaften ist nicht nur auf den urbanen Verkehr beschränkt, sondern erstreckt sich auch auf interurbane Verbindungen, soweit solche hergestellt werden können, ohne Gewässer zu überqueren. Nach den bestehenden Gesetzen dürfen in Gewässern jeder Art Kabel nur vom Staat selbst oder mit besonderer staatlicher Einwilligung verlegt werden; dagegen bedarf es zur Herstellung von Landlinien keiner staatlichen Genehmigung. Nach Uebereinkunft zwischen dem schwedischen und dänischen Telegraphenverwaltungen wurde im Jahre 1893 eine Fernsprechverbindung von Kopenhagen nach Malmö ausgeführt. Die Schleißenleitung, welche in Dänemark an Telegraphenstützen oberhalb der Telegraphenleitungen angebracht ist, ist nach englischem Muster gekrönt, sodass sich vollständig in die Luft hebt. Die Leitung besteht aus einem 28 km Landlinie aus 3 mm starkem Bronzedraht von Kopenhagen nach Vedbæk am Sund, 17 km Kabelleine von Vedbæk via Insel Hven nach Hvideberg in Schweden und von dort 33 km Landlinie über Landkrona nach Malmö.

Die Telefonschleife im Kabel ist zusammengesetzt aus zwei einander gegenüberliegenden Leitungen eines mittels 4adrigen Telegraphenbündels; die beiden anderen Leitungen werden nach wie vor für den Telegraphenverkehr verwendet.

Nach das Amt in Malmö hat Kopenhagen Verbindung mit dem ganzen schwedischen Reichstelephonnetz; bei normalen Linienverhältnissen spricht man sehr gut von Kopenhagen nach Göteborg, Stockholm und Genua, und unter besonders günstigen Verhältnissen kann man sogar mit Sundsvall sprechen. Die Entfernung zwischen Kopenhagen und Stockholm beträgt 700 km und die zwischen Kopenhagen und Genua 890 km. Die Gebühr für ein Dreiminutengespräch zwischen Kopenhagen und Malmö beträgt 1,50 Kronen (1/8 M.). Für alle übrigen Städte, welche nicht mit Kopenhagen verbunden sind, beträgt die Gebühr 2 Kronen (2/5 M.) — wovon ausgenommen sind die am Sund liegenden Fernsprechnetze, für welche 1/8 Kronen (1/8 M.) zu zahlen sind und für den Verkehr mit 15 Städten nördlich von Stockholm Breittengrad 54,00 Kronen (3/2 M.).

Die Linie von Kopenhagen nach Odense wurde im Jahre 1894 hergestellt und liegt auf dem gleichen Systeme, wie die schwedische Verbindung ausgeführt; da indessen diese Linie in Zukunft ein wichtiges Zweigbüchel bilden dürfte, so ist die Durchgangsleitung über Fünen und Seeland, d. h. zwischen Deutschland und Schweden, so ist die Landlinie aus 4 mm starkem Kupferbronzedraht von 92% Leitungsvermögen ausgeführt, wogegen die besonderen Gestänge angebracht, welches indessen nur 1 bis 2 m von dem mit zahl-

reichen Telegraphenleitungen behangenen Telegraphenstützen absteht. Die Entfernung von Kopenhagen nach Odense beträgt ca. 170 km, wovon ungefähr 30 km Kabelleine über den großen Belt. Auch hier ist kein besonderes Kabel für die Fernsprechnlinie angelegt worden, sondern man hat 8 Adern eines vorhandenen 7adrigen Telegraphenkabels verwendet. Dieses Kabel ist mitten im Belt auf der Insel Spröge vorgenommen; durch passende Wahl der Adern hat man es erreicht, die Schleife vollständig induktionsfrei zu machen. Die Verbindung geht über die beiden Städte Korsør und Nyborg, welche beide in die Linien eingeschaltet sind.

Bei den vor der Ausführung der Anlage angestellten Versuchen, zwischen den beiden auf der westlichen und östlichen Küste des Beltes liegenden Kabelhäusern zu sprechen, ergab sich, dass die Sprache wegen der ziemlich beträchtlichen Kapazität des Kabels (0,304 Mikrofara pro Seemeile) etwas verschleiert und weniger soner, als gewöhnlich bei Landleitungen, ankam. Man vermehrte indessen die Anzahl der Adern, so dass, sobald Landleitungen an beiden Seiten angeschlossen werden würden, sodass das Kabel sich über diese entladen könnte, die Verständigung über die Linie ist vorzüglich, die Sprache ist kräftig, rein und klar. Man kann von Odense nach Stockholm und unter Umständen nach Göttinge eine Entfernung von 1650 km mit 37 km Kabel — sprechen.

Ein Dreiminutengespräch von Kopenhagen nach Nyborg oder Odense kostet 1/8 Krone, gleiches gilt für die Verbindungen nach Göttinge, Odense nach Nyborg und Korsør 0,75 Kronen.

Nach dem Beschlusse des letzten dänischen Reichstages soll diese Anlage im gegenwärtigen Jahre von Odense nach Kolding in Jütland an der deutschen Grenze und von hier aus gegen Norden über Friedericia, Vejle und Horsens nach Aarhus — gegen Westen nach Esbjerg fortgesetzt werden; ferner soll eine Linie von Kopenhagen nach Süden über Vestved und Vordingborg nach Nykøbing auf der Insel Falster ausgeführt werden. In technischer Beziehung werden diese Anlagen keine großen Schwierigkeiten bieten, da die Seekabel, welche zur Verbindung von Fünen und Jütland, sowie von Seeland und Falster nötig sind, nur von geringer Länge sein werden.

Um dem Publikum Gelegenheit zu geben, gleich möglichst grossen Nutzen von den staatlichen Fernsprechnetzen zu ziehen, wird mit den Privatgesellschaften ein Uebereinkommen angestrebt, wozu die öffentlichen Sprechstellen aus die Theilnehmer dieser Gesellschaften mit den Staatsanlagen verbunden werden können, sofern diese Sprechstellen mit Doppelleitungen ausgerüstet sind. Es wird die Vermittlung der Verbindungen zwischen privaten durch eine geringe Anzahl von Doppelleitungen verbunden.

Von der Telegraphenverwaltung ist die Bedingung aufgestellt worden, dass nur Theilnehmer mit Doppelleitung für diesen Verkehr zugelassen werden. Die Telegraphenverwaltung hat ferner auf den Telegraphenämtern der betreffenden Städte Sprechstellen eingerichtet und stellt ausserdem Anschlüsse für Theilnehmer her zwischen dem Amt und Privatwohnungen und Büros. Hierfür wird eine jährliche Gebühr erhoben, welche in Kopenhagen 4 Kronen (ca. 5/3 M.) beträgt, für jeden Kilometer und 32 Kronen (ca. 36 M.) für jedes folgende Kilometer; in sämtlichen Provinzen wird eine Pauschalgebühr von 32 Kronen erhoben.

Das vorerwähnte Uebereinkommen mit den Privatgesellschaften ist noch nicht in vollem Umfange zum Abschluss gelangt, soweit der Verkehr in Jütland betrifft. Des Y. kommt, zum Theil deshalb, weil die Zahl der Theilnehmer, welche mit Doppelleitungen ausgerüstet sind, zur Zeit noch sehr gering ist. Aus diesem Grunde war die Vertheilung der Erlöse im Jahre 1894 nicht sehr beträchtlich. In Kopenhagen, Odense und Esbjerg sind die Theilnehmer mit Schleifenleitungen. Dass die Zunahme dieser nicht grosser gewesen ist, ist theils darin zu suchen, dass die Vertheilung der Erlöse auf die Umwandlung des Anschlusses in Schleifenleitungen eine einmalige Vergütung von 60 Kronen (56 M.) verlangte, und zum Theil darin, dass die Gebühren in den letzten Jahren durch grössere Bauausführungen, namentlich die Vertheilung eines neuen, grossen Hauptamtes, dessen Vierfachschalter für Schleifenbetrieb eingerichtet sind, sehr in Anspruch genommen waren.

Ogleich die Zahl der Theilnehmer, welche

sonst mit Schweden verbunden werden können, ziemlich geringe ist, nimmt der Verkehr mit diesem Lande doch stetig zu, wie aus nachstehender Tabelle hervorgeht, welche die Zahl der verführten Gespräche während der letzten fünf Vierteljahre zeigt.

Dreiminutengespräch zwischen	1. Vierteljahr 1894	2. Vierteljahr 1894	3. Vierteljahr 1894	4. Vierteljahr 1894	5. Vierteljahr 1894
Kopenhagen-Malmö . . .	1064	1448	1269	1638	2070
Kopenhagen - Stockholm	121	236	314	287	452
Kopenhagen - Stockholm u. übrige Stationen südl. v. Stockh.	483	514	506	649	633
nördl. v. Stockh.	3	1	1	5	—
Zusammen	1701	2198	2109	2640	3161

Der Verkehr auf dieser Linie beträgt somit trotz der weniger günstigen Umstände zwischen 40 bis 50 Gespräche pro Wochentag, und es besteht kein Zweifel, dass die Zahl der Verbindungen wesentlich steigen wird, wenn dänische Schleifenleitungen für die Theilnehmer grössere Verbreitung finden.

Von den privaten Gesellschaften ist die Kopenhagen, welche 1889 begründet wurde die grösste. Die Zahl ihrer Theilnehmer betrug Ende 1894 ca. 4500; das Netz umfasst ein Hauptamt, 4 Aemter in den Verständen und 5 kleine Aemter in der Umgegend der Stadt. Die Gebühr beträgt 150 Kronen (168 M.) pro Jahr. Die Theilnehmer können hierfür ohne weitere Abgabe sämtliche interurbane Linien auf der Insel Seeland benutzen (ausgenommen die staatliche Kopenhagen-Korsør).

Von den übrigen Gesellschaften sind die grössten diejenigen in Aarhus und Odense mit 500 Theilnehmern, in Aalborg mit ca. 400, Randers mit ca. 250, und Esbjerg, Hjørring Amt und Horsens Gesellschaften mit je 200 bis 300 Theilnehmern; 15 Gesellschaften haben zwischen 100 bis 200, die übrigen weniger als 100 Theilnehmer.

Nach gegenseitiger Uebereinkunft zwischen den verschiedenen benachbarten Gesellschaften haben diese sowohl in Jütland wie auf den Inseln ein Netz durch Leitungen, angefangen von der Stadt verbunden. Die Mehrzahl dieser interurbane Linien ist eindringlich; erst in den beiden letzten Jahren haben einzelne Gesellschaften, namentlich die Kopenhagener, angefangen zweidrähtige induktionsfreie Linien herzustellen. Diese bestehen in der Regel aus 3 mm Doppelmetall- oder Bronzedraht und werden in zwei Abständen gekrönt. In vielen Gesellschaften bestehen zwei Theilnehmergebühren, eine niedrigere, welche nur zur urbanen Verbindung berechtigt, und eine höhere, welche mehr oder weniger ausserordentlich die freie Benutzung interurbane Leitungen gestattet. (S. II.)

Elektrische Beleuchtung.

Elektrizitätswerk Darmstadt. Dem Geschäftsbericht des Elektrizitätswerkes der Stadt Darmstadt für das Jahr 1894/95 entnehmen wir die folgenden Angaben.

Im Jahre 1895 machte sich eine Erweiterung des Elektrizitätswerkes notwendig, zu welchem Zwecke ein beschaffter Grundstück erworben werden musste. Das Areal des Werkes hat nunmehr einen Flächeninhalt von 2800 m², wovon die Gebäude 700 m² in Anspruch nehmen. Nach der Erweiterung stellt sich das Werk wie folgt dar:

Die Stromvertheilung geschieht direkt durch Gleichstrom von der Centrale mit Akkumulatoren nach dem Dreileitersystem (Pflamrohr-)Kessel mit je 82 m² wassererbüllter Heizfläche, 1 Wasserrohrkessel mit 111 m² Heizfläche, 1 Kessel mit je 197 m² wassererbüllter Heizfläche für eine Betriebsspannung von 8 Aem, ferner die nötigen Kesselpeisepumpen und Vorwärmer. Das Speisewasser wird aus der städtischen Wasserversorgung entnommen. Der Kessel mit je 197 m² Heizfläche für einen Wasserrohrkessel mit 200 m² Heizfläche.

Im Maschinenhause sind 5 Verbunddampfmaschinen ohne Kondensation mit 210 280 U. p. M. aufgestellt und zwar: 1 Dampfmaschine mit je 100 PSE, 1 Dampfmaschine mit 80 PSE, 1 Dampfmaschine mit 300 PSE.

Die 100 PS-Maschinen sind mit einer Dynamomaschine verbunden, die eine normale Leistung, die 300 PS-Dampfmaschine ist mit zwei solchen und die 80 PS-Dampfmaschine mit einer Dynamomaschine von je 26 000 Dynamos maler Leistung direkt gekuppelt. Die Dynamomaschinen sind mehrpolige Innenpolmaschinen mit Nebent-

schlusswicklung für eine Gesamtleistung von 379,25 Hektowatt normal. Für Akkumulatordienstleistungen sind im Maschinenhaus noch zwei Zusatzdynamomaschinen aufgestellt, mit einer Leistung der tertiären Maschinen von je ca. 15 000 Watt. Der im Maschinenhaus befindliche Lauftrab ist für eine Tragfähigkeit von ca. 5000 kg berechnet. Im Maschinenhaus ist vororgelich Raum zur Aufstellung zweier weiteren Dampfmaschinen von je 200 bis 400 PS gelassen.

Die seit 1888 bestandene, aus 132 Elementen zusammengesetzte Akkumulatortablette wurde durch eine Batterie mit ebensolcher Elementenzahl, jedoch von doppelter Leistungsfähigkeit ersetzt, welche in dem neuerbauten Akkumulatortablettenaufstellung fand.

Die neue Batterie wurde am 10. November 1894 dem Betriebe übergeben, die alte dagegen an die Lieferanten zurückgegeben.

Das neu erbaute Akkumulatortablettenbesteht aus 4 Stockwerken mit je 134 m² Bodenfläche. Vorrat sind nur zwei Batterien mit je 54 Zellen Tudor'scher Akkumulatoren von der Akkumulatortablettenfabrik Aktien-Gesellschaft in Hagen i. W. in den beiden mittleren Stockwerken aufgestellt.

Jede der Zellen besitzt eine Kapazität von 106,3 A-Stunden bei 271 A Ladestrom und 351 A Entladestrom. Die aufgestellten Batterien können also normal ca. 1500 Stück 16-kerzige (Lichtstrom drei Stunden lang speisen). Die Spannung in der Centrale beträgt 218 bis 230 V, bei den Konsumenten 2 x 108 V. Die Spannungsverluste in den Speiseleitungen sind 2 x 3 V, die in den Netzleitungen 2 x 1,5 V.

Das Leitungsnetz ist durchweg im Dreileitersystem angelegt. Die verwendeten Kabel sind einfache mit Bandisen armierte Patentkabel, 70 bis 80 cm tief in die Erde — mit Betonstein bedeckt — verlegt. Die Leistungsfähigkeit für gleichzeitig zu benutzende Hektowatt ist im Herbst 1898 von 3000 auf 4000 Hektowatt erhöht worden. Das Kabelnetz ist auf eine Kreisfläche von 850 m Radius verlegt. Die Speiseleitungen haben z. Zt. eine Länge von 14 877 m und Kupferquerschnitte von 50 bis 100 mm².

Die Netzleitungen sind bis jetzt 50 151 m mit Kupferquerschnitten von 26 bis 225 mm² verlegt. Die Länge der Hausanschlussleitungen beträgt 2895 m.

Die Gesamtlänge der bis jetzt verlegten Kabel (Speiseleitungen, Netzleitungen, Hausanschlussleitungen) beträgt 63 466 m.

Zur Zeit sind 291 Konsumenten mit 8400 Glühlampen, 164 Bogenlampen und 8 Motoren angeschlossen = 9421 Lampen à 16 NK.

Die vier Kessel waren zusammen 5156 75 Stunden im Gebrauch.

Zur Heizung der Kessel fanden Rührkohlen von den Zechen „Hasenwinkel“ und „Neu-Iserloh“ und Anthracitkohlen von der Zeche „Laugenbrunn“ Verwendung. Es wurden insgesamt 875 715 kg Kohlen verbrannt, welche an Rückständen ergaben: 41 994 kg Schlacken, 29 293 kg Asche, zusammen 62 287 kg = 7,11% der verbrannten Kohlen.

Die Zahl der Arbeitsstunden der Dampf- und Dynamomaschinen betrug 4714, die Gesamtleistung 1 911 672 A-Stunden = 302 416 Pferdestunden. Der Wirkungsgrad der Akkumulatoren betrug, in Amperestunden ausgedrückt, 428 192 (Entladung): 491 596 (Ladung) = 87,1% im Mittel. Im Berichtsjahre wurden 47 neue Hausanschlüsse mit Querschnitten von 6 bis 85 mm² hergestellt. Die Zahl der neu angeschlossenen Konsumenten war 65.

Am 1. April 1894 waren 257 A-Rühr-Zähler, 1 Zähler von Siemens & Halske und 1 Zähler von Schuckert & Co. installiert. Zu den am Anfange des Jahres vorhandenen Lampen und Motoren kamen neu hinzu:

a) 199 554 347 43 11 3 Stück
5 10 16 25 35 50-kerzige Glühlampen.
Zusammen 1148 Glühlampen.

b) 30 Bogenlampen für 1,5 bis 3 A,
10 „ „ „ 4 „ „ 6 „
4 Bogenlampen.

c) 2 Stück 1/2-pferdige Motoren,
1 „ 1/2-pferdiger Motor.

Dagegen wurden von Installationen aufgegeben:

a) 11 21 4 Stück
10 16 25-kerzige Glühlampen,
zusammen 36 Stück.

b) 1 Bogenlampe für 4 bis 6 A.
c) 3 Stück 1/2-pferdige Motoren.

Für abgegebene elektrische Strom sind in der Betriebszeit vom 1. April 1893 bis 31. März 1894 abgegeben 121 000,69 M.
Hiervon von Privat 100 080,43 „
„ vom Gossk. Theater 20 410,16 „

Eine reduzierte 16-kerzige Lampe brachte demnach im Durchschnitt im Jahr ein:

a) von Privaten
100 080,43 = 15,989 M.
6319

d. i. gleich einer durchschnittlichen Brenndauer von 15,982 x 100 = 898,3 Stunden per Jahr.

Die wirkliche Brenndauer stellt sich im Ganzen etwas höher als nach vorstehender Berechnung, da bei letzterer die Zahl der am Schlusse des Jahres angeschlossenen Lampen ständig höher ist, als die der durchschnittlich im Laufe des Jahres angeschlossen gewesen und gleichzeitig benutzten Lampen.

b) von Theater
20 410,16
3 192 = 6,878 M.

d. i. gleich einer durchschnittlichen Brenndauer von 6,878 x 100 = 164,9 Stunden per Jahr.

Der Preis der 16-kerzigen Lampenstunde beträgt 4 Pf. Für die Elektrizitätszähler hat der Abnehmer eine jährliche Miete von 5% und eine Mindestbrennzeit festgesetzt, nämlich für jede installierte Glühlampe von 16 NK in Wohnungen im Jahresdurchschnitt 0,6 Stunden täglich, für jede solche Lampe in Läden und Geschäften 1 Stunde täglich. Bei über 500 Stunden jährlicher Brennzeit für jede 16-kerzige Lampe wird ein steigender Rabatt von 5 bis 15% gewährt.

Wir lassen eine Uebersicht über die Aktiven und Passiven des Elektrizitätswerkes am 1. April 1894 sowie eine Aufstellung über die Selbstkosten der Lampenbrennstunde im Jahre 1893/94 folgen.

Auch in 1893/94 war es möglich, die festgesetzten Werthabschreibungen aus der eigenen Einnahme des Werkes zu betreiben. Der Betriebsüberschuss betrug 69 857,69 M, die Abschreibungen berechnen sich auf 31 565,87 M.

Es wurden:

- 1. an Schulden getilgt 10 987,69 M
- 2. an die Stadtkasse als Ersatz der in den Jahren 1890/91 und 1891/92 angeschlossenen Betriebsmittel abgeführt 15 857,89 „
- 3. in das folgende Jahr als Betriebsfonds übergeführt 10 000,00 „
- 4. als Erneuerungsfonds zur theilweisen Deckung der im folgenden Jahre zur Verrechnung gelangenden Erweiterung des Werkes reservirt 26 991,61 „
69 837,69 M

Uebersicht der Aktiven und Passiven des Elektrizitätswerkes am 1. April 1894.

Aktiva.	
1. Dampfmaschinen, Dynamomaschinen, Dampfessenanlage, Laufkrähnen, Apparate und Instrumente zur Regulirung des elektrischen Stromes	192 678,91 M
Abreibung 7,5%	von 251 202,45 M = 18 991,68
2. Akkumulatoren	13 758,22 M
Abreibung 10%	von 21 141,50 M = 2 114,15
3. Einrichtungsgegenstände	4 111,98 M
Abreibung 5%	von 5 366,37 M = 267,82
4. Kabelnetz	352 090,67 M
Abreibung 3%	von 290 038,28 M = 8 401,51
5. Gebäude	174 033,92 M
Abreibung 1%	von 180 740,72 M = 1 807,41
6. Bodenwerth der Grundstücke	110 000,00 M
7. Bauanfward zur Erweiterung des Werkes	130 000,00 M
8. Inventarvorrath an Betriebsersatzstücken, Installationsgegenständen, Heizmaterial etc. am 1. April 1894	19 694,80 M
9. Liquidirte Ausstände aus 1893/94	491,24 M
10. Kassevorrath	23 874,37 M
	892 374,32 M

Anmerkung zu No. 2 und 5 der Aktiven. Selbter war irriger Weise der Werth des alten, jetzt geräumten Akkumulatortablettenbestandes den Werth der Akkumulatoren eingerechnet.

Nach Trennung der beiden Werthe vermindert sich das dem Abschreibungen zu Grunde gelegte Baukapital der Akkumulatoren um welche dem Werth der Gebäude zugehen. Dagegen sind an diesem die Werthe des Grundstückes und Bodens zu kürzen, welche bei den Abschreibungen nicht in Rechnung gezogen werden.

Dieselben Beträge: für das Grundstück Schuchardstrasse No. 5 rund 50 000 M für dasjenige Louisenstrasse No. 18 rund 60 000 „ 110 000 „

Der im Vorjahr berechnete Werth der Gebäude wurde hiernach vermindert um 108 100 M, der Bodenwerth der Grundstücke mit 110 000 M als neuer Posten erseht.

Passiva.

1. Baukapital:
a) Von den Anleihen Lit. G vom 1. Juli 1893 zu 2 1/2% 614 200 M
Hiervon werden im 1893/94 getilgt . . . 3 540 „ 610 730,00 M

b) Von den Anleihen Lit. H vom 30. November 1891 zu 4% zur Zahlung des Kaufschillinges für das Grundstück Louisenstrasse 130 000 „
und zur Bestreitung der bis Ende 1893/94 entstandenen, noch nicht verrechneten Banknoten 130 000 „
zusammen 260 000 „
Ab: Tilgung des Jahres 1893/94 740 „
Bleiben 249 260,00 „
829 990,00 M

c) Darlehen der Stadtkasse zu 4% zur Bestreitung ausserordentlicher Ausgaben, restliche Rückzahlung im 1893/94 65,00 M
ausserord. 12 042,68 „ 12 707,68 „
Vergleiche sich

2. Reservirter Betriebskapital 10 000,00 „
3. Verfügbarer Betriebsüberschuss welcher mit dem nicht verrechneten Theil der 1893/94er Abschreibungssumme im Betrage von 14 598,19 M (zus. also 28 591,61 M) als Erneuerungsfonds reservirt und in das folgende Betriebsjahr übertragen wurde 889 374,32 M

Aufstellung der Selbstkosten der Lampenbrennstunde im Betriebsjahr 1893/94 mit Berücksichtigung der erfallenen Nebeneinnahmen.

Einnahmen:	
1. Für abgegebenen Strom	121 000,69 M
2. Für verkaufte Glühlampen	1 542,35 „
3. Elektricitätsahiemiete	1 735,78 „
4. Für abgegebene Bogenlampen und Kohlenstoffe	7 867,71 „
5. Von Gebäuden u. Grundstücken	3 124,28 „
6. Verschiedene Einnahmen	1 110,82 „
7. Aus Installationen	24 443,16 „
	153 795,69 M

Ausgaben:	
1. Kapitalkinsen	28 008,31 M
2. Gehalte und Löhne	20 250,29 „
3. Büroakosten	1 150,79 „
4. Dikten und Gebühren	356,16 „
5. Steuern und Abgaben	1 900,87 „
6. Uebrigbringliche Ausstände	61,09 „
7. Unterhaltung der Gebäude und Grundstücke	1 711,44 „
8. Unterhaltung der Maschinen und Apparate	1 869,74 „
9. Heizmaterial und Wasserverbrauch	15 375,03 „
10. Putz- und Schmiermaterial	2 437,31 „
11. Beleuchtung des Werkes	3 124,28 „
12. Unterhaltung des Kabelnetzes	8 401,51 „
13. Unterhaltung der Elektrizitätszähler	83,10 „
14. Anschaffung von Glühlampen	1 151,48 „
15. Anschaffung von Bogenlampen und Kohlenstoffen	691,28 „
16. Unterhaltung der Geräthe und Werkzeuge	306,65 „
17. Für Installationen	19 909,12 „
18. Abschreibungen:	
a) planmäßige Schmeltdentigung	4 348,00 M
b) für d. Erneuerungsfonds	27 940,87 „
	31 565,87 „
	Summa 150 141,29 M

Die Brennstände einer 16-kerzigen Glühlampe kostet 4 Pf. und erhalten wir demnach aus 121 090,59 M an Brennständen

$$121\ 090,59 \times 100 = 3\ 027\ 264,75 \text{ Brennstunden.}$$

Der Selbstkostenberechnung sind an Grunde zu legen die Gesamtangaben abzüglich der Nebeneinnahmen — Post 9 bis 7 —; mithin kostet die Lampenbrennstunde:

$$\frac{120\ 184,29 - 92\ 708,10}{3\ 027\ 264,75} = 9,1816 \text{ Pf.}$$

Ujehy (Ungarn). Wie wir nunmehr erfahren, wird die Centralisation in S. A. Ujehy, von der wir S. 246 berichteten, von einer selbst gebildeten Aktiengesellschaft errichtet und wurde die Wiener Firma Kremensky, Mayer & Co. mit der Ausführung derselben beauftragt.

Elektrische Schiffsbeleuchtung. Die Donaudampfschiffahrtsgesellschaft lässt durch die Firma Kremensky, Mayer & Co. 15 Passagierdampfer mit elektrischer Beleuchtung versehen. Jedes Schiff erhält eine direkt getriebene Dampfyrausmaschine mit einer Leistungsfähigkeit von 6000 Watt. Die Dynamomaschinen sind nach dem vierpoligen Typus mit 110 V Klemmenspannung gebaut.

Da die Dampfer bei Eröffnung der Schifffahrt bereits mit dem neuen Lichte eingerichtet sein müssen, wurde die Installation sofort in Angriff genommen, sodass sämtliche Schiffe am 1. Mai a. c. bereits die neue Beleuchtung werden besitzen können.

Erweiterung des elektrischen Lichtleitungsnetzes in Paris. Drei Elektrizitätsgesellschaften sind gegenwärtig mit der Ausdehnung ihrer Leitungssysteme beschäftigt: Die Compagnie parisienne de l'air comprimé, die Société du Secteur des Champs Elysées, die Société du Secteur électrique de la rive gauche. Der Pariser Stadtrat hat der ergründeten Gesellschaft die Genehmigung erteilt, in der rue de Rivoli, rue du Louvre, rue Paul Lelong, rue Jean-Jacques Rousseau, rue Coquillière, rue Baltard und Place Saint-Eustache, Boulevard des Italiens, place de la République, rue de la Feuillade, rue du Chemin-Vert, rue Vivienne, rue de la Banque und Place du Louvre elektrische Leitungen zu verlegen. Ebenso hat die Gesellschaft der Secteur des Champs Elysées Erlaubnis erhalten, die Avenue Ingres, und die Gesellschaft des Secteur de la rive gauche, den Boulevard Montparnasse zwischen der rue de Sévres und dem Place du Renouveau, den Boulevard de Port-Royal, die Avenue des Gobelins und den Quai d'Orsay zwischen dem Straßen du Bac und Constantine mit elektrischen Leitungen zu versehen. M. N.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Der Magistrat hat beschlossen, bei der Stadtverordnetenversammlung die Genehmigung nachzusuchen, dass der Grossen Berliner Pferdebesenbahn-Gesellschaft gestattet werde, ihren jetzigen Pferdebetrieb in eine Bahn mit elektrischem Betriebe und oberirdischer Leitung umzuwandeln, jedoch mit der Bedingung, dass wenn zwischen der Stadtgemeinde und der Gesellschaft binnen zweier Jahre ein bezüglicher Vertrag nicht zu Stande gekommen ist, die Gesellschaft dann verpflichtet sein sollte, die elektrischen Einrichtungen zu beseitigen und den alten Betrieb wieder einzuführen.

Elektrische Kraftübertragung.

Die elektrische Kraftübertragung im Dienste von Industrie und Gewerbe. Jeder dieses Thema hielt am 20. d. M. Ingenieur Carl Pichlmayer von der Firma Siemens & Halske im Niederösterreichischen Gewerbeverein einen interessanten Vortrag. Nach einigen fleißigen Hinweisen auf die grossartige Ausdehnung der elektrischen Bahnen in Nordamerika, welches heute 13 000 km elektrische Bahnen besitzt, in denen ein Milliarde Mark investiert sind, wogegen Deutschland nur 340 km aufzuweisen hat, ging der Vortragende auf die Vorteile ein, welche der Elektromotorenbetrieb im Vergleich mit dem elektrischen Kraftwerk allen übrigen gegenüber bietet. Als besonders entscheidende, die Kosten der Pferdestärkenkunde, variiert in den verschiedenen Städtezentralen zwischen 15-20 Pf. Kleinere Städte mit Wasserkraftbetrieb liefern die elektrischen Kraft noch bedeutend billiger, oft nur mit 8-10 Pf. per Pferdestärkenkunde. Demzufolge steigt der Motorenbetrieb im Vergleich mit dem elektrischen Kraftwerk. Die Berliner Elektrizitätswerke haben in den letzten Jahren bereits an 1200 PS für Motorenbetrieb, die Wiener Gleichstromzentralen gegen 500. Eine kräftige Impuls hat die elektrische Kraftübertragung durch die Erfindung des Dreh-

stromes bekommen. Derselbe ermöglicht bereits die Verwirklichung jener Probleme, welche vor einigen Jahren noch als phantastisch, deren Lösung zum Mindesten noch in weiter Ferne liegend, erschien. So wird gegenwärtig in der Schweiz von der Firma Siemens & Halske eine grossartige Licht- und Kraftzentrale nach dem Drehstromsysteme gebaut. Vorläufig wurden fünf Turbinen à 750 PS aufgestellt, deren Kraft in Elektrizität umgewandelt und in einem Umkreise von 30 km Radius, welcher 15 Städte und Ortschaften umfasst, vertheilt. Die Spannung beträgt 6000 V. Mehrere ähnliche Anlagen sind im Gange. Der Vortragende ging hierauf auf den Fabrikbetrieb über. Vier vollkommenen Die Tendenz, jede Arbeitsmaschine mit einem kleinen Elektromotor zu versehen, ereignet sich in vielen Fällen als vorteilhaft gegenüber der Arbeit mittels Transmission. Jedoch erfordert der Einzelantrieb ein Zusammenwirken des Elektrotechnikers und Werkzeugmaschinenbauers. Erst dann können seine vollen Vorteile in Geltung.

Messinstrumente.

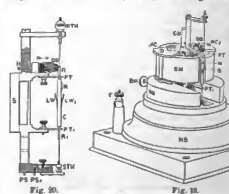
Sullivan's Universalgalvanometer. Das nachstehend beschriebene Galvanometer mit beweglicher Spule, dessen Einrichtung aus den Electrical Review's London vom 20. September 1919 und 20 ersichtlich ist, ist besonders für den Gebrauch auf Schiffen bestimmt und eignet sich sowohl für Messzwecke, als auch Empfang von Kabeldepeschen. In dem Felde des C-förmigen Stahlmagneten SM bewegt sich die von einem kupfernen Schirm umgebene kerulose Spule C von sehr geringem Trägheitsmoment. Der das Spulensystem tragende Rahmen ist auswechselbar. Eine an der Rückseite desselben angebrachte Röhre S dient zur Aufhängung des beweglichen Systems. Die schmale Arme des cylindrischen Stange CU gesteckt, die durch einen Schlitten b bewegt, welcher mittels eines hinten aus dem Gehäuse des Instrumentes herausragenden Messingkopfes H vorwärts und rückwärts bewegt werden kann. Hierdurch kann die Lage der Spule in dem magnetischen Felde und daher die Empfindlichkeit des Instruments ohne Abänderung des Gehäuses variiert werden. Die Spule ist oben mit unten aufgehängt, durch ebere Torsionskopf steht in metallischer Verbindung mit dem Aufhängegerahm, der untere Torsionskopf ist von demselben mittels Ynkaniti isoliert. Der untere Torsionskopf ist durch eine von derselben fortgeführt mittels der Aufhängedrahte, die durch ihre Torsionsköpfe mit zwei isolierten Platinfilten P5 und P51 an dem unteren Arme des Aufhängegerahmens in Verbindung stehen. Diese Stifte sind so angebracht, dass sie nach Herablassung des Rahmens auf zwei von einander unabhängige Punkte drücken, welche in der ausgehöhlten Grundplatte HB des Instruments angebracht sind und in dauernder Verbindung mit den Klemmen T stehen. Hierdurch werden die nach aussen führenden Verbindungsdrähte überflüssig und der einflussreicherer Raum meist, wenn erforderlich, rasch auswechseln.

Die Spulensenden sind mit starken, aus der Spule herausragenden Sätzen H und H1, versehen, die durch einen Bruch der Aufhängung Schaden erleidet, ist der Rahmen mit zwei auf dieser Zangen P7 und P71 versehen, die an ihren Enden durchbohrt sind, wobei jene Stäbe ohne Berührung hindurchgehen. Bei einem Bruch der Aufhängedrahte tritt in untere Zange das Gewicht der Spale ein und hält sie in ihrer Lage fest. Bei Abweichung der Spule von der vertikalen Lage auszugleichen, ist an deren leichterer Seite ein dünner, aus 12 mm langer Bleidraht, der durch eine Vorrichtung, durch dessen Biegung in geeigneter Richtung ein vollkommenes Ausgleich jeder geringen der Spule in wenigen Minuten herbeigeführt werden kann. In Allgemeinen wird die Spule nur wegen des ausbleibenden Abgleichung Spiegels etwas schwerer sein, es muss Spule angebracht werden. Der Bestehenheit wegen ist aber an diesem Drehmoment die Gewicht des Spiegels nur ungefähr kompensiert, auch ein zweiter, etwas leichterer radialer Arm schliessliche Adjustierung erfolgt. Die beiden Bleidrahte sind in Fig. 20 mit L.W. und L.W1 bezeichnet. Jedem Instrumente werden In- und die Ausführung der Regulierung gegeben.

Die Anpassungsverrichtung besteht aus einem Eisen, verwärts und rückwärts verschleibaren Kameelhaarbürste H.H. Die Bürstenhalter ist in ein Loch H eingesetzt, welches horizontal durch den Rahmen rechtwinklig

zur Ebene der Spule und in solcher Höhe geholt ist, dass, wenn der Bürstenhalter nach vor gelassen wird, die Bürste einen Theil der oberen Aufhängung, mehr oder weniger nahe, je nach dem Grade der gewünschten Dämpfung, bedeckt.

Es werden auch Galvanometer ähnlicher Art mit zwei vorzugsweise halbkreisförmigen Magneten und zwei Spulensystemen gebaut.



Die Magnete sind so gegeneinander gestellt, dass sie zwei unabhängige und entgegengesetzt gerichtete Felder erzeugen, derart, dass der Nordpol des ersten und der Südpol des zweiten das eine Feld, der Südpol des ersten und der Nordpol des zweiten das andere Feld einschliessen. In jeder Felde bewegt sich ein besonderes Spulensystem.

Diese Galvanometer, als deren Vortheile insbesondere die Unabhängigkeit von äusseren Störungen und die bequeme Regulierung angegeben werden, werden von der Firma Elliott Bros., London, hergestellt.

Verschiedenes.

Katalog von C. Lorenz, Telegraphenbauanstalt, Berlin S., Prinzessinnenstrasse 21. In einer eleganten Leinwandmappe mit Golddruck präsentiert sich uns der neue Katalog der rührigen Telegraphenbauanstalt von C. Lorenz in Berlin. Abweichend von der sonst bei Katalogen üblichen Form besteht der vor uns liegende nicht aus einem einzigen Bande, sondern aus einer 24 Seiten umfassenden, kurze Mittheilungen über die Fabrikate der Firma enthaltenden Broschüre und aus 20 einzelnen Tafeln, auf deren jeder einer der hauptsächlich von der Firma gebauten Apparate für Telegraphie, Telephonie und Signalwesen in sehr ausführlicher und deutscher Ausführung abgebildet ist. Wir finden unter diesen Abbildungen insbesondere Telegraphenapparate für Eisenbahnen und Bahnhöfen, tragbare Telegraphenapparate, Militär- und Feldtelegraphen, Feuerleitungsapparate, Fernsprechanlagen für Verkehrsanstalten und grössere Betriebe, Einzeltheile für Morseapparate, Leuchte für Eisenbahnwecke, Signalgeber für öffentliche Feuermeldestellen und viele ähnliche Konstruktionen. Die Abbildungen stellen meistens bekannte Apparate und Vorrichtungen dar, die sich bei deutschen Behörden und Betriebsverwaltungen eingeführt und bewährt haben und nunmehr den Auftragserteilungen derselben als Musterstücke zu Grunde gelegt werden. Indessen stellt die Firma auch abweichende und andere Betriebsarten gerichtete elektrische Apparatesysteme und Signalvorrichtungen vor. Ausgeschlossen aus dem Bereich der Fabrikation sind nur die Bestandtheile der sogenannten Haus Telegraphie. Wir haben bereits mehrfach Gelegenheit gehabt, einzelne Fabrikate und Neuheiten der Firma C. Lorenz in der 'ETZ' zu beschreiben. Der vorliegende Katalog giebt ein anschauliches Bild von der Thätigkeit der Firma und verdient die Beachtung aller Interessenten.

Katalog von J. Berliner, Telephon- und Mikrophonfabrik, Hannover. Ein uns übersandter Katalog der Firma J. Berliner in Hannover betrifft speciell Telephonapparate zum Sprechen auf Telegraphenleitungen während des Betriebes. Eine Störung des Telegraphenbetriebes durch Einschaltung der Telephonapparate wird dadurch vermieden, dass der Telephonapparat nicht direkt, sondern mittelst eines Kondensators an die Telegraphenlinie angeschlossen wird. Der Kondensator gestattet dem für die Telegraphenapparate benötigten Strom keinen Durchgang, überträgt jedoch telephonischen Strom, sowie auch nach dem Aufbruch benutzte telephonische Signal in genügender Stärke auf Entfernungen bis zu 20 km. Eine Erprobung, der Katalog zeigt, runder die Beschaffenheit, sowie auch die Handhabung stationärer und transportabler,

für den genannten Zweck bestimmter Telephon-
apparate und sodann ein Preisverzeichnis dieser
Apparate sowie der zugehörigen Nebenapparate.

Katalog von Alwin Hempel, Elektrotech-
nische Fabrik, Dresden. Der neue Katalog von
Alwin Hempel in Dresden enthält Abbildungen
und Preisverzeichnisse von verschiedenen
Dynamomaschinen zum Verwickeln, Verkupfern,
Versmelzen, Verailbern etc. für Spannungen von
4-5 V und Stromstärken bis 30 A, 80 A, 160
und 300 A, ferner Stromregulatoren für Batterien,
Dynamos und Bäder, Volt- und Ampèremesser,
verschiedene Primärelemente und Wannen für
Bäder, eine Preisliste über Sätze für Bäder,
diverse Chemikalien, Anoden etc. Ausser diesen
elektrotechnischen Erzeugnissen sind dem
Katalog noch Schleif- und Polirmaschinen ver-
schiedener Grösse und die dazu gehörigen
Nebenapparate und sonstiges Zubehör wie
Schleifschleiben, Cirkularbürsten, Schmirgel,
Polirroth etc. aufgeführt.

Stöpselsicherung für Freileitungen. Die
Fig. 21 stellt eine von der Firma Veigt &
Kraeffner in Rockenbeim neuerdings in den
Handel gebrachte und durch ein Gebrauchsmuster
geschützte Stöpselsicherung dar, welche in
erster Linie dazu dient, direkt von blanken
Freileitungen gesicherte Abzweigungen herzu-
stellen. Die Hauptleitung legt sich hierbei in



Fig. 21.

den Einschnitt der Isolierrolle, an der sie den
besseren Haltens halber noch festgehalten
werden kann. Der Abschmelzstöpsel findet
direkt auf der Leitung Kontakt, der für einen
Stromdurchgang bis zu 30 A genügt. Der Kontakt
der Sicherung wird mit der Zweiglei-
tung durch den Metallbügel verbunden. Will
man die Stöpsel nach Stromstärken abgestuft
verwenden, so lässt sich dies durch passende
Zwischenstücke leicht erreichen. Dem prak-
tischen Installateur wird die vielfache Ver-
wendungswiese dieser Einrichtung ohne weitere
Erklärung ersichtlich sein.

Neue Abschmelzstreifen für Sicherungen.
Bekanntlich sind gewöhnliche Bleistreifen bei
Abschmelzsicherungen deshalb nicht gut ver-
wendbar, weil sie durch Oxydation ihren
Schmelzpunkt erhöhen und auch die Oxydhaut
das Abtropfen des flüssigen Bleies verhindert.
Es kann daher der Fall eintreten, dass die
Sicherung noch im geschmolzenen Zustande
intakt bleibt, bzw. viel zu spät den Strom unter-
bricht. Um diesem Uebelstand vorzubeugen,
ist schon vor mehreren Jahren Cockburn
Bleibrücke für Abschmelzsicherungen eingeführt,
welche in der Mitte durch ein angeklebtes
Schrot derart beschwert wurden, dass bei
genügender Temperaturerhöhung die Oxydhaut
mechanisch zerrissen wurde. Diese Einrichtung
ist jedoch bei Streifen grösseren Querschnittes
auch nicht zuverlässig, abgesehen von dem
Umsatze, dass sie eine horizontale Anordnung
bedingt. Einfache Bleistreifen für Sicherungen
sind auch deshalb unzuverlässig, weil das Met-
tall unter den Schraubenköpfen ausgepresst
und dadurch der Kontakt unsicher wird. Man
ist deshalb genötigt, solche Streifen mit
besonderen Messingbacken zu versehen, was den
Preis natürlich erhöht. Abschmelzstreifen aus
Zinn sind dem Uebelstand der Oxydation
allerdings nicht ausgesetzt und können auch
steil verschraubt werden, aber bei plötzlichen
Anstiegen der Stromstärke schmilzt das Zinn
explosionsartig. Zinnstreifen sind auch ver-
hältnismässig theuer. Verwendet man eine
nicht oxydirbare Metalllegirung, so kann bei
hoher Erwärmung ein Saigerungsprozess ein-
treten, indem sich die Bestandtheile von ver-
schiedenem Schmelzpunkte ihrem spezifischen
Gewichte nach anordnen, wobei eine vollstän-
dige Aenderung der Schmelztemperatur herbeif-
geführt wird. Um diesen Uebelstand zu ver-
meiden, haben die Herren Vorratner und
Dr. Müllerdorff eine neue Art von Ab-
schmelzstreifen in den Handel gebracht, welche
aus Blei oder einer oxydirbaren aber dem
Saigerungsprozess nicht unterworfenen Leg-
irung bestehen und mit einem festmitte-
digen oxydirbaren Metallüberzug versehen
sind. In den uns eingesandten Mustern besteht
dieser Metallüberzug aus Nickel und ist sehr
dünn, sodass der Schmelzpunkt durch denselben
nicht beeinflusst wird. Die Streifen bieten auch
den Vortheil, dass sie nicht wie Bleistreifen in
besonderer Fassung eingelötet zu werden
brauchen, sondern ohne Weiteres mit Schrauben
oder Klammern befestigt werden können, da
eine Erhöhung des Kontaktwiderstandes oder

ein Ausdrücken des Metalles nicht zu befürchten
ist. Da der Überzug sehr dünn ist, schmilzt er
zwar vor Oxydation, hat aber keinen Einfluss
auf den Schmelzpunkt. Uebrigens wird durch
die Verschiedenheit der Ausdehnungskoeffizienten
von Blei und Nickel schon vor Eintreten des

Lokomobilen herzustellen. An einer solchen
normal 150-pferdigen Verbundlokomobile für
10 Atm. Betriebsdruck, Fig. 22 bis 24, ist seitens
des Magdeburger Vereins für Dampflokmo-
bilen kürzlich ein Leistungsversuch vorge-
nommen worden, der den überaus geringen

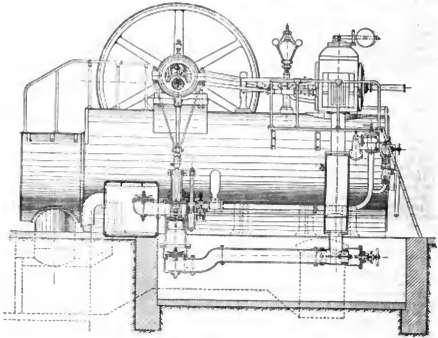


Fig. 22 und 23

Schmelzpunktes die dünne Nickelhaut stellen-
weise zerrissen und kann deshalb das abge-
schmolzene Blei nicht festgehalten werden, wie es
bei gewöhnlichen Bleistreifen durch die Oxydhaut
der Fall ist. Wir glauben diese verwickelten
Bleistreifen als einen Fortschritt begrüssen zu
können.

Anschalter für feuchte Räume. Herr
Adolf Schuch in Worms bringt einen Aus-
schalter in den Handel, welcher sich besonders
für feuchte Räume eignen soll. Es ist ein
Hebelauschalter, der auf einem irdenen Isolator
angeordnet ist, innerhalb dessen sich die Kon-
takte befinden. Bei einer Oxydation irgend
eines Theiles des Ausschalters kann ersterer
leicht entfernt und mit geringen Kosten durch
einen andern ersetzt werden.

**Leistungsversuche an einer 150-pferdigen
Verbundlokomobile von R. Wolf in Magdeburg-
Buckau.** In elektrischer Licht- und Kraft-
stationen mittleren Umfanges finden an Stelle der
stationären Dampfmaschinen häufig sog.
„Lokomobilen auf Tragfüssen“ Anwendung,
wie sie in Grüssen bis zu 300 PS von der Firma
R. Wolf in Magdeburg-Buckau gebaut werden.
Einselbeils aus diesem Grunde, andererseits
weil die nachstehend beschriebenen Versuche
wegen ihrer Ergebnisse an und für sich von
grossen technischen Interesse sind, geben wir
hier einen Artikel aus dem 39. Bande der Zeit-
schrift des Vereins Deutscher Ingenieure wieder.
Es heisst daselbst:

„Die Firma R. Wolf, welche bisher Ver-
bundlokomobilen in Grössen bis zu 190 PS
baute, hat sich infolge zahlreicher Anfragen
entschlossen, nunmehr auch 150- und 300-pferdige

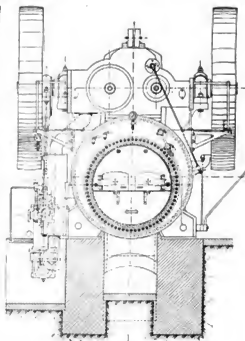


Fig. 24.

Verbrauch von 0,773 kg Steinkohle und 6,26 kg Dampf pro PS-Stunde ergeben hat.

Die Verhältnisse der mit Kondensation arbeitenden Dampfmaschine sind folgende:

Hub 540 mm
 Durchmesser des Hochdruckzylinders 370
 Durchmesser des Niederdruckzylinders 600
 Der Kessel hat an
 Heizfläche 100 m²
 Rostfläche 1,55

Letztere war während des Versuchs durch Abmauern auf 1,28 m² verkleinert, sodass also das Verhältnis

$$\frac{\text{Rostfläche}}{\text{Heizfläche}} = \frac{1}{81}$$

betrug.

Der Versuch begann um 9 Uhr Vormittags und endete um 1 Uhr Nachmittags; er dauerte sonach genau 4 Stunden.

Beim Beginn des Versuchs war das Feuer rein und soweit abgebrannt, dass der Dampfdruck zu fallen anfing; am Ende wurde so gefeuert, dass die Rostfläche ebenso bedeckt und der Dampfdruck im Fallen begriffen war, wie beim Beginn.

Ferner wurde beim Beginn des Versuches die Höhe des Wasserstandes festgestellt; der Dampfdruck stand auf 9,5 Atm. Während des Versuches war die Temperatur des dem Kondensator entnommenen Speisewassers durchschnittlich 35° C.

Das Wasser verlies den Kondensator mit 77° C und das Vakuum dasselbst betrug 87%. Das Einspritzwasser hatte eine Temperatur von 2 bis 3° C.

Der Wasserstand im Kessel wurde ungefähr auf gleichbleibender Höhe und der Dampfdruck durchschnittlich auf 10 Atm. gehalten. Die Zugstärke unter dem Roste entsprach einer Wasserhöhe von 5 bis 6 mm, über dem Roste von 7 mm, in der Rauchkammer und dem Fuchs von 9 bis 10 mm.

Die Leistung der Maschine wurde durch zwei Bremsen auf der Schwungradwelle bestimmt. Das Belastungsgewicht *P* an der linken Bremsenbremse betrug 550 kg, an der rechten 475 kg während des ganzen Versuches; desgleichen war der Hebelarm *l* jeder Bremsvorrichtung von Mitte Welle bis Mitte Bremsgewicht unveränderlich = 1,950 m. Die Welle der Dampfmaschine machte, wie durch viertelstündliche Zählung und ausserdem mittels eines Umlaufzählers während des ganzen Versuches festgestellt wurde, stets $n = 111,9$ U. P. M.

Länge dauernd belastet. Dabei lief die Maschine mit 107 U. P. M., woraus sich

$$0,0014 \cdot 1,23 \cdot 107 \cdot 1,07 = 277,6 \text{ PS}$$

ergeben.

Während dieser ganzen Zeit hielt sich der Dampfdruck sicher auf 10 Atm. Die Maschine lief gleichmäßig ohne Geräusch, Stoss und dergl. Die drei Schwungradwellenlager zeigten keine aussergewöhnliche Erwärmung. Es kamen keinerlei Störungen des Ganges oder Unterbrechungen während der Dauer des Betriebes vor."

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeige vom 18. April 1895.)

- Kl. 21. E. 4315. Anordnung von Drosselspulen bei Regelschaltern für Wechselstrom-Bahnenbeschleunigung. — Electricitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co, Nürnberg. 11. 8. 94.
- K. 12 985. Regelungsverfahren für Drehstromerzeuger. — Adolf Kolbe, Frankfurt a. M., Zeil 57. 14. 12. 94.
- Sch. 10 105. Elektrischer Sammler. — Vicome Gaston de Schrynmakers de Dormael, Brüssel, 24. Rue Montoyer. Vertr.: Arthur Gerson und Gustav Sachse, Berlin SW, Friedrichstr. 233. 5. 10. 94.

(Reichsanzeige vom 22. April 1895.)

- Kl. 90. S. 8261. Signalvorrichtung für einlagige Strecken elektrischer Bahnen. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstrassen 94. 5. 10. 94.
- Kl. 11. A. 5955. Verfahren zur Herstellung von positiven Elektroden für elektrische Sammler; 1. Zus. z. Pat. 80 490. — Akkumulatorenwerke Hirschwald, Schäfer & Heinemann, Berlin SW, Lindenstr. 69. 17. 7. 94.
- A. 4045. Verfahren zur Herstellung von negativen Elektroden für elektrische Sammler; 2. Zus. z. Pat. 80 490. — Akkumulatorenwerke Hirschwald, Schäfer & Heinemann, Berlin SW, Lindenstr. 69. 14. 5. 94.
- D. 9622. Elektrodenplatte für elektrische Sammler. — Fritz Dannert u. Johannes Zacharias, Berlin NW, Spenerstrasse 20. 21. 12. 94.

- 81 421. Einrichtung zur Messung elektrischer Spannungen nach dem Kompensationsverfahren. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. Vom 14. 11. 94 ab.
- 81 423. Registriervorrichtung. — Th. Riemann, Hamburg, Steinendam 45. Vom 17. 11. 94 ab.
- 81 440. Verfahren zur Verbesserung der Isolierung von sekundären Transformatorwickelungen. — H. Tindal, Amsterdam; Vertr.: R. Deissler, J. Maemcke und Fr. Deissler, Berlin O., Alexanderstrasse 23. Vom 13. 10. 93 ab.
- 81 475. Ofen zur Behandlung von Kohle vor Kohlegeständen nach dem Patent 78 926 geschützten Verfahren; Zus. a. Pat. 78 925. — A. Ch. Girard u. E. A. G. Street, Paris, rue de Belay bzw. 39 rue Joubert; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. Vom 10. 8. 93 ab.
- 81 494. Füllungsmasse für galvanische Elemente und elektrische Sammler. — Dr. G. Platner, Witzhausen a. d. Werra. Vom 20. 5. 94 ab.
- Kl. 75. 81 404. Verfahren zur Darstellung von festem Natriumpersulfat durch Elektrolyse. — Dr. R. Loewenherz, Amsterdam, Roterstrat; Vertr.: R. Deissler, J. Maemcke u. Fr. Deissler, Berlin O., Alexanderstr. 23. Vom 13. 1. 94 ab.
- Kl. 83. 81 466. Stromschleisvorrichtung für Uhren mit selbstthätiger elektrischer Antriebsvorrichtung. — E. G. Hammer, Brookly V. St. A.; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier Berlin NW, Dorotheenstr. 32. Vom 23. 10. 94 ab.

Erlöschungen.

Kl. 21. 76 199. 78 096. 78 154.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 78 427 vom 11. März 1894.

Eugen Langen in Köln a. Rh. — Schaltvorrichtung bei elektrischen Bahnen mit Theileiterbetrieb.

Die gewöhnliche Lage der Schalthebel *U* ist die bei den Stationen *ABD* E dargestellt. Passirt nun der Motorwagen *M* die Station *C*, so wird er auf mechanischem Wege den betreffenden Umschalttheil *U* nach links (vgl. Fig. 25). Hierdurch wird Theileiter *d* von

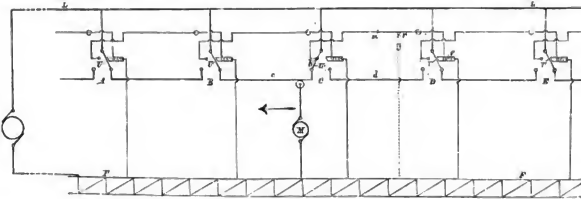


Fig. 25.

Die Nutzleistung der Dampfmaschine war demnach

$$27 \cdot n \cdot P = 0,0014 \cdot 1,23 \cdot 111,9 (590 + 427,5) = 181,4 \text{ PS.}$$

Verbraucht wurden während der Versuchszeit 561,3 kg, also stündlich 140,3 kg Steinkohle von Zeche Ewald, 672,9 kg, also stündlich 118,0 kg Wasser von 25° C.

1 kg Kohle verdampfte mithin 8,41 kg Wasser von 25° C; 1 kg Kohle erzeugte 8,97 kg Dampf von 100° Wasser von 0°.

Es wurden demnach verbraucht: für 1 PS-Stunde 0,773 kg Steinkohle, = 1 = 6,96 = Stmkp.

Nach Beendigung dieses Versuches wurde mit derselben Lokomotive ein zweiter Versuch vorgenommen, um festzustellen, mit welcher grössten Leistung sie zu arbeiten vermag. Dieser Versuch begann um 2 Uhr 48 Minuten und endete um 3 Uhr 30 Minuten. Während dieser Zeit war die linke Bremse mit 848,5 kg, die rechte mit 658,5 kg, beide zusammen also mit 1507 kg an demselben Hebelarm von 1,25 m

- Kl. 40. E. 4509. Verfahren zur elektrolytischen Zinkgewinnung. — Electricitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co, Nürnberg. 6. 9. 94.

Zurückziehungen.

Kl. 20. S. 7522. Sicherungsvorrichtung für Starkstromleitungen. Vom 3. 3. 94 ab.

Ertheilungen.

- Kl. 21. 81 402. Relais. — W. Ph. Hall, Greenwich, Fairfield Cty., State of Conn., V. St. A.; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. Vom 16. 5. 93 ab.
- 81 410. Vorrichtung für aperiodische Zeiger-einstellungen an elektrischen Messgeräthen. — E. Leimer, Berlin O., Koppenstr. 58. Vom 3. 6. 94 ab.
- 81 413. Schaltung von Fernsprechstellen; Zus. z. Pat. 72 475. — J. J. Möller, Flensburg, Nordstr. 77. Vom 31. 7. 94 ab.
- 81 414. Fernschreiber für Morsechrift. — F. F. Howe, Marietta, Washington, V. St. A.; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. Vom 15. 8. 94 ab.

der Hauptleitung *L* weggeschaltet, Theileiter *f* dagegen erhält jetzt durch zwei Schalttheile *f* Strom. Zugleich aber tritt auch bei *k* Kontakt ein und hierdurch erhält die Leitung *u* und somit der Elektromagnet *e* Strom, wodurch der Schalttheil *U* in Station *D* in seine ursprüngliche Lage nach rechts zurückgezogen wird. Dieser Zustand bleibt, bis der Wagen die Station *B* erreicht, wobei sich dasselbe Bild in analoger Weise wiederholt. Eine jede Theilstrecke bleibt also so lange ohne Strom, als die folgende von einem Wagen besetzt ist. Während derselben Zeit steht die gleichlaufende Leitung *u*, welche gewöhnlich ohne Strom unter Strom. Ein auf der nächst zurückliegenden Theilstrecke event. nachfolgender Wagen würde also stromlos werden, und wenn er durch eine zweite Schaltrolle *r* mit der Leitung *u* Verbindung erhält, kann er elektrische Notsignale erhalten, wenn Bremsen können in Thätigkeit gesetzt werden oder dergl. mehr. Die Schaltungsanlage kann noch in der Weise modificirt werden, dass die gerade Theilstrecke auch nur durch einen Schalttheil Strom erhält wie in gewöhnlichen Ruhezustande anstatt wie oben durch zwei. Durch *F* sind die Schienen dargestellt.

No. 78701 vom 22. März 1894.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Schaltapparat zum Vergleich von Spannung und Stromphase parallel an schaltender Wechselstrommaschine.

Zu dem oben genannten Zweck kann man bekanntermassen einen einzigen Spannungsmeßer verwenden, der zuerst an die Klemmen der zuzuschaltenden Maschine, dann in bestimmter Weise zwischen diese und die Sammelschienen gelegt wird (vgl. Verhandlungen des Elektrotechniker-Kongresses in Frankfurt a. M. vom September 1891, S. 147 u. 148).

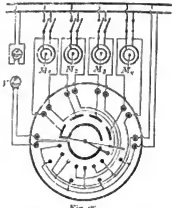


Fig. 35

Die vorliegende Erfindung hat einen Schaltapparat zur Ausführung dieser beiden Schaltungen zum Gegenstand. Die Stromschlüssel und Stromschlußfedern derselben sind derart angeordnet, dass bei schrittweisem Fortbewegen der mechanisch verbundenen, aber elektrisch unabhängigen Stromschlußfedern das Messinstrument V einmal als Spannungsmesser, dann als Synchronisierungsgelei der neu einzuschaltenden Maschinen geschaltet wird.

VEREINSNACHRICHTEN.

Anglegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Mittheilung an die Mitglieder betreffend

Strom- und Lichtlieferung für die Berliner Gewerbaustellung 1896.

Wir theilen denjenigen Firmen, welche dem Verbande Deutscher Elektrotechniker angehören, unter Hinweis auf die in der Verbands-Zeitschrift Heft 14 veröffentlichte Bekanntmachung hierdurch mit, dass am 22. April ein Syndikat des Verbandes zur Versorgung der Berliner Gewerbaustellung 1896 mit Elektrizität gebildet worden ist. Die Leitung des Syndikats ist bei der gleichen Gelegenheit den unterzeichneten Firmen als Direktorat übertragen.

Verbandsmitglieder, welche noch dem Syndikate beitreten wünschen, werden ersucht, ihre diesbezügliche Erklärung vor dem 15. Mai an das Direktorat z. H. des Generalsekretärs des Verbandes, Herrn Gisbert Kapp, Berlin, Monbijouplatz 8, einzusenden. Ein späterer Termin ist wegen der damit verbundenen Schwierigkeit in der Vertheilung der Lieferungen nicht angängig.

Das Direktorat.

Siemens & Halske, Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Gehüder Nagel, Berliner Maschinenbau-Aktiengesellschaft vor Schwartkopf, Union Elektrizitätsgesellschaft.

Anglegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vereinsversammlung am 23. April 1895.

Vorsitzender: von Heuser-Alteneck,

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7 1/2 Uhr Abends.

Tagesordnung:

- 1. Genehigte Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Oberingenieurs H. G. Georges in Berlin: „Untersuchungen am Wechselstromtriebbojen“.

- 3. Vortrag des Herrn Redakteurs Jul. H. West in Berlin: „Quadruplextelegraphie in Amerika“.
4. Kleinere technische Mittheilungen. (Herr Dr. K. Feussner über Widerstände für hohe Stromstärken.) (Herr Regierungsrath Dr. Weber über die Frage der unipolaren Induktion?).

Der Bericht über die Märzsitzung wurde nicht bestritten.

Die in der Märzsitzung angemeldeten Herren werden als Mitglieder in den Verein aufgenommen.

7 neue Anmeldungen sind eingegangen, das Verzeichniss derselben liegt aus und ist hiermit abgedruckt.

Die technischen Staatslehranstalten zu Chemnitz i. S. haben ihren Jahresbericht (Ostern 1894 bis Ostern 1895) eingesandt. Das Druckheft liegt aus.

Herr Oberingenieur Georges hielt seinen angekündigten Vortrag, an welchen sich eine lebhaftc Diskussion anschloss.

Sodann folgte der Vortrag des Herrn Redakteurs Jul. H. West, sowie eine technische Mittheilung des Herrn Dr. Feussner über Widerstände für hohe Stromstärken.

Die Vorträge und die daran geknüpften Erörterungen werden in einem späteren Heft zum Abdruck gelangen.

Herr Regierungsrath Dr. Weber bezog der vorrückerten Zeit halber seine auf die Tagesordnung gestellte technische Mittheilung über die Frage der unipolaren Induktion zurück. Dieselbe wird für die nächste Sitzung vorbehalten.

Schluss der Sitzung: 9 Uhr 30 Min. Abends.

Nächste Sitzung: Dienstag, den 29. Mni 1895.

von Heuser-Alteneck, Noebels, Vorsitzender. Schrifföhrrer.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

- A. Anmeldungen aus Berlin.
709. Schnelder, Otto, Techniker.
770. Deutsche Messingwerke, Plunkert, Kretzer & Eveking.
B. Anmeldungen von ausserhalb.
3738. Gorbatzowitsch, Staats-Telegraphen-techniker. Orel.
3739. Elektrotechnisches Institut der Grossherzoglich-Technischen Hochschule, Karlsruhe i. B.
3740. Fanta, Karl, Elektrotechniker. Wien.
3741. Schmelzer, Christian, Fabrikdirektor. Nürnberg.
3742. Feilke, Theodor, Ingenieur. Kattowitz.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Zum Vortrag des Herrn Dr. Kallmann S. 211.

Bezugnehmend auf den von Herrn Dr. Kallmann in Berlin gehaltenen Vortrag über administrative und sicherheitstechnische Regulative für elektrische Starkstromanlagen, sowie auf die daran anknapfende Zuschrift des Herrn Baunspsektor v. Gaisberg erlaube ich mir noch auf einige weitere Punkte aufmerksam zu machen, welche für derartige Vorschriften in Betracht kommen, unter besonderer Berücksichtigung der Altonaer und Stuttgarter Verhältnisse, in welchen Städten elektrische Centralstationen mit blankem Mittelleiter durch die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg theils ausgeführt, theils in Ausführung begriffen sind.

Bei der Bestimmung der Tiefenlage der Kabel, sowie der Seitenlage, d. h. des Abstandes von der Hausflucht, ist insbesondere auch die Art der Gerüststellung bei Neu- und Umbauten zu berücksichtigen. Bekanntlich wird in jeder Gegend je nach dem Preis der einzelnen Baumaterialien verchieden gehant und ändert sich demgemäss auch die Beschaffenheit der Baugründe sowohl in Beziehung auf Stärke als auch auf Ausladung. In Stuttgart z. B. werden der Banari

mittels Werkställe entsprechend die Gerüstpfähle in der Regel sehr stark gewählt, bis 2,5 m von der Baufucht entfernt aufgestellt und 0,8 bis 1,5 m tief eingegraben. In Altona dagegen, wo man in Backsteinen gebaut wird, waren die Pfähle verhältnissmässig schwach, standen in einem Abstand von etwa 1,9 m von der Hausflucht und wurden nur ca. 0,5 m tief eingegraben. Es war daher für Altona tief zu legen, die Kabel etwa 3 bis 3,5 m von der Hauskante entfernt zu legen, während in Stuttgart die Verlegung der Kabel, soweit keine anderen Hindernisse im Wege liegen, in der Nähe der Hausmauern, also mit einem Abstand von nur ca. 0,8 bis 0,9 m in Aussicht genommen ist.

Die Verlegungstiefe beträgt in Altona 0,8 m unter dem Bürgersteig und 1,2 m bei Verlegung der Kabel in dem Strassenrand, in Stuttgart werden die gleichen Verhältnisse eingehalten werden.

Ausser der Anordnung der Baugründe ist bei der Tiefenbestimmung der Kabelverlegungen, wie schon von Herrn Dr. Kallmann zu berücksichtigen, ferner die Lage von Wasserleitungen, die klimatischen Verhältnisse, sowie die Bodenbeschaffenheit nicht ausser Acht zu lassen. Jedenfalls sollte darauf geachtet werden, dass zwischen einer allenfallsigen Frostgrube und dem Kabel noch eine Lage frostfreier Erde von mindestens 0,25 m sich befindet, um bei Aufgrabungen im Winter, die Nähe der Kabel nur in weichem Erdreich ausgraben zu müssen. In Altona liegen die Gas- und theilweise auch die Wasseröbren in einer Tiefe von 0,8 m in Stuttgart dagegen ca. 1 m. Es war daher unter gleichzeitiger Berücksichtigung der obengenannten Verhältnisse die erwähnte Tiefe von 0,8 bis 0,9 m für die beiden Kabinette zu empfehlen.

Ein besonderer Schutz der Kabel durch Backsteine, Bohlen oder Eisendeckeln ist in Altona nicht vorhanden und auch für Stuttgart nicht vorgeschrieben, da die schon von Herrn Baunspsektor v. Gaisberg angeregten Befürchtungen sehr nahe liegt, dass bei späteren Aufgrabungen die Backsteine nicht mehr oder wenigstens theilweise in zerbrochenem Zustand wieder aufgelegt werden. In beiden Fällen wird die Gefahr der Beschädigung der Kabel vermehrt, da sich die Erdarbeiter von der Zeit der Kabelverlegung her daran gewöhnt haben, die Röhren der Kabel auf ganze Backsteine zu stossen und in ersterem Falle ruhig weiter schlagen in der Meinung, die Tiefe der Kabel nach nicht erreicht zu haben, während in dem zweiten Falle die Backsteinröhren von den Erdarbeitern leicht als Bauelement angesehen werden. Gegen die Verwendung von Bohlen oder Eisendeckeln sprechen die von Herrn v. Gaisberg angeregten Gründe. Dagegen halte ich es für sehr wichtig, dass die Kabel mit einer möglichst starken Sandschicht bedeckt werden, welche einestheils den Zweck hat, die Kabel vor Beschädigungen beim Stampfen des Erdreiches, welches theilweise auch von Steinen durchsetzt ist, an schützen, andertheils die Anwendung der Picken zum Abbau der letzten auf dem Kabel lagernden Schichte zu vermeiden.

Herr Dr. Kallmann spricht in seinem Vortrage die Befürchtung aus, dass bei Berührung der Kabel mit Eisenröhren oder sonstigen Metalltheilen die Hauptbrandstelle an einer anderen Stelle eintreten könnte, als die erste Beschädigung eines Kabels stattgefunden hat. Es mag dies für Leitungsnetze mit an Erde gelegten isolirten Mittelleiter gültig sein, wird jedoch der Mittelleiter blank auf die Aussenleiter gelegt, wie dies in Altona angeordnet ist, so glaube ich annehmen zu dürfen, dass die Stromungleichung durch den Mittelleiter und damit auch der Wärmeeffekt an diesem stattfindet, da der Mittelleiter dem Eisenmantel der Kabel überhüll am nächsten liegt und in bester metallischer Verbindung mit der Centralstation steht. Es wird also die Hauptbrandstelle in der Regel mit der Verlegungstiefe zusammenfallen.

Um endlich auf den Schlussatz der Zuschrift des Herrn Baunspsektor v. Gaisberg zurückzukommen, betreffend die unisolierte Durchföhrrung des Mittelleiters und der in diesen endigenden neutralen Leitungen der Zweileitersanlagen, sowie in Betreff der Weglassung der Sicherheitserschaltungen in diesen Leitungen, stimme ich den Ansiehungen Herrn v. Gaisberg's vollständig bei. Schon in Altona kamen die Bleisicherungen in den blanken Mittelleitern meist in Wegfall, wenn auch die Installationen im Innern der Gebäude isolirt durchgeführt waren. In den eigenen Gebäuden des Altonaer Elektrizitätswerkes wurden aber bereits alle mit dem Mittelleiter zusammenhängenden Leitungen blank verlegt und dementsprechend auch nur die Aussenpole gesichert.

In Stuttgart ist es den Installateuren anheimgestellt, die gesammelten Installationen in der jetzt genannten Weise auszuführen. Es ist nur zur Bedingung gemacht, die blanken Drähte möglichst in Ringleitung zu legen, keine blanken Drähte unter 2 mm Durchmesser zu verwenden und dieselben thüchentlich oft anzukramen oder sonst in bestmöglicher Verbindung mit der Erde zu bringen.

Stuttgart, 20. 4. 95. Th. Erhard.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Die Börse eröffnete die Woche mit allgemeinen matten Kursen durch Wien beeinflusst, was das Aufsehen bei der Eisenbahnverstaatlichung einen sehr ungunstigen Eindruck gemacht hatte.

Im weiteren Verlaufe besserte sich die Tendenz etwas an die neue chinesische Anleihe hin, doch war das Geschäft im Allgemeinen nur gering, da die Liquidation das Interesse in Anspruch nahm.

Der Wochenschluss war matt auf Befürchtungen, sowohl in der Internen, wie der auswärtigen Politik.

Ulmogeld erst zu 3/4, dann zu 9/10 zu haben, Privatdiskont unverändert 1%.

Der Industriemarkt liegt fortgesetzt sehr still bei fast neminenen Kursen. So notiren

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen, ca. 174.50 bei sehr geringem Umsätze.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Umlagen eingem. Angebot und geben bis 299.50 nach.

Berliner Elektrizitätswerke. Zunächst nachgebend bis 242, dann besser bis 243.75 und wieder matter schliessend.

Mix & Genest. Sehr still zu Kursen zwischen 196.10 und 197.50.

Deutsche Gas-Olfühlicht-Gesellschaft. Nur vorübergehend bis 677 nachgebend, sonst still zu 675.50.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schucker & Co. Bei Wochenbeginn besser bis 210.75, aber nach abnehmend bis 208.50.

Schwartzkopf. Einige Realisierungen drücken den Kurs bis 248. Schluss erholt zu 249.50.

Westinghouse Electric Light Co. — Ferner 51.75—52.50.

General Electric Co. — Wenig Geschäft zu ca. 33.50.

Metalle. Kupfer: still, fest. Chilibars: 40. 7. 6. per 3 Mon.

Elei: stetig.

Spanisches: Lstr. 10. p. t. D.

Die Firma Siemens & Halske in Charlottenburg theilt uns mit, dass sie ihr in Dresden befindliches technisches Bureau in Installationsgeschäft in grösserem Maassstabe zu eigener Werkstatt zu erweitern beabsichtigt.

Demgemäss ist sie mit den Inhabern des in Dresden befindlichen Installationsgeschäftes elektrischer Anlagen für Siemens & Halske Herrn Emil Klein und Herrn M. Apitzsch in Verbindung getreten, welche beiden Herren vom 1. April d. J. ab in die direkten Dienste der Firma Siemens & Halske getreten sind.

Die Firma Emil Klein hört deshalb auf und wird die Liquidation derselben in der Weise erfolgen, dass die Firma Siemens & Halske die Regelung der Aktiva und Passiva für Rechnung der genannten beiden Herren übernimmt.

Die Aktiengesellschaft Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. Dresden, theilt uns mit, dass sie in ihrem Geschäftsbureau zu Dresden, Waisenhausstr. 22, unter der Bezeichnung Ingenieurbüreau Dresden der Aktiengesellschaft Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. eine eigene Abtheilung errichtet habe, deren Thätigkeit die Projektirung, Veranschauligung und Anführung elektrischer Strickstromanlagen ist, der Art umfassend langjähriger Mitarbeiter und Oberingenieur Herr Herrn Conrad Buschke übertragen worden.

Leipziger elektrische Strassenbahngesellschaft. Die Leipziger Trambahnen befinden sich im Besitze einer englischen Gesellschaft. In einer kürzlich in London abgelaufenen Versammlung der Aktionäre wurde der Antrag gestellt, die Leipziger Pferdebahnen für den Preis von 900000 M an eine deutsche Gesellschaft zu verkaufen. Der Antrag wurde einstimmig angenommen. Die Unterhandlungen mit der englischen Gesellschaft wegen Verkauf ihrer Pferdebahnen in Leipzig wurden von der Gesellschaft für elektrische Unternehmungen geführt, welche die Pferdebahnen auf elektrische Betrieb umgestalten will. Uebereinstimmend mit einem Beschluss der Leipziger Stadtböhrden hat die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, welche wir bereits berichtet haben, eine unabhängige Gesellschaft mit dem Sitze in Leipzig gebildet, welche den elektrischen Betrieb einrichten und die Leitung des Unternehmens in die Hand nehmen wird. Die Uebergabe soll nach „Electrical Engineer“, London, im Januar nächsten Jahres stattfinden.

Akkumulatorenfabrik System Pollak, Akt.-Ges. Frankfurt a. M. Die Gesellschaft erstellte, wie die „Frank. Ztg.“ berichtet, in ihren abgelaufenen ersten Geschäftsjahr einen Bruttoertrag von 153048 M, wovon die Unkosten 44566 M erforderten und 72672 M Abschreibungen vorauszu werden, sodass netto 38341 M blieben. Die Aktionäre erhalten 39250 M als Dividende von 5%. Von den Abschreibungen entfallen 48757 M auf Patentkonto, das danach noch mit 20000 M zu Buch steht. Immobilien figuriren mit 297679 M, Ueberleitung mit 100640 M in der Bilanz; bei Debitoren standen bei Jahreschluss 291526 M aus, während Kreditoren 68854 M zu fordern hatten, abgesehen von 30000 M Hypothekenschuld. Das Aktienkapital beträgt 565000 M. Von grösseren, in Berichtsjahre aufgeschickten Batterien werden u. A. genannt diejenigen für die Centrale in Hamburg, Elektricitätswerke Salzkungen, Freising, Sienau, Zell, Donaueschingen, Blockstationen Salmhaun und Taunus in Frankfurt, Kohlenwerke in Essen etc. Für die neue Fabrik liefert die gesammte Betriebskraft das städtische Elektrizitätswerk in Form von Wechselstrom, der durch Pollak'sche Gleichrichter in Gleichstrom umgewandelt wird. Die Aussichten für das laufende Geschäftsjahr werden als günstig bezeichnet. Zu den von Vorjahr abnormen beträchtlichen Aufträgen sollen sich bald neue getreuen.

Bayerische Elektrizitätsgesellschaft m. B. H. München. Die Gesellschaft setzt uns, dass am 18. April ihre in München errichtete Fabrik elektrischer Glühlampen dem Betriebe übergeben hat. Sie erzeugt Glühlampen jeder Stärke und Fassung und wird in demselben Augenblicke auf die Fabrikation von Glühlampen mit geringem Stromverbrauch richten.

Aluminium-Industrie - Aktiengesellschaft, Neuhäusen. Der Geschäftsbericht für 1894 verzeichnet, wie wir „Frk. Ztg.“ entnehmen, den Betriebsertrag mit 923832 Frs. (757371 Frs.), wozu noch 125823 Frs. auf Patentkonto treten. Einschliesslich der aus dem Vorjahre übernommenen 26827 Frs. stellt sich mithin die gesammte Bruttoertrag auf 107694 Frs. (788292 Frs.), wovon nach Absetzung von 216283 Frs. (181227 Frs.) zu Abschreibungen netto 860222 Frs. (616065 Frs.) bleiben. Davon werden die auf Patentkonto veranschlagten 125823 Frs. auf dem gleichen Konto zur Abschreibung gebracht; die Aktionäre erhalten 300000 Frs. (1623 Dividende), für die diesmal 500000 Frs. (1623) zuverfügung stehen, so, das das dividendenberechtigte Kapital sich auf 5/8 Millionen Frs. (11 Millionen Frs. mit 1/8 der Schweizerischen Metallurgischen Gesellschaft) erhöht hat. Die Abgabe an die Schweizerische Metallurgische Gesellschaft, welche im Vorjahre 60825 Frs. erforderte, fällt fort, nachdem inzwischen die Verschmelzung beider Gesellschaften stattgefunden hat, da die Aktien an Herrn Herold, der 17600 Frs. zu entrichten. Der Reserve werden sich 35378 Frs. (20217 Frs.) zugewiesen, für 1/8 Patentzahlung von 48482 Frs. (66282 Frs.) verwendet wird. Die Aktiäre, 28822 Frs., bleiben für neue Rechnung. Das Patentkonto für England, die Fusion mit der Schweizerischen Metallurgischen Gesellschaft entstanden, womit auch die Patente für England, Canada und die Vereinigten Staaten in den Besitz der Aluminium-Industrie-Gesellschaft übergingen. Der 300482 Frs. betragende Buchwerth der Patente wird durch die erwähnte Abschreibung um 125823 Frs. reducirt; der Rest von 174659 Frs. der Verkauf von Patenten im laufenden Jahre voraussichtlich völlig ausgleichen. Ueber Sen-Bogens und den Verkauf des Patents der Fabrikate macht der Bericht keine Mittheilung. Aus der Bilanz ist ersichtlich, dass sich die

Anlagekosten von 270 Mill. Frs. auf 288 Mill. Frs. erhöht haben, hauptsächlich infolge der Anlage einer Fabrik zur Herstellung elektrischer Kohlen. Die Maschinen stehes mit 124 Mill. Frs. (113 Mill. Frs.) zu Buch, Apparate mit 641 Mill. Frs. Diese Kosten sind ein Amortisationskonto von 277958 Frs. gegenüber. Die Vorräthe an Rohmaterialien sind mit 654000 Frs. (363000 Frs.) und an fabricierten Waaren mit 323000 Frs. (222000 Frs.) bewertet. In Bar- und Bankguthaben waren bei Jahreschluss 95000 Frs. vorhanden, bei Debitoren standen 401000 Frs. aus, während die Kreditoren sich auf 172941 Frs. beschränkten. Die Beilegung bei der Chemischen Fabrik Goldschmidten, welche sich als eine finanziell vortheilhafte erwies, hat, figurirt mit 97500 Frs. in der Bilanz.

Budapester elektrische Stadtbahn-Aktiengesellschaft. Diese Gesellschaft hielt am 17. April L. J. ihre ordentliche Generalversammlung ab, bei welcher die Bilanz, über deren Details wir bereits berichtet haben, sowie der Geschäftsbericht genehmigt wurde. Aus dem Bericht der Direktion ist als bemerkenswerthe Ergänzung anzugeben, dass durch die Neuemission von Aktien im Nominalebetrage von 1 Million Gulden, wodurch das Aktienkapital der Gesellschaft auf 6 Millionen Gulden erhöht wurde, infolge der erzielten Emissionserlöse von 215 1/2 für 100 im nominalen der ausserordentlichen Reservenfonds die beträchtliche Höhe von 1710748 fl erreicht hat. Weiter wird über die Untergrundbahn resp. über die Konstitution der Untergrundbahnsgesellschaft berichtet, dass die nöthigen Beträge des auf die Gesellschaft entfallenden Theiles der Erstausgabenkosten der Untergrundbahn dem freien Reservenfonds der Gesellschaft entnommen wurden, demgemäss die Hälfte der Aktien der Untergrundbahn Eigenthum des Reservenfonds. Schliesslich wurden von der Generalversammlung auch die Anträge der Direktion auf Vertheilung einer 9-procentigen Dividende angenommen. Einem Epilog zu der Generalversammlung bildete die Kursesteigerung der Gesellschaftsaktien, welche jedoch für das Gerüchte über die Fusionierung der beiden budapester Strassenbahngesellschaften zurückzuführen war, Gerüchte, die sich als grundlos erwies, und ausserhalb bereits entschieden demontirt wurde.

Elektrische Unternehmungen in Transvaal. Wie der „Köln. Ztg.“ aus Paris berichtet wird, wurde dieser Tage in Pretoria eine neue Aktiengesellschaft unter der Firma „Rand Central Electric Works, Limited“, mit einem Kapital von 30000 Lstr. gegründet, welche den Zweck hat, die Mineu am sog. Rand mit elektrischer Kraft zu versorgen. Schon früher hatte sich der seitdem verstorbene deutsche Geologe Dr. Hävernick mit dieser Idee beschäftigt, ohne jedoch für das Verhaben das nöthige Kapital zu finden. Inzwischen hat Herr Adoll Görz, ebenfalls ein deutscher Ingenieur, den Plan wieder aufgenommen, und es ist ihm gelungen, das nöthige Kapital zu finden, das in den letzten Tagen in London, Paris und Berlin gezeichnet wurde. Betheilt sind dabei in erster Linie die Deutsche Bank und die Firmen Ad. Görz & Co. und Siemens & Halske, in zweiter Linie die Australisches Rates ist Sir Rivers Wilson. Die Aktien sind vor einigen Tagen zum Kurs von 30 sh per Stück, von 1 Lstr. in London zur Ausgabe gelangt. Die Aktionäre, die 50000 Aktien zeichnen, haben das Recht, ein Mitglied in die Verwaltung zu wählen. Als Vertreter der deutschen Firmen sind in den Aufsichtsrath die Herren von Siemens (London), Ad. Görz (Deutsch Bank), Märker (Ad. Görz & Co.) und Karl Heinrich von Siemens (Siemens & Halske) gewählt. Die Centralisation, deren Anführung der Herr von Siemens übernehmen wird, wurde, soll auf der Kohlenfabrik Brakpan errichtet und zunächst auf eine Leistungsfähigkeit von 2100 PS gebracht werden. Für den Anbau von 12000 PS sind die Gruben, die elektrische Kraft für die Pumpen und für die Beleuchtung der zwischen Brakpan und Fandrick gelegenen Gruben zu liefern, während später diese Kraft dazu benutzt wird, um auch die Stampfwerke in Bewegung zu setzen.

*) Die Abreise notirten in uns nächsten Tagen Nr. 10, 9 bis und schliessen am Sonntag zu 21 sh.

Briefkasten der Redaktion.
Bei Anfragen deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist Porto beizulegen, sowie wir annehmen, dass die Besorgung, aus dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgen wird.

Schluss der Redaktion: 27. April 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Albert Kapp und Jul. H. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24. Monbijouplatz 5.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint — seit dem Jahre 1860 — vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Hefen und berichtet, unterstützt von den hervorragenden Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschauen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs in Anstalten aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen ersuchen unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24. Monbijouplatz 5.
Preisprospekt Nr. III, 1896.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 2099) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 20.— (H. 20.— bei perletofer Verendung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen soliden Anzeigegeschäften zum Preise von 40 Pf. für die äquivalente Petitzeile angenommen.

Bei 6 12 30 50 maliger Aufgabe kostet die Zeile No. 80 30 30 40 Pf.
Stellagen werden bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Verand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsanstalt von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Monbijouplatz 5.
Preisprospekt Nr. III, 1896. Telegramm-Adress: Springer Berlin, Heftigen.

Inhalt.

- Berlin, S. 287.**
Märungen magnetischer und elektrischer Messinstrumente durch elektrische Strombahnströme, und deren Verhütung. Von A. Veilar. S. 287.
- Regulir- und Bremsvorrichtungen für Hughes-Apparate. S. 292.**
- Nachtheile Apparate zur Untersuchung von Röhren für Transformatoren. Nach Prof. Ewing. S. 292.**
- Der Schutz von Röhrenleitungen gegen Induktionsströme. S. 293.**
- Literatur. S. 293.** Die Elektrizität und ihre Anwendungen. Von Dr. L. Graetz.
- Ehemalige Mittheilungen. S. 294.**
- Personalien. S. 294.** George M. Phelps 1
- Telephonie. S. 294.** Erweiterung des Fernsprechverkehrs (München-Ludwigshafen a. Rh.) — Kibbenhörmersmikrophon von Mix & Genest. — Grosses Sparschloß eines Telephoncentralen. — American Bell Telephone Company.
- Elektrische Beleuchtung. S. 295.** Magdeburg. — Dresden. — Colditz 5. — Borkum. — Klattan (Dänemark). — Graz. — Warschau. — Solothurn. — Riedersweil.
- Elektrische Bahnen. S. 295.** Elektrische Eisenbahn Beckenbrunn-Teitling. — Elektrischer Straßenbetrieb in Basel. — Elektrischer Straßenbahnbetrieb in Wien.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 296.** Schwyz. — Verchiedenes. S. 296. Katalog von Jul Otto Zwing. — Klinge betreffend Akkumulatorenbehälter mit Füllungsgruppen.
- Patente. S. 296.** Anmeldungen. — Erfindungen. — Übertragungen. — Erläuterungen. — Anträge aus Patentberichten.
- Verlagsnachrichten. S. 296.** Dresdener Elektrotechnischer Verein.
- Dieses an die Redaktion. S. 296.**
- Finanzelle und geschäftliche Nachrichten. S. 297.** Börsen- und Wochenbericht. — Berliner Elektrizitätswerke, Berlin. — Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft. — S. Bergmann & Co. Aktiengesellschaft. — Aktiengesellschaft Elektrizitätswerke vorm O. L. Kummer & Co. Dresden. — Fildorfer Straßenbahn-Gesellschaft.
- Briefkasten der Redaktion. S. 297.**

RUNDSCHAU.

Ans der Bekanntmachung, welche wir in der Spalte „Verlagsnachrichten“ im vorigen Heft brachten, haben unsere Leser erfahren, dass ein schon lange in Vorbereitung gewesenes Ereigniß nennbar eingetreten ist, nämlich die Bildung eines Syndikates von Firmen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zu dem Zwecke, die Berliner Gewerbe-Anstellung 1896 mit Elektrizität zu versehen. Die erste Anregung zu diesem Schritte ging von der Jahresversammlung des Verbandes in Köln vor nahezu zwei Jahren aus, indem damals folgender Beschlusse gefasst wurde: „Die Mitglieder des Verbandes betheiligen sich an der projektierten Berliner Gewerbe-Ausstellung nur unter folgenden Bedingungen: Die Betheiligung erfolgt durch den Verband. Derselbe faßt zunächst die Kraftübertragung sowie die Lieferung von Licht und Kraft für die gesammte Anstellung gegen Entlohnung und eine Betheiligung an den Tageseinnahmen ins Auge. Er gewährt sämtlichen Mitgliedern nach Maßgabe ihrer Anmeldungen Theilnahme an der Ausführung und bildet zu diesem Zwecke ein Syndikat, dessen Leitung der Vorstand übernimmt.“ Um diesen Beschlusse auszuführen, wurde ein Comité ernannt, welches seither und bis zu dem Zusammentritt des Syndikates die Verhandlungen mit dem Arbeitsausschusse der Ausstellung geführt hat. Dass bei der Neuheit des vom Verbande angenommenen Grundsatzes, die Lieferung von elektrischem Material und Strom nur gegen Entschädigung zu unternehmen, diese Verhandlungen sehr schwierige waren und auch viel Zeit in Anspruch nahmen, ist selbstverständlich; wir wollen jedoch jetzt, da die Schwierigkeiten glücklich überwunden sind, nicht weiter auf dieselben eingehen. Der Vertrag zwischen Ausstellung und Syndikat ist der Ausstellung eine vollendete Thatsache und zur Zufriedenheit beider Theile ausgefallen.

Der Grundsatz, nach welchem die Betheiligung am Syndikate erfolgt, ist schon in Heft 14 der „ETZ“ veröffentlicht worden. Es ist beabsichtigt, gegen Erstattung der Selbstkosten die elektrischen Einrichtungen leihweise zu liefern und den Betrieb zu führen. Dieser Grundsatz soll angewendet werden sowohl bei der Berechnung der Entlohnung, welche die Ausstellung an das Syndikat zahlt, als auch bei der Vertheilung der vereinnahmten Summen unter die einzelnen Mitglieder des Syndikates in dem Verhältnisse der ihnen erwachsenden Kosten. Dass also die Elektrotechnik aus der Versorgung der Ausstellung mit Elektrizität einen Reingewinn erzielt, ist von vornherein ausgeschlossen; es liegt im Gegentheil die Möglichkeit vor, dass sie dabei einen, wenn auch nicht sehr bedeutenden finanziellen Verlust erleiden wird; denn bei derartigen Unternehmungen treten immer gewisse unvorhergesehene Anlegen ein, gegen die man sich allerdings in Kostenvoranschlägen bei fest abgegrenzten Projekten annähernd durch einen im voraus eingesetzten Procentzats decken kann, deren Vorherbestimmung aber bei einer so vielseitigen Anlage, wie die elektrische Versorgung einer grossen Ausstellung, kaum angänglich ist. Es ist also immerhin möglich, dass bei der endgiltigen Abrechnung die Syndikatsmitglieder einen gewissen, hoffentlich unbedeutenden, Procentzats als Verlust werden ab schreiben müssen, aber selbst in diesem Falle würde die Lage der Industrie immer noch weit besser sein, als bei früheren Ausstellungen, wo die elektrotechnischen Firmen alle Lieferungen unausumt machen mussten.

Für gewisse Theile der Anstellung, deren Lichtbedarf schon jetzt festgestellt werden konnte, ist die Entlohnung auf 120 000 M vereinbart worden. Seitdem hat der Arbeitsausschusse beschlossen, auch das im ersten Anschlag nicht enthaltene Hauptgebäude zu beleuchten, wodurch die Gesamtsumme auf etwas mehr als das Doppelte des obigen Betrages steigen wird. Rechnet man ferner noch dazu die Beleuchtung der Restaurationen, Theater und anderer Voranstaltungen, sowie die für Bahnen und elektrische Kraftversorgung im Allgemeinen nöthigen Einrichtungen, für welche allerdings jetzt nur sehr unbestimmte Angaben vorliegen, so erkennt man, dass die Entschädigung für die Leistungen des Syndikates auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896 eine recht ansehnliche Summe ausmachen wird, welche ohne den Kölner Beschlusse der deutschen Elektrotechnik zur Last gefallen wäre, ohne ihr irgend welchen Nutzen zu bringen.

Die Betheiligung an der Ausstellung durch ein Syndikat hat aber noch ein anderes Vortheil. Es wird nämlich dadurch die ausstellungsmässige Vorführung von Neuerungen auf elektrotechnischem Gebiete besser geregelt und der wissenschaftliche und technische Werth der Ausstellung selbst bedeutend erhöht. Um dieses Ziel zu fördern, bildet das Syndikat, oder vielmehr das Direktorat desselben, den Vorstand der Gruppe XIV (Elektrotechnik) und regelt die Betheiligung nicht nur an der Lieferung von demjenigen Material, welches für die Versorgung der Ausstellung selbst mit Elektrizität notwendig ist, sondern auch in Bezug auf die Ausstellungsobjekte als solche. Dabei ist der Grundsatz vertragsmässig festgestellt worden, dass Niehtangehörigkeit zum Verbands Deutscher Elektrotechniker keinen Grund zur Abweisung eines Ausstellers geben darf. Durch diesen Grundsatz ist die unparteiliche Behandlung aller Aussteller und das Zustandekommen einer wirklich wertvollen Ausstellung auf elektrotechnischem Gebiete gesichert. Ein Fabrikant elektrischer Gegenstände kann also, wenn er in Berlin fabricirt, diese Gegenstände ausstellen, ob er dem Verbands angehört oder nicht. Im ersteren Falle kann er an dem Syndikat betreten und sich an den Lieferungen für Ausstellungswecke betheiligen; im letzteren Falle jedoch nicht. Wie aus der Veröffentlichung des Direktorats (S. 285) hervorgeht, steht der Beitritt zum Syndikat den Verbandsmitgliedern noch bis zum 15. d. Mts. frei. Die Beschränkung der Frist ist deshalb notwendig, weil das Installationsbureau des Syndikates seine Arbeiten möglichst bald beginnen muss, um die gross Masse der ihm vorliegenden technischen Aufgaben rechtzeitig bewältigen zu können.

Zu der Frage betreffend das Verhältnis zwischen der Zahl der Fernsprechtheilnehmer und der Höhe der Betriebs- und Anlagekosten enthält der soeben zur Ausgabe gelangte Jahresbericht der American Bell Telephone Co. eine bemerkenswerthe Stelle, die wörtlich folgendermassen lautet:

„Die stetige Zunahme in der Benützung der Anlage durch die einzelnen Theilnehmer macht sich in sämtlichen Berichten der verschiedenen (lokalen) Gesellschaften fortwährend bemerkbar. Durchschnittlich benützt jeder Theilnehmer sein Telefon 17 Mal täglich (8 1/4 Rufe und 8 1/2 Beantwortungen). Während diese vergrösserte Benützung mit Befriedigung zu begrüssen ist, insondern sie den zunehmenden Nutzen andeutet, welchen die Theilnehmer durch den Betrieb erlangen, führen natürlich die

erhöhten Anforderungen, welche in dieser Weise an das System gestellt werden, nach eine Erhöhung der Betriebskosten herbei und machen für die Einrichtung der Aemter und für Verbindungsleitungen ein grösseres Anlagekapital pro Sprechstelle nötig.

Eine Vergleichung der letzten statistischen Angaben mit jenen vor 6 Jahren ergibt eine Zunahme der Teilnehmerzahl von 42%; gleichzeitig hat die durchschnittliche Benutzung pro Teilnehmer um etwa 40% und die Zahl des Bedienungspersonals auf den Aemtern um 76% zugenommen.

Es ist dies eine interessante, auf statistischem Material beruhende Bestätigung der in unserer Rundschau (Heft 12) erläuterten Verhältnisse, wonach bei grossen Anlagen die Betriebs- und Anlagekosten pro Teilnehmer mit der Grösse des Netzes zunehmen.

Andersons zeigen aber auch die angeführten Zahlen, dass diese Voraussetzung bei kleinen Netzen nicht zutreffend ist, und dass es deshalb in solchen bis zu einer gewissen Grenze möglich ist, durch Ermässigung der Gebühren und bei der daraus resultierenden zunehmenden Teilnehmerzahl die gleiche Einnahme wie früher zu erzielen, — nämlich bis zu jener Grenze, die das zum Betriebe des Amtes erforderliche Personal voll beschäftigt ist. Die Zahl der Teilnehmer ist, wie angeführt, um 42% gestiegen, die Zahl der zu verrichtenden Arbeit beträgt somit 142. 140 = 199%; derjenigen vor 6 Jahren. Gleichzeitig hat aber die Zahl des Bedienungspersonals nur um 76% zugenommen; vor 6 Jahren hatten 100 Beamten 100 Leistungen, jetzt dagegen haben 176 Beamte 199 Leistungen zu verrichten; das Maass der Arbeit des einzelnen hat deshalb um ca. 11% zugenommen (199:176=1). Dies ist teilweise darauf zurückzuführen, dass nach Anregung von Herbert Laws Webb neuerdings sehr genaue Kontrolle geführt wird, dass die Zahl der in verschiedenen Tagesstunden an den Umschaltern in den grösseren Aemtern im Verhältnis steht zu dem angebotenen Verkehr; andererseits beruht es aber auch — und zwar hauptsächlich — darauf, dass das Bedienungspersonal in allen den kleineren Aemtern bei zunehmender Grösse des Netzes besser ausgenutzt wird — bis zu jener Grenze, wo jeder Beamte während seiner ganzen Dienstzeit voll beschäftigt ist. Von da ab ändert sich das Verhältnis, indem die Kosten pro Teilnehmer steigen; und somit kann, wenn diese Grenze erreicht ist, nicht mehr von einer Ermässigung der Gebühren die Rede sein, sondern es muss vielmehr eine Erhöhung derselben eintreten.

Störungen magnetischer und elektrischer Messinstrumente durch elektrische Strassenbahnströme, und deren Verhütung.

Von A. Voller.

Dass elektrische Strassenbahnen, insbesondere solche mit oberirdischer Stromzuführung und Schienenrückleitung, das magnetische Feld der Spiegelinstrumente der Laboratorien in störender Weise beeinflussen, ist bekannt. Schon vor längerer Zeit hat Herr Prof. Dorn in Halle darauf hingewiesen, dass für physikalische Laboratorien die Nähe elektrischer Bahnen verhängnisvoll werden könne; in der „ETZ“ 1893 Heft 47 haben daraufhin die Herren Hartwich und Cobin die mögliche Grösse der zu erwartenden Störungen rechnerisch zu

ermitteln versucht. Auch Herr Prof. Meyer in Breslau hatte schon im Jahre 1893 Störungen wahrgenommen und genauer beobachtet.

Für das physikalische Staatslaboratorium in Hamburg ist ein Neubau beschlossen. Es war daher mit Rücksicht auf die Wahl des Bauplatzes von Wichtigkeit, den Störungseinflüssen der elektrischen Bahnen besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da die Umwandlung des gesamten Strassenbahnnetzes für elektrischen Betrieb in der Ausführung begriffen ist. Die Herren Prof. Dorn in Halle und Prof. Meyer in Breslau hatten die Freundlichkeit, mir auf meinen Wunsch über ihre Erfahrungen privatim näheres mitzuteilen; letzterer hat bald darauf gemeinsam mit Herrn Mützel in der „ETZ“ 1894 Heft 3 über die gemachten Beobachtungen ausführlicher berichtet.

Im Allgemeinen kann es gegenwärtig als erwiesen angesehen werden, dass die in Rede stehenden Störungen zum grossen Theil weniger durch die induktiven Wirkungen der in den Luft- oder Wagenleitungen vorhandenen Ströme als vielmehr der aus den Schienen austretenden sogenannten vagabondirenden Erdströme veranlasst werden. Der Grund dafür liegt darin, dass die vagabondirenden Erdströme weite Gebiete des Erdreichs in breitem, wenn auch an der einzelnen Stelle wenig intensivem Strome durchfliessen, sodass sie unter Umständen auch den Untergrund der Laboratorien erfüllen und den Instrumenten durch ihre Gesamtwirkung gefährlicher werden, als dies bei den Luftleitungen im Allgemeinen der Fall ist. In solchen Fällen nämlich, in welchen eine elektrisch betriebene Maschinenstation vorhanden ist, muss der von der Linie eingeschlossene Raum geradezu wie ein elektrisches Uberschwingungsgebiet bezeichnet werden, da dann wegen des besonders kurzen Weges, den die Erdströme durch den Boden zurückzulegen haben, die Tendenz eines radialen Abflusses derselben von der Ringlinie zum Erdpole der Station besonders gross ist. Innerhalb einer solchen Ringlinie wird daher die Entfernung der Instrumente von den Luftleitungen weniger ins Gewicht fallen; die Störungen werden sich an jedem Punkte stark bemerkbar machen, während sie ausserhalb der Linie schon in missigem Abstände gering sein werden. Dagegen wird bei radial verlaufenden Linien für die Schienen verlassenden Erdströme ein weniger günstiges Widerstandsverhältnis des Erdbodens vorwachen sein; sie werden im Allgemeinen schwächer sein; wie innerhalb einer Ringlinie und werden vorwiegend entlang den Schienen, bei zunehmendem Abstände mit abnehmender Stärke, verlaufen.

Diese auf Grund der bisherigen Erfahrungen als wahrscheinlich anzusehenden Schlussfolgerungen mussten für die Wahl der Lage des neuen Laboratoriumsgebäudes mitbestimmend sein. Als Bauplatz hierfür ist die bisherige Stadtgärtnerei als in jeder sonstigen Beziehung sehr geeignet, namentlich auch der ruhigen Lage wegen, in Aussicht genommen. Dieser Platz liegt einerseits der jetzt seit Jahresfrist elektrisch betriebenen Ringbahn um die innere Stadt, deren jetzt ebenfalls elektrisches Linie Pferde- und Eisenbahntrichter Kirche ziemlich nahe. (Vgl. Fig. 1.) Die Entfernung des zukünftigen Standortes der Instrumente von den nächsten Punkten dieser beiden Linien beträgt von der Ringbahn etwa 150 m, von der Radiallinie 80 m; jedoch liegt der Platz ausserhalb der Ringbahn. Ich nahm daher an, dass die Störungen der Instrumente hier

erträglich sein würden, hielt es jedoch für angemessen, das Terrain vor der endgültigen Entscheidung in elektrischer Beziehung zu untersuchen. Die Gelegenheit hierzu war deshalb besonders günstig, weil die ersten Beobachtungen schon im Februar 1894, noch vor Eröffnung des elektrischen Betriebes, gemacht werden konnten, sodass etwaig sonstige dort vorhandene Beeinträchtigungen der Instrumente, z. B. durch Lichtleitungen, bewegte Eisenmassen von vorüberfahrenden Wagen und dergl., besonders ermittelt werden konnten.



Fig. 1.

Die Beobachtungen in der Stadtgärtnerei wurden an einem Edelmann'schen Spiegelgalvanometer mit Kupferdämpfung ausgeführt. Dasselbe wurde in einem geschlossenen Holzschuppen, möglichst vor Wind und sonstigen Erschütterungserregern geschützt, aufgestellt und seine Ablenkungen mittels Skalennenners abgelesen. Letzterer war in einem Zimmer der Gärtnerwohnung fest aufgestellt; der Abstand der Skala vom Spiegel betrug 10,5 m. Es wurden im Allgemeinen die Spiegelablenkungen beobachtet, welche ohne Stromdurchgang durch die Spulen des Instrumentes, also lediglich infolge der Änderungen der erdmagnetischen Richtung, zu Stande kamen. Ausserdem wurden jedoch, nach Prof. Meyer's Vorgang, auch vermittelt zweier in nord-südlicher Richtung in den Boden eingegrabener Kupferplatten, welche durch Leitungen mit dem Instrumente verbunden waren, die in diese eintretenden Erdströme unmittelbar beobachtet.

Die vor dem Beginne des elektrischen Betriebes wiederholt angestellten Versuche ergaben, so lange die Erdplatten eingeschaltet waren, die völlige Abwesenheit aller etwa denkbaren störenden Ursachen; der Spiegel des Instrumentes verharrte in Ruhe. Wurden dagegen die Erdplatten eingeschaltet, so zeigten sich, wie übrigens mit Rücksicht auf die unvermeidliche Verschiedenheit der Oberflächenbeschaffenheit der Platten erwartet worden war, Erdströme, welche Anschläge von 40–80 Skalenteilen (Doppel-mm) erzeugten. Die Empfindlichkeit des Instrumentes war vermittelt eines entsprechenden Hilfsmagneten so eingestellt worden, dass unter Verwendung nur einer Galvanometerrolle 8,7 · 10⁻³ A einen Skalenteil Ausschlag ergaben. Die beobachteten Erdströme erreichten somit etwa 0,00004 A und da der Widerstand der Rolle und der Zuleitungsdrähte ungefähr 70 Ω betrug, so herrschte zwischen den Erdplatten eine Potentialdifferenz von etwa 0,003 V. — Die Versuche wurden an verschiedenen Tagen angestellt und ergaben im Wesentlichen stets das nämliche Resultat.

Im März 1894 wurde der elektrische Betrieb auf der Ringbahn eröffnet, in beiden Richtungen mit einer grösseren Anzahl von Wagen, nach je 5 Minuten aufeinander folgend. Nach den oben erwähnten sonstigen Erfahrungen konnte erwartet werden,

dass sich nunmehr Störungen an den Instrumenten zeigen würden, jedoch wegen der Lage des Beobachtungsortes in etwa 150 m Abstand von der Ringlinie und ausserhalb derselben nur in geringem Grade. Die Beobachtungen bestätigten dies. So lange die Erdplatten ausgeschaltet blieben, zeigte der Magnetpiegel des Instrumentes trotz des grossen Abstandes des Skalenferrobröses (10,5 m) nur mässige Skalenverschiebungen. Dieselben bestanden in einem mehr oder weniger langsamen Schwingen um eine mittlere Lage, ohne dass ein Verharren der Ablenkung nach der einen oder anderen Seite hin mit Sicherheit festgestellt werden konnte. Die Ablenkungen erreichten zuweilen $\pm 1-2$ Skalenteile, entsprechend etwa 1 Bogenminute. Zwischen diesen stossweise folgenden Ablenkungen lagen jedoch immer längere, mehrere Minuten dauernde Zwischenräume, in denen die Bewegung des Magnetspiegels weit geringer war. Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen den unregelmässig und stossweise auftretenden stärkeren Ablenkungen und dem Vorbeifahren der elektrischen Wagen über das 150 m weit entfernte Ringbahngleise, wie Herr Prof. Meyer-Breslau bei viel kleinerer Entfernung einen solchen hätte beobachten können, war hier in keiner Weise festzustellen.

Als die Erdplatten mit der Rolle des Instrumentes zu einem Stromkreise geschlossen wurden, zeigten sich jetzt stärkere Schwärme als vor der Eröffnung des elektrischen Betriebes, sie betragen gewöhnlich bis zu 100 Skalenteilen, entsprechend etwa 0,0005 V Plattenpotentialdifferenz, wurden aber zuweilen so stark, dass die Skala aus dem Gesichtsfelde verschwand. Auffällig war hierbei, dass die Stromrichtung zuweilen plötzlich wechselte und die Ablenkung in entgegengesetzter Richtung ungefähr dieselbe Grösse erreichte, wie vorher. Es war nicht zu entscheiden, ob die eingetretene Verstärkung und diese wechselnde Richtung der Erdströme mit Wirkungen der Strassenbahnströme in Zusammenhang stand oder durch wechselndes Verhalten der Erdplatten bedingt war.

Der Beginn des elektrischen Betriebes auf der in 80 m Entfernung vorbeigehenden Linie Pferdemarkt-Eimsbüttel verzögerte sich bis zum Mai v. J. Diese Linie läuft zu einem grossen Teil auf den Geleisen der Ringbahn, zweigt aber kurz vor der Stadtgärtnerei in radialer Richtung ab. Am 17. Mai konnten die ersten Beobachtungen gemacht werden. Das Instrument war, wie gewöhnlich, schwach astastig, sodass das magnetische Feld der Erde in der Umgebung des Magneten etwa auf die Hälfte reduziert war. Es ergab sich eine wesentliche Steigerung der Störungen, deren Charakter im Uebrigen derselbe blieb. Die Schwingungen des Magneten um eine mittlere Lage betragen jetzt stetig mehrere Skalenteile, etwa 1-2 Bogenminuten Ablenkung entsprechend; in einzelnen Fällen traten aber auch stossweise Ablenkungen von 3-5 Bogenminuten ein. Ein besonderer Einfluss vorbeifahrender elektrischer Wagen war wieder nicht zu erkennen.

An einem der folgenden Tage erwiesen sich die Störungen danernd geringer und übertritten niemals 2 Bogenminuten; es war nicht zu entscheiden, ob das inzwischen eingetretene trockene Wetter eine Erhöhung des Erdwiderstandes und dadurch eine Verringerung der Erdströme bewirkt hatte. — Das Verhalten des Instrumentes bei Einschaltung der Erdplatten war dasselbe wie bei den vor Eröffnung dieser Linie angestellten Versuchen.

Nach Beendigung der Beobachtungen in der Stadtgärtnerei wurden ähnliche Be-

obachtungen, zunächst mit dem nämlichen Instrumente, in dem bisherigen in der Domstrasse innerhalb der Ringbahnlinie gelegenen Hause des physikalischen Staatslaboratoriums ausgeführt; jedoch wurde von der weiteren Benutzung von Erdplatten abgesehen. Die geradlinige Entfernung des Laboratoriums vom nächsten Punkte der Ringbahnlinie beträgt etwa 400 m, vom Anfangspunkte der Linie Pferdemarkt-Eimsbüttel etwa 200 m; ferner verläuft in etwa 100 m westlichem Abstand ein unterirdisches Spiesekabel der Strassenbahn in ungefähr nord-südlicher Richtung. Es musste nach den obigen Darlegungen erwartet werden, dass hier trotz der verhältnismässig grossen Entfernungen sehr starke Störungen der erdmagnetischen Riehkraft hervortreten würden. Das zeigte sich denn auch in hohem Grade. Es war niemals mehr möglich, die Magnetpiegel, sei es des Edelmann'schen Galvanometers, sei es irgend eines andern ähnlichen Instrumentes oder eines Magnetometers in ruhiger Lage zu sehen. Alle waren in steter Unruhe. Der Charakter der Bewegungen war auch hier der nämliche, wie in der Stadtgärtnerei; stetes Schwanken um eine mittlere Lage mit gelegentlichen heftigen Stössen in wechsellendem Sinne. Die Ausschläge waren aber hier innerhalb der Ringlinie weit erheblicher, als ausserhalb derselben; sie waren ausreichend, um jede Verwendung des Instrumentes zu magnetometrischen oder galvanometrischen Arbeiten unmöglich zu machen.

Zur Ferhaltung solcher von aussen kommenden Beeinflussungen der Instrumente sind bekanntlich vielfach kräftige Schutzringe oder sonstige starke Umhüllungen aus weichem Eisen vorgeschlagen worden. Eine nähere Ueberlegung lässt leicht erkennen, dass der durch solche Eisenhüllen erreichbare Schutz kein vollkommener sein kann. Denn offenbar werden durch das Eisen nicht nur die von den Strassenbahnströmen oder sonstigen lokalen Ursachen herrührenden störenden Kräfte, sondern in dem gleichen Verhältnisse auch die Kräfte der erdmagnetischen Horizontal-komponente selbst. Die Richtungs- und Intensitätsschwankungen der Resultierenden aller auf die Magnete der Instrumente wirkenden Kräfte werden somit dieselben bleiben. Nur in einem Punkte wird ein Nutzen aus der blossen Anwendung eiserner Schuttringe zu erwarten sein. Wird nämlich lediglich die erdmagnetische Horizontal-komponente als Riehkraft für den Magneten des Instrumentes angewendet, so besteht eine notwendige Folge der Anwesenheit des Eisens darin, dass die Intensität der resultierenden Gesamtriehkraft wesentlich geschwächt und infolgedessen die Schwingungsdauer der Magnete stark vergrössert wird. Da nun, wie die Erfahrung gelehrt hat, sowohl die gewöhnlichen wie die störsartig auftretenden stärkeren Störungsrichtungen jeder für sich zum grossen Teil von so kurzer Dauer sind, dass die Störungsrichtung schon nach 1-2 Sekunden sich umkehrt, so werden diese kurz dauernden und rasch aufeinander folgenden Drehungsantriebe infolge der weit grösseren Schwingungsdauer des Magneten weniger zur Geltung kommen als bei ungeschützten Instrumenten. Dagegen werden alle diejenigen Störungsquellen, welche eine grössere Zahl von Sekunden andauern, in beiden Fällen ungefähr gleich stark ablenkend wirken müssen.

Eine weitgehende Schutzwirkung werden dagegen starke Eisenhüllen ausüben, wenn das im Innern derselben noch vorhandene schwache erdmagnetische Feld

durch passende Anbringung von Verstärkungsmagneten innerhalb der Hüllen wieder verstärkt wird. Durch dieses, für erdmagnetische Messungen natürlich nicht anwendbare Mittel wird im Allgemeinen die Empfindlichkeit der Galvanometer geschwächt, ihre Unempfindlichkeit gegen von aussen kommende Störungen aber wesentlich gesteigert werden. Instrumente dieser Art werden sich ähnlich verhalten, wie solche mit starkem künstlichen Magnetfeld vom Typus der Galvanometer nach Deprez und d'Arsonval mit beweglicher Spule oder Magneten, wie deren von Hartmann & Braun, Weston u. A. angefertigt werden.

Es schlen mir von Nutzen zu sein, das Verhalten verschiedener Instrumente gegen die Störungseinflüsse der elektrischen Bahnen und die Wirkung der eben besprochenen Schutzvorrichtungen in unserem alten Laboratorium genauer kennen zu lernen, als dies auf Grund der bisherigen Beobachtungen im Sommer 1894 möglich gewesen war. Es lag nahe, hierfür ein photographisches Registrierverfahren anzuwenden. Ein solches wurde dann während des letzten Winters für den vorliegenden besonderen Zweck ausgearbeitet.

Das Verfahren besteht in Folgendem: Von dem Lichte einer 10 A-Bogenlampe, deren Strahlen abeuzer parallel gemacht sind, wird ein feines Strahlenbündel vermittle eines Nadelstiches in einem schwarzen Schirm abgelenkt. Von der hell erleuchteten Nadelstichöffnung wird vermittelst einer Linse von etwa 4 m Brennweite, welche vor dem zu prüfenden Instrumente steht, ein scharfes punktförmiges Bild entworfen. Dieses Bild wird durch passende Aufstellung des Apparates vor dem Magnetpiegel ungefähr senkrecht zurückgeworfen; die Verhältnisse werden so gewählt, dass der Bildpunkt 3,437 m von dem Spiegel entfernt liegt. An der Bildstelle ist der Registrierapparat aufgestellt. Derselbe war aus vorhandenen Beständen unserer Instrumentensammlung zusammengestellt worden und bestand in Wesentlichen aus einem durch ein schweres fallendes Gewicht bewegten einfachen Uhrwerk mit sehr grossen Windflügeln, welches vermittelst einer passenden Übersetzung einen 10,6 cm im Durchmesser haltenden Holzzylinder langsam und gleichmässig um seine horizontale liegende Achse drehte. Die Grösse des Gewichtes und der Windflügel, welche erforderlich waren, um nach 1-2 Sekunden Fallzeit des Gewichtes eine völlig gleichmässige Geschwindigkeit zu erreichen, war durch geeignete Vorversuche ermittelt worden. Der Apparat war so eingerichtet worden, dass eine einmalige Umdrehung der Rolle während nahezu 100 Sekunden stattfand; er wurde dann so aufgestellt, dass das von dem Magnetpiegel zurückgeworfene Punktbild der Nadelstichöffnung ungefähr in der Höhe der Rollenschneise auf der Vorderfläche der Rolle scharf hervortrat. Blied der Spiegel unbeweglich hängen, so stand natürlich auch das Bild still; bewegte sich aber der Spiegel um seine senkrechte Drehungsachse, so wanderte das Bild horizontal in der Richtung der Rollenschneise. Die erwähnte Entfernung des Bildes vom Spiegel (3,437 m) war gewählt worden, weil $\frac{1}{360}$ der Tangente eines Winkels von 1 Bogenminute ist; es verabschiede sich mithin das Bild um 1 mm, wenn der Ablenkungswinkel der Bildstrahlen, bzw. der doppelte Drehungswinkel des Spiegels 1 Bogenminute betrug.

Nach erfolgter Einstellung wurde das Beobachtungszimmer verdunkelt und auch alles der Lampe entstammende störende Licht durch Abblendung möglichst beseitigt; die Bildstrahlen wurden vorläufig von einem Schirm aufgefangen. Dann

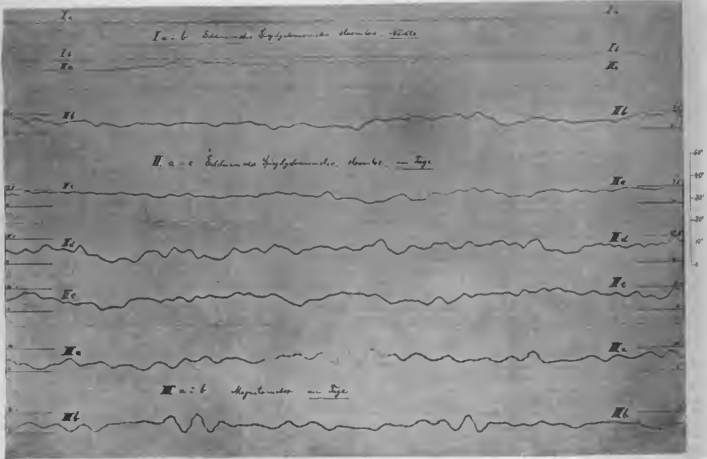
würde ein passendes Stück von lichtempfindlichem Eastman-Papier, welches für derartige Zwecke besonders geeignet ist, auf der Rolle befestigt, das Uhrwerk ausgelöst und nach einigen Sekunden der Schirm entfernt. Da die Rolle sich jetzt um ihre horizontale Achse drehte, so erzeugte der wandernde Lichtpunkt selbstthätig eine photographische Kurve, welche alle Details der Störungsvergänge auch quantitativ scharf erkennen liess.

Nach diesem Verfahren sind im Laufe des letzten Winters eine grössere Anzahl von Störungskurven aufgenommen worden. Eine Auswahl derselben, welche die Resultate unter verschiedenen Umständen und an verschiedenen Instrumenten darstellen, ist auf den Tafeln I und II (Fig. 2u. 3) reproducirt. Die Kurven beziehen sich auf ein Edelmann-

Zu den Tafeln möge Folgendes bemerkt werden:

1. Sämmtliche Kurven zeigen ausser den durch die Variationen des magnetischen Feldes bedingten positiven und negativen Ausbiegungen eine leichte Kränzelung, welche sie wie feine Spirallinien erscheinen lässt. Diese durchgehende Abweichung von der einfachen Linie ist von den elektromagnetischen Störungen ganz unabhängig; sie ist in den während der Nacht bei völligem Ruhen des elektrischen Betriebes aufgenommenen Kurven Ia und Ib genau so vorhanden, wie in den Tageskurven. Sie rührt von den im Luftraum des grossstädtischen Verkehrs nie aufhörenden feinen Erztitterungen des Bodens, resp. der in die Hauswände eingemauerten Steinkonsolen der Instrumente her. Diese steten Bodenbe-

fundlichen Edelmann'schen Galvanometers in stromlosem Zustande, ohne Schutzringe und ohne Astausrungs- oder Verstärkungsmagnete. Die in der Nacht, zwischen 1 und 2 Uhr, nach völligem Schluss des elektrischen Betriebes, aufgenommenen Kurven Ia und b sind — von den Erschütterungsspiralen abgesehen — völlig gerade Linien. Unmittelbar neben Kurve Ib liegt IIa; dieselbe wurde in genau derselben Stellung der Instrumente in derselben Nacht wie Ia und b, jedoch gegen 12 $\frac{1}{2}$ Uhr, vor völligem Schluss des elektrischen Betriebes, aufgenommen. Der Unterschied fällt in die Augen. Bis 12 $\frac{1}{2}$ oder 1 Uhr dauert der elektrische Betrieb und das Galvanometer ist unruhig; nach 1 Uhr sind alle Störungen verschwunden. Auch eine deutliche Gesamtverschiebung der mittleren Ruhelage des Magneten an



Tafel I. Fig. 2.

sches Spiegelgalvanometer mit kräftiger Kupferdämpfung, ein Deprez-Spiegelgalvanometer von Hartmann & Braun und ein durch einen offenen Kupferling nur mässig gedämpftes Magnetometer von derselben Firma. Das Edelmann'sche Galvanometer wurde in stromlosem Zustande verwendet; das Deprez-Instrument kann durch magnetische Kräfte nur beeinflusst werden, wenn die bewegliche Spule Strom hat. Es wurde mit 0,0001 A gebraucht. Die Abscissenlänge der Kurven repräsentirt die Zeitdauer des dargestellten Störungsverlaufes; sie beträgt für alle Kurven 90 Sekunden. Die Ordinatenhöhe bezeichnet die Gesamtamplitude der Störungschwankungen; 1 mm bedeutet 1 Bogenminute.

Die auf den Tafeln sichtbaren feinen geraden Linien zwischen den einzelnen Kurven sind lediglich photographische Schattenlinien, welche durch die feinen Furchen hervorgerufen wurden, die beim Ankleben der einzelnen Papierstreifen, auf welchen die Kurven gewonnen wurden, zwischen denselben entstanden sind; sie haben also mit den Störungseinflüssen nichts zu thun.

wegungen, die sich auch bei anderen Präzisionsarbeiten, z. B. bei mikrophotographischen Arbeiten mit starker Vergrößerung, als sehr störend erweisen, veranlassen ein unaufhörliches leichtes Erztittern der Magnetspiegel, das zwar mit blosser Auge nicht wahrnehmbar ist, sich aber sowohl im Fernrohr bemerkbar macht, als auch in den Kurven ausprägt. Es finden hierbei Schwingungen der Spiegel namentlich um die horizontale, zum Theil auch um die senkrechte Achse statt. Je nach der Aufhängungsart und dem Trägheitsmoment der Magnetsysteme fallen diese Schwingungen sehr verschieden aus, sodass unter Umständen nur diejenigen um die Horizontalachse (d. h. in der Kurvenrichtung) zu Stande kommen. In dem verschiedenen Aussehen der mit dem Edelmann'schen Galvanometer (Kurven I, II, IV—VII), dem Deprez-Galvanometer (Kurve VIII) und dem Magnetometer (Kurve III) gemachten Aufnahmen tritt dieses Verhalten sehr deutlich hervor.

2. Die auf Tafel I (Fig. 2) dargestellten Kurven Ia und b, IIa, b, c, d und e zeigen das Verhalten des in bester Verfassung be-

mehrte Bogenminuten zeigt ein Vergleich der Kurve Ib mit IIa, die, wie erwähnt, bei genau gleicher Stellung der Instrumente nach einander gewonnen wurden; die Verschiebung ist eine solche, wie sie ein unterhalb des Laboratoriums in der Erde von Norden nach Süden verlaufender Strom erzeugt haben würde.

Die Kurven IIb—e stellen Aufnahmen desselben Instrumentes zu verschiedenen Zeiten, jedoch stets am Tage, dar; sie zeigen, dass ein Arbeiten mit demselben im gewöhnlichen Zustande nicht mehr möglich ist. Der Charakter der Störungen ist immer derselbe: unaufhörliche Bewegung des Magneten mit Schwingungsamplituden bis zu 11,5 Bogenminuten; die einzelnen Bewegungen umfassen jede für sich nur wenige Zeitssekunden, daneben aber zeigen sich länger andauernde Ausbiegungen der Kurven, die eine ganze Minute und mehr erreichen können.

3. Die Kurven IIIa und b lassen erkennen, dass, wie zu erwarten war, der Spiegel eines Magnetometers Störungsschwankungen von genau demselben Charakter und derselben Grössenordnung zeigt,

wie ein Galvanometerspiegel; wegen der schwächeren Dämpfung erscheinen die Kurven etwas zackiger wie die ersteren. Die Einzelbewegungen dauern nur wenige Sekunden und folgen sich ununterbrochen; sie erreichen eine Amplitude von 10 Bogenminuten. Erdmagnetische Messungen mit einem solchen Instrumente sind natürlich ausgeschlossen.

4. Die auf der zweiten Tafel (Fig. 3) dargestellten Kurven beziehen sich auf Instrumente mit anderem als rein erdmagnetischem Felde. IV a und b stellen die Schwankungen des durch Astatirung auf etwa die 3- bis 4-fache Empfindlichkeit gebrachten Edelmann'schen Galvanometers dar; die Störungsamplitude erreicht jetzt 83,5 Bogen-

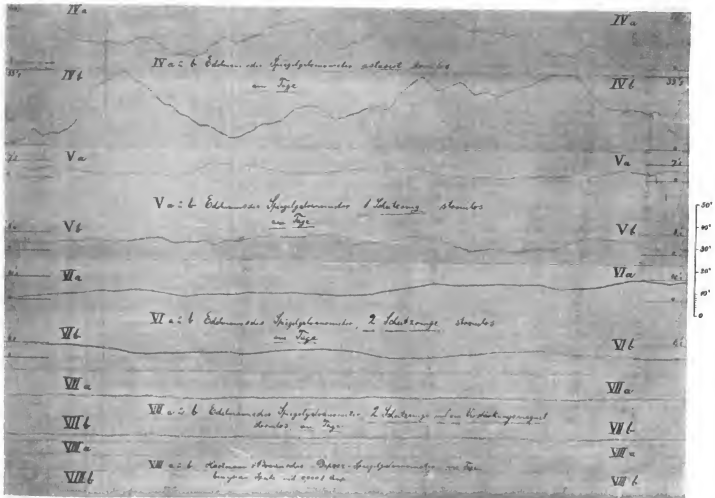
welche die Versuche mit 2 Ringen darstellen. Hier sind die Einzelstörungen fast verschwunden, aber die länger dauernden Ablenkungen treten noch ebenso sehr hervor wie in den Kurven II und III; sie erreichen noch immer 10 Bogenminuten. Genaue Messungen am Instrumente sind auch jetzt noch nicht ausführbar, abgesehen davon, dass die starke Vergrößerung der Schwingungsdauer in vielen Fällen sehr störend ist.

6. Die Kurven VII a und b stellen sodann für dasselbe Instrument die Wirkung von Verstärkungsmagneten innerhalb der Eisenringe dar. Sie ist, wie zu erwarten war, so bedeutend, dass die Kurven fast geradlinig verlaufen. Die Störungen sind somit fast beseitigt; es wäre leicht gewesen,

förmig geschlossener Bahnen mit central belegenem Elektrizitätswerke gewöhnliche Spiegelinstrumente in ungeschütztem Zustande nicht mehr zu genauen Messungen benutzt werden können,

dass 2. die blosse Umhüllung von Spiegelgalvanometern mit Eisenringen oder dergleichen die von den elektrischen Bahnen ausgehenden Störungen durchaus nicht vollständig zu beseitigen vermag,

dass aber 3. durch Verwendung selbständiger stärkerer Magnetfelder innerhalb eiserner Schutzhüllen oder auch kräftiger permanenter Magnetfelder ohne solche Schutzhüllen die Störungen zum Verschwinden gebracht werden können, jedoch auf Kosten der Stromempfindlichkeit der Instrumente.



Tafel II. Fig. 5.

minuten. Es ist möglich, mit dem Instrumente zu arbeiten.

5. Die folgenden Kurven zeigen die Wirkung von eisernen Schützringen. Dieselben wogen jeder 18 kg; sie waren aus weichstem Eisen hergestellt und nach dem Schmelzen und Bearbeiten sorgfältig und langsam im Holzkohlenfeuer ausgeglüht worden, um die Entstehung von magnetischer Polarität durch remanenten Magnetismus zu vermeiden. Es ist indessen sehr schwierig, dies völlig zu erreichen. Durch passende Messingträger mit kräftigen Stellschrauben konnte entweder einer der Ringe oder beide so um das Edelmann'sche Instrument gelegt werden, dass der Magnet sich im Mittelpunkt der Eisenumhüllung befand. Die Kurven Va und b lassen im Vergleich mit den vorhergehenden erkennen, dass schon einer dieser Ringe in Folge der eingetretenen bedeutenden Vergrößerung der Schwingungsdauer eine starke Abschwächung der rasch verlaufenden Einzelstörungen bewirkt, sodass die Kurven glatter erscheinen. Noch mehr ist dies bei VI a und b der Fall,

durch Verstärkung der magnetischen Hilfkraft die letzten Reste der Unruhe des Magnetspiegels zum Verschwinden zu bringen. Aber die Empfindlichkeit der Instrumente wird auf diesem Wege ebenfalls erheblich verringert.

7. Dasselbe Bemerkung gilt natürlich für Instrumente, welche von vornherein mit einem starken permanenten Magnetensystem versehen sind, wie z. B. die Hartmann & Brann'schen Depress-Galvanometer, für welche die Kurven VII a und b gelten. Dieselben sind aufgenommen worden, ohne das Instrument irgendwie mit Schützringen oder dergleichen zu umgeben. Sie lassen keinerlei Störungen mehr erkennen, da die Kurven völlig geradlinig verlaufen.

Das Gesamtergebnis der vorstehend mitgetheilten Beobachtungen besteht darin, dass 1. innerhalb des Bereiches elektrischer Strassenbahnen auf erhebliche Entfernungen hin, d. h. unter Umständen bis zu mehreren Hundert Metern, insbesondere aber an beliebigen Punkten innerhalb ring-

Die Anstrengungen der Präzisionsmechaniker, welche Spiegelgalvanometer herstellen, werden daher besonders darauf gerichtet sein müssen, solche Instrumente zu bauen, welche ein starkes magnetens und möglichst unveränderliches Magnetfeld mit möglicher hoher Stromempfindlichkeit vereinigen.

Da die genaue Ableitung derartiger Galvanometer auf elektrochemischen Wege oder durch Benützung von Normalelementen und genau bestimmten Widerständen gegenwärtig bekanntlich leicht möglich ist, so ist die Ermittlung der Horizontal Komponente des Erdmagnetismus bzw. ihrer Variationen für die praktische Galvanometrie nicht von so grosser Wichtigkeit.

Beobachtungen zu rein erdmagnetischen Zwecken können dagegen in Zukunft innerhalb des Bereiches elektrischer Bahnen nur noch während der Nachtzeit ausgeführt werden.

Regulir- und Bremsvorrichtungen für Hughes-Apparate.

Die immer grössere Verbreitung findenden Typendrucktelegraphen nach Hughes bedürfen bekanntlich einer Einrichtung, mittels welcher die Geschwindigkeit regulirt werden kann, um einen vollständigen Synchronismus herbeizuführen und denselben auch unter den ungünstigen Verhältnissen längere Zeit aufrecht zu erhalten, welche durch die beim Telegraphieren stets wechselnde Belastung hervorgerufen werden.

Hughes konstruirte einen Regulator, der in seinem Haupttheile aus einem schwingenden Pendel besteht. Letzteres wirkt derartig auf eine Bremsvorrichtung, dass alle Geschwindigkeitsänderungen aufgenommen und auf die Bremsfeder übertragen werden.

Die im Laufe der Zeit vorgenommenen Verbesserungen dieser Einrichtung beziehen sich zum Theil auf die, die Pendelkugel tragende Lamelle und zum Theil auf die Konstruktion der Bremse. Obwohl nun diese Konstruktionen den oben gestellten Bedingungen genügen und sich im Betriebe gut bewährt haben, sind doch verschiedene Uebelstände damit verbunden.

Durch das Schwingen der Pendelkugel und der langen Stahlamelle tritt eine geräuschvolle Erschütterung des ganzen Apparates ein, welche beim längeren Arbeiten ungemäss störend wirkt und wodurch der Beamte vorzeitig ermüdet.

Ein weiterer Uebelstand ist darin zu erblicken, dass der, die Regulirvorrichtung tragende gusseiserne Arm weit über den Apparatch herausragt, sodass die Apparate ziemlich viel Platz beanspruchen.

Die Firma Grees & Graf stellt bereits seit 2 Jahren Versuche mit verschiedenen Apparaten an, um diese Uebelstände zu beseitigen, und es ist ihr gelungen, mit Vermeidung der langen Pendelstange Regulatoren zu konstruiren, welche allen Anforderungen entsprechen.

Die erste dieser Einrichtungen ist bereits in grösserem Maassstabe in Bayern und anderen Ländern eingeführt; sie ist in den Fig. 4 und 5 dargestellt. Auf der

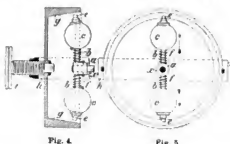


Fig. 4

Fig. 5

Schwungradachse x des Hughes-Apparates befindet sich die neue Bremsrichtung. Dieselbe besteht aus einer Nabe a mit den daran befestigten Armen b & c . Auf letzteren sind verschiebbar die beiden Schwungkugeln e angeordnet, die die Bremsfeder f tragen. An den Schwungkugeln sind Spiralfedern g angeschraubt, welche (um die Arme b zu vermeiden) andererseits mit der Nabe a verbunden sind. Die Federn haben das Bestreben, die Schwungkugeln nach innen zu ziehen. Der Bremsring h ist, hier cylindrisch, wie es sonst der Fall, hier konisch ausgedreht, und in einem an der Apparatur angefestigten Bügel k mittels der Regulirschraube i in der Richtung der Schwungradachse verschiebbar angeordnet.

Beim Inbetriebsetzen des Apparates werden die beiden Schwungkugeln durch

die Centrifugalkraft nach aussen geschleudert und die Bremsfeder schliessen gegen den Bremsring g , eine erhöhte Geschwindigkeit verhöndert.

Die wechselseitige Wirkung der Centrifugalkraft der Schwungkugeln und die derselben entgegenwirkende Federkraft gleicht die beim Arbeiten am Apparat entstehenden Geschwindigkeitsdifferenzen fast augenblicklich aus. Zur Veränderung der Geschwindigkeit des Apparates ist die Regulirschraube i angeordnet, mittels welcher der Bremsring mehr oder weniger in axialer Richtung verschoben werden kann, sodass die Bremsfeder schon bei geringerer oder erst bei grösserer Geschwindigkeit an dem Bremsring schliessen.

Eine andere Einrichtung zur Regulirung der Geschwindigkeit und Einhaltung des Synchronismus zeigt schematisch die Fig. 6.

Hier ist ein feststehender Bremsring angeordnet. Die auf der Schwungradachse befestigte Nabe k trägt 2 Arme l . An den Armen l sind die zweiarmligen Hebel m bei n drehbar angebracht. Der eine Arm der Hebel m trägt das Stübchen o , auf welchem die Schwungkugel p verstellbar festgeschraubt ist; der andere Arm der Hebel m steht unter dem Einflusse der Blattfeder q . Letztere sind an den Armen l festgeschraubt. Die Hebel m tragen ferner die Bremsfeder r . Beim Inbetriebsetzen des Apparates werden die Kugeln p durch die Centrifugalkraft nach aussen geschleudert und erreichen die punkirt gezeichnete Lage, bei welcher die Bremsfeder an dem Bremsring schliessen und so die Geschwindigkeit gleichmässig erhalten.

Auch hierbei werden selbst die kleinsten Ungleichmässigkeiten der Geschwindigkeit fast augenblicklich ausgeglichen, sodass Apparate mit dieser Einrichtung lange Zeit synchron laufen. Zur Veränderung der Geschwindigkeit während des Betriebes ist eine Einrichtung derart getroffen, dass sich mit Hilfe einer (nicht dargestellten) Regulirschraube ein mit dem ganzen System drehbarer Stahlkonus s , welcher sich zwischen den beiden Blattfedern q über der Nabe k befindet, in axialer Richtung verschieben lässt, sodass die beiden Blattfedern q mehr oder weniger angespannt werden und in der Centrifugalkraft der Schwungkugeln in

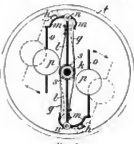


Fig. 6

grösserem oder geringerer Maasse entgegenwirken.

Auch diese Regulirvorrichtung arbeitet seit etwa einem halben Jahre auf verschiedenen Linien des In- und Auslandes.

Die wesentlichen Vortheile der beiden beschriebenen Regulir- und Bremsrichtungen bestehen hauptsächlich in der grösseren Einfachheit der Apparate, in der Erzielung eines absolut ruhigen und geräuschlosen Ganges, in dem Fortfall jedes über die Tischplatte hinausragenden Apparathelles und in der bequemen und schnellen Regulirung der Geschwindigkeit, sowie Einhaltung des Synchronismus während einer langen Zeit.

Magnetische Apparate zur Untersuchung von Bleichen für Transformatoren.

Nach Prof. Ewing.¹⁾

Die Fabrikanten von Transformatoren legen mit Recht das grösste Gewicht darauf, Bleiche von kleinem Hysteresisverlust zu erhalten. Die Fabrikanten von solchen Bleichen waren aber bis jetzt nicht im Staunde, die zur Benrthellung der Güte der Bleiche nöthigen Untersuchungen selbst auszuführen. Versuche, welche mittels der ballistischen und anderer Methoden an Bleichmustern gemacht wurden, zeigten, dass sehr grosse Unterschiede in Bezug auf Hysteresis bestehen. Der Verfasser selbst hat zwischen verschiedenen Mustern Hysteresisverluste ermittelt, welche bei den schlechtesten Bleichen dreimal so gross waren, als bei den besten. Selbst in den Bleichen der gleichen Fabriken und zwischen Theilen derselben Tafel können Unterschiede im Hysteresisverluste bis zu 15% auftreten. Es ist deshalb wichtig, dass man bei der Untersuchung von Bleichen die Muster aus verschiedenen Tafeln und an verschiedenen Stellen der Tafeln nimmt. Die Versuchsmethode soll möglichst einfach sein und keine besonderen physikalischen Kenntnisse erfordern. Die Hysteresis lässt sich allerdings mit grosser Genauigkeit durch die ballistische Methode ermitteln, wobei man eine Reihe von Werthen für H und \mathcal{H} bestimmt, diese in einer Kurve anträgt und dann durch Flächenmessung der Hysteresisschleife den Verlust bestimmt; diese Arbeit erfordert jedoch ziemlich viel Geschicklichkeit und Erfahrung und auch viel Geduld, ist also für den praktischen Gebrauch nicht geeignet. Aus diesem Grunde hat der Verfasser einen Apparat konstruirt, welcher den Hysteresisverlust rasch und sicher zu bestimmen gestattet. Der Grundgedanke seines Apparates ist die direkte Bestimmung der Arbeit, welche durch die Umkehrung des Magnetismus in den zu untersuchenden Mustern von Bleichen verbraucht wird. Die Musterbleiche werden in Streifen von 76 mm Länge und 16 mm Breite geschnitten und ein Bündel solcher Streifen wird in den Apparat eingesetzt.

Die Umkehrung der Magnetisation geschieht durch Drehung einer Kurbel und das Resultat wird mittels Zeiger und Skala abgelesen. Bei den dünnen für Transformatoren gebrauchten Bleichen genügen 6 bis 8 Streifen, welche in dem Träger a Fig. 7 eingesetzt und durch Schraubenklappen b festgehalten werden. Der Träger wird mittels Friktionrolle c und Antriebsrad d von Hand in Rotation gesetzt. Die Enden der Bleichstreifen werden so abwechselnd vor den Polen eines permanenten Magneten vorbeigeführt und die mechanische Arbeit, welche durch Hysteresis verbraucht wird, erzeugt ein Drehmoment, welches den Magneten aus seiner Ruhelage ablenkt. Der Magnet ist auf Messerschneiden montirt und entsprechend beschwert, sodass der oben durch den Zeiger an der Skala angegebene Ablenkungswinkel ein Maass für das Drehmoment bildet. Da bei jeder Umdrehung ein bestimmter Arbeitswerth verbraucht wird, so ist die Ablenkung von der Geschwindigkeit der Drehung unabhängig, vorausgesetzt dass die Geschwindigkeit nicht so bedeutend ist, dass Wirbelströme entstehen. Der Ausschlag des Magneten ist durch einen unten aufgestellten Katarakt gedämpft und kann durch das Gewicht e , welches auf einem Schraubstift verstellbar ist, innerhalb der gewünschten Grenzen gehalten werden.

¹⁾ Vortrag gehalten in der Institution of electrical Engineers, London.

Für den Transport kann der Magnet durch die Stellschraube A von den Messerschneiden abgehoben werden. Die Einstellung auf Null geschieht mittels einer seitlichen Schraube und nebenbei noch mittels der Nullivierschraube i. Beim Gebrauch wird das Muster in einer Lehre genau auf die vorgeschriebene Länge abgefeilt und dann eingesetzt. Man dreht zuerst in der einen und dann in der anderen Richtung und nimmt die Summe der beiden Ablenkungen als die totale Ablenkung. Die Ablenkung ist sehr nahezu den Hysterisverlusten in dem Muster proportional, selbst wenn die Permeabilität der verschiedenen Muster in weiten Grenzen differirt.

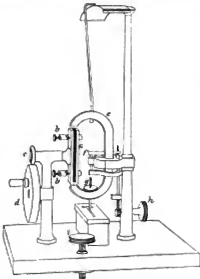


Fig. 1.

Der Einfluss der Permeabilität ist in dem Apparat dadurch eliminiert worden, dass ein ziemlich grosser Luftzwischenraum zwischen den Polen des Magneten und den Endflächen des Musters belassen wird, wodurch der magnetische Widerstand in der Luft sehr gross gegenüber jenem im Eisen wird; infolgedessen ist auch die Induktion bei allen Mustern die gleiche, wie das der Verfasser durch Untersuchungsspulen und ballistische Beobachtung bestätigt hat. Die Grösse und Stärke des Magneten sind so gewählt, dass die Induktion bei der normalen Dicke des Bündels 4000 CGS-Einheiten beträgt; sie kann jedoch durch Verminderung der Zahl der eingeklemmten Musterbleche vergrössert und durch Vermehrung dieser Zahl entsprechend vermindert werden. Es wurde auch gefunden, dass es nicht notwendig ist, die Muster gegenseitig genau abzuwägen, indem der Ausschlag sich bei Veränderung der Zahl der Bleche, welche eingeklemmt sind, nur wenig ändert. Um diesen Punkt näher zu untersuchen, wurden von zweierlei Blechen für Transformatoren, A und B, Muster geschnitten und in dem Apparat geprüft, wobei die Zahl der Bleche von 11 bis auf 1 der Reihe nach vermindert wurde. Die folgende Tabelle gibt die Ergebnisse dieser Versuche.

Anzahl der Strahlen	Ausschlag des Zeichers Muster A	Muster B
11	72	118
10	71	117 1/2
9	70	117
8	69 1/2	116 1/2
7	69	116 1/3
6	69	117
5	69	120
4	71	124
3	75	132
2	85	142
1	69	130

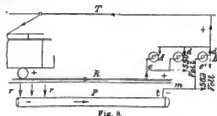
Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass es ziemlich gleichgültig ist, ob das Muster aus

6, 7, 8 oder 9 Blechen besteht, der Ausschlag ist nahezu der gleiche in jedem Falle. Bei Gebrauch des Apparates ist es also nur nötig, das Gewicht des Musters annähernd von etwa 7 Blechen gleich zu machen. Man würde also bei Untersuchung von Blechen für Dynamoanker, welche dicker sind als die Bleche für Transformatoren, eine entsprechend kleinere Zahl von Musterstreifen in den Apparat einzufügen haben.

Der Apparat wurde geeicht durch Versuche an Blechen, deren Hysteris auch durch die ballistische Methode genau bestimmt wurde. Für den praktischen Gebrauch werden dem Instrumente zwei Bündel von Musterblechen beigegeben, nebst einer Tabelle, welche die für diese Muster auf ballistischem Wege bestimmte Hysteris enthält. Sind andere Bleche zu untersuchen, so beobachtet man zuerst die Ablenkung mit den Normalmustern und dann jene mit den zu untersuchenden Blechen. Das Verhältnis der beiden Ablenkungen gibt sofort das Verhältnis in den Hysterisverlusten an. Auf diese Weise wird das Ergebnis der Prüfung von etwaigen Änderungen des permanenten Magneten unabhängig gemacht.

Der Schutz von Rohrleitungen gegen Bahnströme.

Während heute noch Unklarheit besteht über den Umfang der Störungen, welchen physikalische Laboratorien durch elektrische Bahnen ausgesetzt sind, haben praktische Ingenieure schon längst erkannt, dass eine andere Art von Störung viel wichtiger ist und jedenfalls besichtigt werden muss, wenn der elektrische Bahnbetrieb allgemein werden soll. Das sind die elektroytischen Einflüsse der vagabondierenden Erdströme auf Gas- und Wasserleitungen. Wo die Schienen zur Rückleitung verwendet werden, muss nachweislich Weise zwischen nahen und entfernten Punkten des Geleises ein Potentialgefälle herrschen, infolgedessen Stromübergänge zwischen Schienen und den in der Erde verlegten Rohrleitungen eintreten. Ob diese Ströme schädlich sind, hängt von der Leitungsfähigkeit der Schienen und der gegenseitigen Lage der Bahn und der benachbarten Rohrleitungen ab. In Amerika, wo allerdings die Leitungsfähigkeit der Schienen, besonders bei älteren Bahnen, sehr viel zu wünschen übrig lässt, sind Fälle vorgekommen, wo die Rohrleitungen beinahe so viel Strom führen, als die Schiene selbst, und wenn die lokalen Verhältnisse derart sind, dass ein Theil dieses Stromes aus den Rohrleitungen in die Erde übertritt, so müssen diese unfehlbar angegriffen werden. Um diesem Uebel vorzubeugen, hat Herr Harold P. Brown das in Fig. 8 veranschaulichte Leitungssystem erdosen, über welches wir der „Street Railway Review“ folgende Angaben entnehmen.



Die zwei Generatoren A sind in Parallelschaltung angeordnet und in der üblichen Weise mit der positiven Sammelschiene und dem Arbeitdraht T verbunden. Die negative Sammelschiene e ist mit dem Geleise verbunden. Die Erregung der Generatoren

wird derart eingestellt, dass die Spannung zwischen e und d wie üblich 500 V beträgt. Ausser den Generatoren B ist noch ein kleinerer Generator C aufgestellt und so erregt, dass seine Spannung jene der Hauptmaschine um 5 bis 12 V übersteigt. B soll etwa ein Viertel der Leistungsfähigkeit der beiden anderen Maschinen (also etwa 20% der gesammten Leistungsfähigkeit der Kraftstation) haben; Herr Brown gibt jedoch an, dass eine noch kleinere Maschine wahrscheinlich genügen wird. Der positive Pol dieser Zusatzmaschine wird an die positive Sammelschiene, der negative Pol an den nächsten Punkt t der Rohrleitung P angeschlossen. Infolge des Spannungsunterschiedes zwischen B und A wird also das Geleise über seine ganze Länge der Rohrleitung gegenüber positiv und es findet, wie das die Pfeile r anzeigen, ein Stromübergang von Schiene zum Rohr nicht aber umgekehrt statt.

Das System ist in Newark zur Anwendung gekommen. Vor dessen Einführung waren die Gas- und Wasserrohre in einer Entfernung von 200 m von der Kraftstation um 7 V positiv gegenüber den Schienen und die Rohre wurden angegriffen. Der Gesamtstrom war 1200 A, und 400 A davon gingen durch die Rohrleitungen zurück. Die Zusatzmaschine wurde dann eingeschaltet und auf 560 + 12 = 562 V erregt. Dadurch wurde die Rohrleitung am Anschlussepunkt t drei Volt negativ gegenüber der Schiene und die in der Centrale nötige Leistung wurde um 60 PS vermindert. Es ist klar, dass bei dieser Einrichtung der durch die Rohrleitung fliessende Strom noch vermehrt wurde, und um das zu verhindern, hat Herr Brown die Speiseleitung m bis nach r verlängert und dort ebenfalls an die Rohrleitungen angeschlossen. Auf diese Weise ist die Spannung zwischen Rohr und Schiene bei r von 25 V auf 1 V vermindert worden. Ein in die Speiseleitung m eingeschalteter Rheostat ermöglicht die für die verschiedenen Betriebsverhältnisse günstigste Regelung des Potentialgefälles zwischen Schiene und Rohrleitung.

LITERATUR.

Die Elektrizität und ihre Anwendungen. Ein Lehr- und Lesebuch von Dr. L. Graetz, s. o. Professor an der Universität München. Mit 877 Abbildungen. Fünfte, vermehrte Auflage. Verlag von J. Engelhorn, Stuttgart. 1895. 811 Seiten. Preis 7 M.

Das Grätz'sche Buch ist fesselnd und allgemein verständlich geschrieben, dabei ist die ganze Behandlung des Stoffes klar und erschöpfend, so dass dieses Buch zu den besten unter den Elementarbüchern der Elektrotechnik gehört. Die neue Ausgabe unterscheidet sich von den früheren im Wesentlichen dadurch, dass die Kraftlinientheorie berücksichtigt und ein Kapitel über Elektrochemie aufgenommen worden ist; ferner wurde die Tesla'schen und Hertz'schen Versuche erläutert und die Maxwell-Faraday'sche Auffassung der elektrischen Erscheinungen in ihren Hauptzügen besprochen.

Das Buch erfüllt in zwei Theile, einen theoretischen Theil, der die Erscheinungen und Wirkungen der Elektrizität, und einen technischen Theil, der deren Anwendungen behandelt; beide stellen eine Anwendung von Mathematik eine bequeme und lehrreiche Einführung in die betreffenden Gebiete dar. Im letztgenannten Theile haben einzelne der behandelten Gegenstände zur Zeit nur historisches Interesse, indem sie jetzt durch neuere, vollkommenere verdrängt worden sind; in der vorliegenden Auflage behaupten aber zuweilen die älteren noch das Feld.

Wenn man auch an einzelnen Stellen zweifeln könnte, dass das Neuere, wie in der Praxis so auch in dem Buche den Platz des Älteren einnimmt, so soll doch nicht verkannnt werden, dass ein Lehrbuch, welches zur Einführung in die Elektrotechnik dient, nicht

gleichen Schritt halten kann mit den schnell sich drängenden Fortschritten dieser Jahre, und dass ein Lehrbuch nicht den Zweck hat, das Neueste, sondern das Charakteristischste an den verschiedenen Gebieten zu bringen, um dem Leser und Schüler an der Hand desselben eine möglichst erschöpfende Erläuterung des ganzen Gebietes zu geben. Nach dieser Richtung vorliegend, das Gratzsche Buch Anerkennung. Wie weniger vorhandene noch höher, ist es geeignet, Kenntnisse der Elektrotechnik und damit Interesse für ihre Industrie in weitere Kreise des Publikums zu tragen und deshalb muss man jede neue Auflage mit Befriedigung begrüßen. Sowohl als Lehrbuch für den angehenden Studenten der Elektrotechnik als auch als Nachschlagewerk für die gebildeten Laien empfehlen wir das Buch bestens.

J. H. W.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Personalien.

George M. Phelps †. Am Donnerstag, den 11. April, starb zu Brooklyn Herr George M. Phelps, Präsident der Verlagsgesellschaft der amerikanischen Zeitschrift "The Electrical Engineer". Der Verstorbene, welcher im Jahre 1843 in Troy N. Y. geboren war und daher ein Alter von 52 Jahren erreichte, war von 1861 bis 1866 bei der American Telegraph Co., die in die Western Union aufgenommen ist, beschäftigt. Von 1871 bis 1873 assistierte er seinem Vater Herrn G. M. Phelps, dem Erfinder des bekannten Phelps'schen Typendruckers und des Phelps'schen Telephons, in der Leitung der New Yorker Fabrik der Western Union Co. welche die Patente seines Vaters vererbte, und wurde darauf in diese Gesellschaft ihre eigene Fabrikation aufgab und die Fabrik an die Western Electric Company überging. Leiter der Fabrik, welche Stellung er bis 1888 inne hatte, im Jahre 1888 verband er sich mit Franklin L. Pease behufs Heranabgabe des "Electrician and Electrical Engineer", der später die kürzere Bezeichnung "The Electrical Engineer" annahm. Er war Mitglied und vom Jahre 1887 an bis zu seinem Tode Schatzmeister der American Institute of Electrical Engineers.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. (München-Ludwigshafen a. Rh.) Gemäß einer zwischen der k. bayer. Post- und Telegraphenverwaltung und dem Reichspostamt getroffenen Vereinbarung ist der Fernsprechverkehr zwischen München und Ludwigshafen a. Rh. zugelassen. Die Gebühr für ein Dreiminutengespräch beträgt eine Mark.

Kohlenkörnermikrophon von Mix & Genest. Wir erwähnten kürzlich bei einer allgemeinen Besprechung der Eigenschaften der Kohlenkörnermikrophone, dass die Firma Mix & Genest ein solches für grosse Entfernungen in den Handel gebracht habe, welches sich durch gute Lautwirkung auszeichnet. Ausserdem stellt die Firma seit längerer Zeit zwei andere, hauptsächlich für Haustelefonie bestimmte Körnermikrophone her. Das Zusammenbacken der Körner wird bei allen dreien durch Aendern der Lage des Mikrophons verhindert.



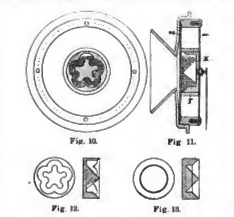
Fig. 8

Das in Fig. 9 dargestellte kleine Mikrophon enthält zwei Kohlenplättchen mit dazwischen liegender Kohlenmasse, welche in einer verschlossenen, gepressten Metallkapsel untergebracht sind; diese wird an der Sprechplatte (bei kleinen Haustelefonstationen in der Umränderform) befestigt. Es findet also lediglich ein Mitschwingen des ganzen Mikrophons mit der aus Tannenholz hergestellten Sprechplatte statt. Das Mikrophon wird meistens in

Hand-telefonanlagen verwendet. Ist jedoch auch für grössere Anlagen vollständig geeignet und wird in mehreren irenden Ländern in Stadtfernsprechrichtungen benutzt.

Ein zweites Mikrophon dient für die auf S. 189 der "ETZ" 1895 beschriebene Haustelefonstation. Dieses Mikrophon enthält eine dünne Kohlenplatte als Sprechplatte, dahinter eine massive Kohlenplatte und das Kohlenpulver ist in einer flachen, durch einen Ueberzug abgedichteten Schicht zwischen beiden Platten angeordnet. Dieses Mikrophon ist zur besseren Erhaltung der gleichmässigen Lagerung und Verminderung des Zusammenbackens der Kohlenkörner mit einer einfachen Schüttelvorrichtung versehen, welche dem angestrichelten Zwecke sehr gut entspricht. Auch dieses Mikrophon eignet sich nicht nur für den Hausbetrieb, sondern mit entsprechenden Empfängern resp. mit Induktionsübertragung für sehr grosse Entfernungen, z. B. in Apparaten der Reichspostverwaltung, mit einer Leistung, die mit 11000 Ω , 11 Mikrofaraad und 4 Fallklappen belastet ist.

Das dritte Mikrophon der Aktiengesellschaft Mix & Genest, welches von vorzuleben für die grössten Entfernungen konstruiert wurde, seigen die Fig. 10—13. Das Mikrophon besteht



aus einer nach vorn offenen Kohlenkapsel K mit einem am Boden derselben angebrachten sternförmigen Kohlenkegel und einer Sprechplatte M aus Kohle. Die Kapsel K ist an der inneren Seitenwand, dem Kohlenkegel entsprechend, mit Kanallierungen versehen. Die auf der Grundplatte M befestigte Kapsel K steht mit ihrem vorderen Rande der Sprechplatte M so nahe gegenüber, dass die in der Kapsel enthaltenen Kohlenkörner nicht zwischen beiden Theilen herausfallen können. Das ganze, aus verschiedenen Stück bildende Mikrophon ist dreher in das Mundstück mit Trichter eingeebraut, sodass durch eine von Zeit zu Zeit zweckmässige vornehmende Drehung des Mikrophons in dem Mundstücke die Lage der Kohlenkörner verändert wird. Hierbei nimmt der sternförmige Kohlenkegel die in dem Zwischenraum zwischen dem Kegel und der Kapsel enthaltenen Kohlenkörner mit, bringt dieselben in eine andere Lage und verhindert damit das häufig beklagte Zusammenbacken der Kohlen. Bei kleinräumigen Pulver braucht an Stelle der inneren Kanallierung zur der Kapsel, wie in Fig. 13 dargestellt ist, gerandt zu werden und der Kegel kann dann einen kreisförmigen Querschnitt und ranhe Oberfläche erhalten. In diesem Falle wird der Zwischenraum zwischen der Membran und dem Rande der Kapsel A durch einen Filzring F abgedichtet. Die Resultate, welche mit diesem Mikrophon erzielt sind, sind in einer kleinen Abänderung auch für Handsprechapparate (Mikrotelephon) geeigneten Mikrophon erreicht worden, sind gut; es wurde auf einer runden Zelle mit 19 Mikrofaraad und den 4 eingeschalteten Klappen noch gute Verständigung erzielt. (Die hier und oben angegebenen Zahlen sind die Mittelwerte aus mehreren Versuchsreihen). Gleichzeitige Arbeit mit verschiedenen renommierten Kohlenkörnermikrophonen von der Aktiengesellschaft Mix & Genest Versuchsapparate, die aus einer selbst von diesem Mikrophon gleichwertig gefunden.

Grosse Spannungen eines Telephondrahtes. Wie wir der "Frankf. Zig." entnehmen, ist am 8. v. M. das am nördlichen Rande des Walensees in der Schweiz gelegene Dorf Quinten mit dem anderen See, des Senns telephonisch verbunden worden. Zu diesem Zwecke war ein Draht über den See zu spannen. Die schwierige Arbeit, an der sich ein grösseres Schiff und sechszehn kleine Schiffe betheiligten, gelang vollständig. Quinten liegt am Fusse

des Leistkamm, dessen Wände sich fast senkrecht aus dem See erheben. Der Stützpunkt des Drahtes liegt hier 800 m über dem Seespiegel, auf der anderen Seite in Murg, nur 130 m. Die Spannung über den See ist 2400 m lang. Das ist wohl die grösste Drahtspannung der Welt. In der Schweiz hat man bis jetzt nur Spannungen bis zu 1100 m gehabt. Der Draht von Murg nach Quinten ist 2 mm dick und hängt an seiner tiefsten Stelle noch 40 bis 50 m über dem Wasser, sodass er die Schifffahrt nicht behindert. Ob er dem Stürmen und dem Schneeeindruck trotzen kann, das muss sich erst erproben.

American Bell Telephone Company. Diese Gesellschaft, welche bekanntlich bisher fast das ganze Fernsprechwesen der Vereinigten Staaten direkt oder indirekt in der Hand hielt, hat soeben ihren 15. Jahresbericht ausgegeben, welcher eine Anzahl von Interessanten statistischen Angaben enthält, von denen wir nachstehend die wichtigsten anführen. Die ersten Zahlen beziehen sich auf das Verjahr, die folgenden in Klammern auf das Verjahr.

Die Gesellschaft vermehrt bekanntlich die Apparate, welche ihr Patent geschützt sind. Für eine komplette Telephonstation waren bisher 2—3 solcher Apparate nöthig (Mundstück 1 Mikrophon und 1 Telephon). Die Zahl der in dieser Weise vermehrten Apparate belief sich am 30. December 1894 auf 558 508 (566 401). Die Bell Co. und ihre Tochtergesellschaften besaßen am 1. Januar 1895 867 (938) Amster, 579 (571) Zweigämter, 378 535 (345 629) km Leitung auf Stangen, 23 386 (26 649) km Leitung auf Gebäuden, 298 738 (194 286) km unterirdische Leitungen, 2988 (2335) km unterseeische Telephonleitungen, im Ganzen 688 644 km Telephonleitungen, also 69 543 km mehr als im Vorjahr. Bemerkenswerth ist die Abnahme und geringe Zahl von Leitungen auf Gebäuden, und die grosse Zahl von unterirdischen Leitungen — 37,4% aller Fernsprechleitungen der Vereinigten Staaten.

Die Gesamtzahl der Theilnehmer belief sich auf 219 074 (205 591), die Gesamtzahl der Sprechstellen auf 248 432 (237 184). Diese Zahl verleiht Beachtung. Trotz der vielfach hohen Gebühren ist die Zahl der Sprechstellen in den Vereinigten Staaten doch verhältnissmässig beläufig doppelt so gross wie in Deutschland. Rechnet man die Einwohnerzahl der Vereinigten Staaten auf rund 62 Millionen, so hat man dort etwa 266 Einwohner auf eine Sprechstelle; in Deutschland ist das Verhältnis im Reichspostgebiet bei rund 43,4 Millionen Einwohnern und 30 000 Sprechstellen etwa wie 1:432.

Die Gesamtzahl der im Jahre 1894 geführten Gespräche wird auf Grund häufig vorgenommener Zählungen auf 6700 000 geschätzt, die Zahl der durchgeführten Gespräche pro Theilnehmer und Tag schwankt zwischen 2/3 und 9/4, die durchschnittliche Zahl für die Vereinigten Staaten war etwa 6/5 oder 6/4, 1/2 mehr als im Vorjahr. Die durchschnittliche Zahl von interurbanen Gesprächen war pro Tag 38 324 oder 19 000 000 für das ganze Jahr. Die Gesamtsumme hieraus mit Ausnahme derjenigen einer Gesellschaft, der American Telephone and Telegraph Co., beliefen sich auf rund 9 420 000 M.

Am 1. Januar 1895 hatten sechs grössere Städte anfangen, Fernsprechleitungen unterirdisch zu verlegen und zwar waren derzeit in Boston 465 km, Brooklyn 215 km, Chicago 1223 km, New York 1009 km, Pittsburg 889 km und Washington 1596 km Leitungen unterirdisch verlegt worden. In den Vereinigten Staaten hatten 56 amerikanische Städte, insgesamt 288 738 km unterirdische Fernsprechleitung; hieran kommen ausserdem 1896 km unterirdische interurbane Leitung der American Telephone and Telegraph Co. Das Zunahme des Zunahms im letzten Jahre beträgt 44 453 km.

Der Zuwachs an Theilnehmern im letzten Jahre war trotz der noch herrschenden Depression im Geschäftverkehr etwas grösser als im vorhergehenden Jahre, und wird im Ganzen als aufreudend angesehen. Im Laufe des Jahres sind 5472 Telephone abgemietet, etwa 20 000 neue abgemietet worden. Der Bericht hebt hervor, dass die meisten Gesellschaften bedeutende Erweiterungen und Verbesserungen des Betriebes zu verzeichnen haben, namentlich Bezug auf unterirdische Leitungsanlagen und die interurbanen Linien. Die Zunahme der letzteren ist im letzten Jahre grösser als in irgend einem vorhergehenden Jahre. Die meisten Gesellschaften verlangen, die Zahl der am Ende des Jahres mit Schleißenleitungen ausgerüsteten Theilnehmer belief sich auf 54 680 und 17 052 mehr im Vergleich mit dem Vorjahr.

Nach dem Bericht findet das Einzelgebührensyst, welches in New York, Brooklyn und Boston probeweise zur Einführung gekommen ist, allgemeine Zustimmung. Wir haben z. Z.

ener Kondensations- und Wasserregulierungsanlage stammt alle zugehörigen Rohrverbindungen und Schaltbreite. Absehbend befindet sich in den Kellerumlichkeiten des Rathhauses eine aus 164 Zellen Systemen Tudor bestehende Akkumulatormanlage, welche durch eine eigene Telefonanlage mit der Centrale verbunden ist. Das nach dem Dreileitersystem hergestellte Kabelnetz wurde vorläufig in einer Länge von 25 800 m gelegt, und versorgt 20 Centralen durch dasselbe gegenwärtig 83 öffentliche Bogenlampen à 6 A und 96 Bogen- sowie 3572 Glühlampen bei Privaten. Bis Ende 1894 waren 60 verschiedene Parteien angeschlossen.

Wärnsdorf. Am 18. d. M. wurde der Bau des Elektrizitätswerkes Wärnsdorf der Firma Siemens & Halske in Wien übertragen und soll das Werk bereits im Oktober d. J. dem Betriebe übergeben werden. Zur Verwendung gelangt Dreiphasenstrom von 2000 V Primärspannung. Das Primärleitungsnetz wird als ununterbrochene Kabelleitung für eine Leistungsfähigkeit bis 600 gleichzeitig brennende Glühlampen à 10 KW, das sekundäre Netz jedoch oberflächlich ausgeführt. Kessel und Dampfmaschinen für eine vorläufige Leistung bis 100 PS sind von der Firma F. Ringhoffer in Schwabach geliefert.

Die Bestellung zum Anschlusse an das Elektrizitätswerk ist eine sehr starke, u. A. hat die Firma Anton Gölcher in Wärnsdorf, den hiesigen Betrieb ihres Eisabläßes mittels Elektromotoren von 30 PS bereits angemeldet und stehen zahlreiche Anträge für Kraftabgabe in sicherer Aussicht. Mit dem Bau des Werkes wird demnächst begonnen werden.

Solothurn. Die Einwohnergemeinde der Stadt Solothurn beschloß im besucher Versammlung nach den Anträgen des Gemeinderathes die Einführung der elektrischen Beleuchtung und die Übernahme des Regiebetriebes durch die Gemeinde. Der elektrische Strom wird aus dem Elektrizitätswerk der Aare-Binnenkanalgesellschaft geliefert. Dem Einwohnergemeinderath wurde der erforderliche Kredit in noch nicht bestimmtem Betrage, so wohl für die notwendigen Installationen, als auch für den diesjährigen Betrieb, zur Verfügung gestellt. Zur Deckung der Kosten wird die Gemeinde an Rechnung des Elektrizitätswerkes aufnehmen, welches aus dem Betriebsüberschusse desselben zu verzinsen und zu amortisiren ist. — Die Anfertigung eines Regulativs über die Abgabe von Licht und Kraft an die Abonnenten, sowie alle notwendigen Vorarbeiten wurden dem Einwohnergemeinderath zur beförderlichen Erledigung übertragen. Derselbe hat im Fersezen einen Vorschlag über die definitive Organisation und die Verwaltung des Elektrizitätswerkes möglichst bald einzureichen. Man hofft, bereits im kommenden November den Betrieb aufnehmen zu können. Das Elektrizitätswerk hat für den Betrieb der elektrischen Beleuchtung eine Kraft bis zu 300 PS zur Verfügung zu stellen. — Der Vertrag der Stadt Solothurn mit der Gasanstalt Jura im November 1896 ab und wird dann auch die Frage des Ankaufs der Gasanstalt an die Einwohnergemeinde herantreten.

Auch die Gemeinde Olten hat die Einführung der elektrischen Beleuchtung beschlossen und am 30. April in aussergewöhnlich stark besuchter Einwohnergemeinderathung den Vertrag der Elektrizitätswerkes Olten-Aarburg mit der Gemeinde Olten einstimmig genehmigt. E. H.

Richterswil. Die Gemeinde Richterswil (Kanton Zürich) hat die Einführung der elektrischen Beleuchtung beschlossen. Die für den Betrieb derselben notwendigen elektrische Energie wird aus dem „Elektrizitätswerk an der Sihl“ geliefert. E. H.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Eisenbahn Meckenbeuren-Tettang. Nachdem die Prüfung der Lokalbahnen-Aktiengesellschaft in München erteilten Konzession zum Bau und Betrieb einer normalspurigen elektrischen Nebenbahn für den Personen- und Güterverkehr zwischen Meckenbeuren und Tettang ergeben hat, dass die Rechte des Staates in vollem Umfange gesichert sind, dürfte mit dem Bau der Bahn nunmehr unverzüglich begonnen werden.

Elektrische Strassenbahn in Basel. Am 16. und 17. April hat die Vorkonkulation der elektrischen Strassenbahn in Basel stattgefunden. Die Fahr- und Bremsproben sind zur vollen Zufriedenheit der mit der Prüfung betrauten Techniker ausgefallen. Die Betriebskraft wird von Dampfmaschinen geliefert. Gegenwärtig sind Maschinen zu 2 Dampfessel und 2 Compounddampfmaschinen zu je 120 PS, ferner 2 elektrische Winterbrunnen, ferner 2 120-pferdige Dynamomaschinen, System Helvetia, aus der Fabrik von

Alloth & Cie in Münchenstein. Zum gegenwärtigen Betriebe genügt 1 Kessel, 1 Dampfmaschine und 1 Dynamomaschine. Der 2. Kessel und die anderen Maschinen dienen als Reserve. Ausserdem ist Platz für einen dritten Kessel und für einen weiteren Maschinenstempel reservirt. — Die Wagen stammen aus den Werkstätten der Industrie-Gesellschaft Neuhausen; die elektrische Einrichtung derselben wurde hergestellt durch die Firma Siemens & Halske. Wir werden in einer der nächsten Nummern genauere Angaben über diese Bahnanlage bringen. E. H.

Elektrischer Strassenbahnbetrieb in Wien. Wie uns aus Wien berichtet wird, nehmen die Versuche mit den Wadell-Entz-Akkumulatoren auf der Strecke Westbahnhalle-Hütteldorf ihren regelmässigen Verlauf.

In den ersten Betriebsmonaten waren mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden, da namentlich aus den Elementen, deren Konstruktion gegenüber der in Amerika vorkommenden etwas abweichend ist, wiederholt Störungen auftraten, für die nicht immer gleich eine genügende Erklärung gefunden wurde.

Im jüngsten Zeit beginnt Indessen der Betrieb in ein reguläres Fahrwasser zu kommen, es ist Aussicht vorhanden, dass bald die programmässige Leistung der Batterien hinsichtlich Stromentnahme und Kilometerzahl erreicht wird, und dürfte wohl, wenn dieser Fall eintritt, nach einigen Monaten ein erster vorläufiger Bericht der Prüfungskommission zu erwarten sein.

Elektrische Kraftübertragung.

Schwyz. Ein Konsortium von Industriellen und Kapitalisten in Schwyz hat beim Bezirksrath ein Konzessionsbegehren eingereicht zum Überlassung einer Wasserkraft der Muotta zum Betriebe eines Elektrizitätswerkes. Es ist beabsichtigt, das Wasser oberhalb der sog. Suwarovbrücke zu fassen und durch einen 1800 m langen Kanal den Turbinen zuzuleiten. Die verfügbare Kraft beträgt ca. 3000 PS; nach den vorläufigen Berechnungen stellen sich die Kosten für die Wasserkraftanlage nicht sehr hoch, so dass Licht und Kraft zu mässigen Preisen geliefert werden könnten. — Hierdurch hoffen die Konzessionshwerer neue Industrien in die Gegend bringen zu können und namentlich auch die Strassenbahnprojekte Brunnen-Schwyz und Schwyz-Seewen der Verwirklichung näher zu bringen. E. H.

Verschiedenes.

Katalog von Jul. Otto Zwarg, Elektrotechnische Fabrik in Freiberg in Sachsen. Die neue Engrospreisliste der Firma Julius Otto Zwarg in Freiberg i. S. besteht sich auf Haus- und Hoteltelegraphen, Bergwerken, Fabrik- und Sicherheitsgaleinrichtungen, Mikrotelephon- und Bilttelephonanlagen. Besonders reichhaltig sind die Abchnitte über Elemente, Metalldruck- und Zugschneider, Zinkmanente, Wetterfahnen und Turmknöpfe, Blitzableiterspitzen. Der Katalog enthält zugleich ausführliche Anweisung über die Montage elektrischer Haustelegraphen, über die Unterhaltung und Reparatur der Elemente, über die Herstellung von Fernsprechanlagen, sowie über die Ausführung und Prüfung von Bilttelephonanlagen. Durch die den einzelnen Anweisungen beigegebenen Kostenanschläge ist der Katalog nicht allein für die Installateure solcher Anlagen, sondern auch für diejenigen von Werth, welche sich eine Haus- oder Hoteltelephon- oder Bilttelephonanlage herstellen lassen wollen, da ihnen auf diese Weise nicht nur eine Kontrolle über die für die Anlage erforderlichen Apparate, sondern auch eine Uebersicht über die ungefähren Kosten ermöglicht ist.

Klage betreffend Akkumulatorenbehälter mit Führungsrippen. Die Akkumulatorenfabrik Aktiengesellschaft zu Hagen i. W. ist mit ihrer Klage gegen die Firma Boese & Co., Akkumulatorenfabrik in Berlin, auf Löschung des Gebrauchsmusters No. 8463, betreffend „Behälter für elektrische Sammler mit inneren Führungsrippen für die Platten“, wie Urtheil des Königl. Landgerichts zu Berlin vom 7. März d. J. kostenpflichtig abgewiesen worden.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 25. April 1895.)
 Kl. 20. S. 8429. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit antierischer Stromführung. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 18. 12. 94.

— S. 8429. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Untergrundleitung. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 18. 12. 94.
 Kl. 21. S. 8606. Elektromagnet zum Heben von Eisenstücke. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 18. 12. 95.

(Reichsanzeiger vom 29. April 1895.)

Kl. 20. K. 11784. Elektrische Zugdeckungs-signalvorrichtung. — Frank Eugene Kinsman, Plainfield, New Jersey, V. St. A.; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW., Luisenstrasse 43/44. 22. 5. 94.

— P. 6777. Unterirdische Kanalleitung mit selbstthätiger Lüftung und Weichenstellung für elektrischer Bahnbetrieb. — H. Ang. F. Petersen, Milwaukee, V. St. A.; Vertr.: G. Brandt, Berlin SW., Kochstr. 4. 20. 3. 94.

— U. 992. Anhangsvorrichtung des Hochleitungsdrabtes in Krüven für elektrische Bahnen. — Union Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. 24. 04. 94.

Kl. 21. C. 5530. Bogenlichtöhle; Zus. z. Pat. 31. 086. — H. F. Cabirau, Paris, 83 Rue de Chateaudun; Vertr.: Carl Heinrich Knop, Dresden, Amalienstr. 6. 30. 9. 94.

— E. 4293. Masse für Sammler-Elektroden; Zus. z. Pat. 75. 553. — Moritz Engel, Wien i. Bellariastr. 4; Vertr.: R. Deissler, J. Madsenstr. 98. 24. 8. 94.

— E. 4665. E. Vertheilungssystem für Wechselstrom. — Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Sebuckert & Co., Nürnberg. 23. 10. 94.

— E. 4486. Regelungsvorrichtung für Motorzähler mit Anlaufspule; z. Zus. z. Pat. 43. 487. — Elektrizitäts- Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 23. 2. 95.

— N. 3291. Verfahren zur Herstellung von Bleisicherungen. — Nitzschmann & Zschockel, Zittau i. S. 18. 10. 94.

— N. 3398. Elektrische Bogenlampe. — Niemann & Cie., Berlin N., Chausseestrasse 1. 11. 9. 95.

— R. 8601. Schaltapparat zur Kontrolle der Ladung von Sammlern. — George Robert Holman, Charles Arthur Holman, South Hampstead, Grafsch. Middl.; U. W. Henry Fletcher, City of London, Engl.; Vertr.: Eustace W. Hopkins, Berlin C., Alexanderstrasse 36. 21. 8. 94.

— S. 10162. Elektrische Bogenlampe für Scheinwerfer. — George Joseph Schoeffel, Brooklyn, V. St. A., 502 Lewis Avenue; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW., Luisenstrasse 43/44. 6. 11. 94.

Kl. 68. B. 16948. Elektrische Auslösevorrichtung für Spannfeder aus Thüröffnern und Auswicklern mit einer zwischen Spannfeder und Ankersperrung eingehaltenen doppelten Hebelübertragung. — W. Burri, München. Knobelstr. 14. 11. 94.

Kl. 81. J. 3397. Von einer Centralstelle aus elektrisch einstellbare Weiche für Rohrbahnen. — Charles M. Johnson, Greenwich, N. Y., V. St. A.; Vertr.: C. Feilert & G. Lohuis, Berlin NW., Dorotheenstr. 82. 7. 94.

Ertheilungen.

Kl. 21. 81. 504. Concentrische Wechselstromkabel. — Feiten & Guillaume, Karlsruhe. Mühlstr. 4. 18. 10. 94 ab.

— 81. 524. Sammlerelektrodenplatte für Hintereinanderschaltung. — Ph. Rosenthal u. W. Gnesin, Moskau, Miasnikajskaja 36; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW. 7. Lindenstr. 80. 10. 24. 94 ab.

— 81. 523. Vorrichtung zur selbstthätigen Deflektion des Schalltrichters von Fernsprechern. — R. Linaische, Hamburg, Alsterdamm 52. 10. 22. 6. 94 ab.

— 81. 522. Regelungsvorrichtung aus schraubenförmig gewundenem Draht. — R. Schnabel, Dresden A., Holbeinstr. 72. 10. 5. 1. 95 ab.

— 81. 521. Drucktelegraph. — O. L. Kleber, Pilsbarg, Penzancestr. 7. St. A.; Vertr.: A. Specht u. J. D. Petersen, Hamburg, u. Max Lemcke, Berlin NW., Luisenstr. 29. 10. 24. 6. 94 ab.

— 81. 520. Neuerung an Elektricitätszählern. — P. Feyz u. J. Leury, Brüssel, 6 Rue des Commercants; Vertr.: Hugo Patzky u. Wilhelm Patzky, Berlin NW., Luisenstrasse 25. 10. 10. 94 ab.

— 81. 618. Herstellung von Kohlenstift für elektrische Beleuchtung. — Ch. Schmeiser, Nürnberg Tafelfeldstr. 42. 10. 5. 94 ab.

Kl. 74. 81. 698. Selbstthätige elektrische Rufvorrichtung. — F. H. Gerdeler, 11 Palais Colonne, Roseboom Park, Bournemouth, Grsch. Hants, Engl.; Vertr.: Hugo Patzky u. Wilhelm Patzky, Berlin NW., Luisenstrasse 25. 10. 8. 94 ab.

Kl. 78. 81602. Elektrischer Zünder. — M. Gaupillat & Cie., Paris; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 3. Vom 9. 10. 94 ab.

Uebertragungen.

Kl. 20. 78693. Felten & Guilleaume, Carlswerk, Mühlheim. — Elektrische Wärmeverrichtung für Leitbinden, Kompressen und sonstige Umschläge und Verhände. Vom 16. 6. 93 ab.

Erläuterungen.

Kl. 21. 61080. 73902. 75197. 79691.

Ausgabe aus Patentschriften.

No. 78 677 vom 9. Juli 1893.

Felten & Guilleaume in Carlswerk bei Mühlheim a. Rh. — Aus einem Hohlseil bestehender elektrischer Leiter.

Die Erfindung besteht sich auf ein elektrisches Kabel mit einem oder mehreren röhrenförmigen Leitern und besteht darin, dass diese nach dem durch die Patentschrift No. 31700



Fig. 14.

geschützten Verfahren aus mehreren durch ihre Form das Zusammenhalten derselben gewährleistenden Drähten b hergestellt sind.

No. 78 681 vom 20. Februar 1894.

Albert Lotz in Zürich. — Ankerkern für elektrische Maschinen.

Gegenstand dieser Erfindung ist ein Ankerkern, der an der Drehung der Welle nicht teilnimmt. Letztere wird nämlich von einer beliebigen Anzahl auf der Welle festgekeilert

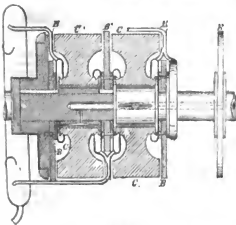


Fig. 15.

Scheiben B getragen, zwischen denen, leicht auf der Welle drehbar, die den Kern bildenden Theile C sich befinden. Die leichte Drehbarkeit der Kernteile C auf der Welle wird durch die bekannten Schmiervorrichtungen gesichert.

No. 78 775 vom 4. April 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — Wechselstromvertheilungsanlage für elektrische Beleuchtung mit selbstthätiger Einschaltung von Ersatzlampen.

Bei dieser Einrichtung zur selbstthätigen Einschaltung von Ersatzlampen ist in die sekundären Stromkreise von hinter einander geschalteten Umwandlern, deren Primärwicklungen von einem gleichleitenden Wechselstrom durchflossen werden, ausser der mit niedriger Spannung arbeitenden Hauptlampe je eine Lampe für höhere Spannung, als Ersatzlampe, geschaltet. Beim Versagen einer Hauptlampe brennt dann die dazu parallel geschaltete

Ersatzlampe infolge der vergrösserten elektromotorischen Kraft der betreffenden Sekundärwicklung normal. An Stelle der einen Ersatzlampe können auch zwei oder mehr hinter einander geschaltete benutzt werden.

No. 78 784 vom 6. Februar 1894.

Fr. Natalis in Braunschweig. — Streckenstromschliesser.

Der Streckenstromschliesser, welcher nur für eine Fahrtrichtung wirken soll, beruht darauf, dass ein Punkt des Radiales im tiefsten Punkt seiner Bahn eine rückläufige Geschwindigkeit besitzt (vgl. Kurve b). Das

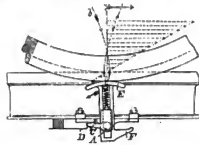


Fig. 16.

Wesentliche an diesem Radialster bildet nun der Anschlag F, durch welchen die Drehung des Systems um Achse A ohne gleichzeitiges Herabdrücken der Taste E verhindert wird. Bewegt sich der Zug in der Pfeilrichtung, so kommt der Kontakt zwischen C und D zu Stande.

No. 78 865 vom 20. September 1892.

Wilhelm Alexander Beese in Berlin. — Verfahren zur Herstellung von Akkumulatorenpfatten.

Das Verfahren besteht darin, dass man Bleioxyde mit Lösungen von Theerdestillationsrückständen in Alkohol, Petroleumäther oder Benzol zu Platten formt und diese nach dem Verdunsten des Lösungsmittels in verdünnte Schwefelsäure taucht. Die zur Verwendung gelangenden Rückstände sind solche, welche bei einer Destillationstemperatur von 230—250° zurückbleiben.

No. 78 706 vom 4. August 1893.

Helrich Grau, Inhaber der Firma D. Gran in Kassel. — Stromschlusswerk mit Einrichtung zur Vermeidung des Unterbrechungsfunkens.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Verbesserung derjenigen elektrischen Stromschlusswerke, bei welchen zur Verbindung der durch Selbstinduktion entstehenden Funkenbildung vor der Stromunterbrechung ein Kurzschluss zwischen Linie L und Rückleitung R hergestellt wird. Diesbe besteht darin, dass vor Herstellung dieses Kurzschlusses in die von der Stromquelle B kommende Leitung ein oder mehrere induktionsfreie Widerstände W eingeschaltet werden, sodass dadurch die Stromstärke vermindert und ein Kurzschluss der Batterie vermieden wird.

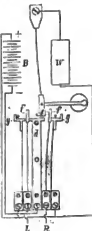


Fig. 17.

Dieses geschieht bei Stromschlusswerken zum Geben von Strömen in wechselnder Richtung dadurch, dass im Ruhezustande die mit der Linie bzw. Rückleitung verbundenen Federn f durch ein mit einem Pol der Strom-

quelle verbundenen Metallstück d unmittelbar verbunden sind. Die Stromgebung erfolgt dann durch einen mit dem anderen Pol der Stromquelle unter Verschaltung eines Widerstandes W verbundenen Körper z, der eine hin- und hergehende Bewegung ausführt und dabei eine der Federn f von dem Verbindungsstück d abhebt und gegen eine der daneben liegenden, unmittelbar mit dem anderen Pol der Stromquelle verbundenen Federn g presst.

Sollen durch die Vorrichtung Ströme gleicher Richtung gegeben werden, so fällt eine Feder f und g fort, und das Metallstück d ist dann dauernd mit einem Pol der Batterie und der Rückleitung R verbunden.

No. 78 996 vom 10. August 1893.

Adam Charles Girard und Ernest Auguste George Street in Paris. — Verfahren zur Herstellung widerstandsfähiger Kohle bzw. Kohlengegenstände.

Die Kohle wird an ihrer Oberfläche der Hitze Wirkung des elektrischen Lichtbogens ausgesetzt. Durch die etwa zum Schmelzen, Erweichen oder Verflüchtigen des Kohlenstoffes hinreichende Hitze soll der Kohlenstoff in Graphit umgewandelt werden. Eine Vorrichtung

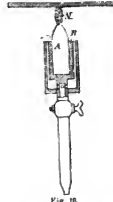


Fig. 18.

zur Ausübung des Verfahrens besteht aus einer Elektrode A, deren Fassung B einen Ring um die Elektrode sich öffnenden Hohlraum besitzt, welcher mit einer Gasleitung verbunden werden kann, um den Lichtbogen N mit einer beliebigen Gasfülle umgeben zu können.

No. 78 237 vom 13. Mai 1894.

Adam Charles Girard und Ernest Auguste George Street in Paris. — Verfahren und Vorrichtung zum Erhitzen von Tiegeln mittels eines elektrischen Lichtbogens.

Der aus Kohlenstoff bestehende, den einen Pol bildende Tiegel v wird durch einen Lichtbogen erhitzt, welcher zwischen dem Tiegel und einem denselben umgebenden, den anderen Pol e bildenden Kohlenkörper erzeugt wird und behufs gleichmässiger Erhitzung des Tiegels durch die Einwirkung eines magnetischen Feldes um eine Achse kreist.

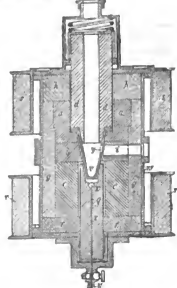


Fig. 19.

Der Tiegel und der andere Pol befinden sich in einem eiserne Maniel k, von feuer-

festen Wärmeschutzkörpern *a, l, c, f, g* und *A* umgeben. Der Tiegel *t* ist in dem hohen, dem leitend befestigt und besitzt eine Oeffnung *p*, sowie einen Ausfluss *i*, durch welchen der Tiegel ohne Unterbrechung des elektrischen Stromes durch Kippen der Vorrichtung entleert werden kann. Der dem zweiten Pol bildende Kelenkörper *s* ist oben abgeschliffen und besitzt ausserdem eine Durchbohrung *g*. In der oberen Ausbohrung ist der Tiegel angeordnet, während die Durchbohrung zur Entziehung des Lichtbogens dient. Zu diesem Zweck wird mittels eines auf der Tülle *u* befestigten Schlauches durch Blasen die Kugel *z* gegen den Tiegelboden geschleudert, wodurch zwischen den beiden mit einem geeigneten Elektricitäts-erzeuger verbundenen Polen *v* und *e* ein Lichtbogen gebildet wird. Um diesen Lichtbogen um seine senkrechte Achse kreisen zu lassen, sind um den Ofen zwei Solenoiden *r* und *s* angeordnet, welche von dem elektrischen Strom in solcher Richtung durchflossen werden, dass die zwischen den Polen *v* und *e* erzeugte Lichtbogen durch ihre Einwirkung eine Kreisbewegung in einer senkrecht zur Tiegelachse liegenden Ebene beschreiben muss.

No. 78 755 vom 31. August 1893.

Georg Ritter in Stuttgart. — Fernsprechanlage.

Bei dieser Fernsprechanlage werden Anruf- und Schlusszeichen der Theilnehmerstellen selbstthätig und ohne besondere Batterien auf den letzteren gegeben. Jede Theilnehmerstelle ist mit der Vermittlungsstelle durch eine im Ruhezustand geöffnete, an einem Ende isolirte und mit dem anderen Ende an Erde liegende Schleifenleitung verbunden. In diese ist auf der Theilnehmerstelle ein dem Wecker, sowie den Fernsprecher wechselseitig ein- bzw. ausschaltender und dabei das Ruf- bzw. Schlusszeichen verursachender Umschalter eingeschaltet, während auf der Vermittlungsstelle in dieser Leitung die Klinke, die Anrufklappe und die gemeinschaftliche Stromquelle liegen. Die mit einer besonderen Stromquelle kombinierte und während der Sprechverbindung vom Strom dieser Quelle durchlossene Schlussklappe ist derart eingerichtet, dass die Fallklappe während dieser Zeit hochgehalten und erst nach Unterbrechung des Stromkreises durch den Umschalter der Theilnehmerstelle ausgelöst wird.

No. 78 806 vom 6. März 1894.

Frau Clara Pesca in Berlin. — Einrichtung zum Zugänglichmachen des Spurlagers eines Elektromotor tragenden Centrifugenspindel.

Die Feldmagnete *F* für den Anker *A* sind an einem starren Körper *b* befestigt, welcher das Halslager *a* mit dem Gehäuse *e* des Spurlagers verbindet. Beim Auswechseln von Spur-

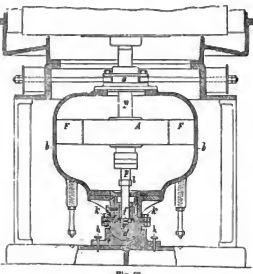


Fig. 90.

zapfen *f* und Spurlappe *g* wird dieser Körper hochgehoben und nimmt nach einem gewissen Weg die Spindel *p* mittels des Bundes *i* mit. Die Schrauben *k* werden abgedreht, und es lässt sich nun der Theil *ed* mit der seitlich verschoben, sodass alle Theile zugänglich sind.

No. 78 826 vom 6. Oktober 1892.

Maurice Hutin in Paris und Maurice Leblanc in Raincy, Seine et Oise. — Verfahren zur Umwandlung von Wechselströmen beliebiger Spannung in Gleichströme von ebenfalls beliebiger Spannung und umgekehrt.

Nach diesem Verfahren wird der Wechselstrom durch die Wickelung eines feststehenden, in sich geschlossenen Magnetsystems geleitet, in welchem demnächst ein Kraftlinienfeld von wechselnder Dichte erzeugt wird. Auf demselben Kern befindet sich ein sekundärer Stromkreis, bestehend aus einzelnen Spulen, deren Windungszahlen nach einer Sinusfunktion wechseln und deren eine Hälfte der anderen entgegengesetzt gewickelt ist. Die Verbindungsstellen je zweier Spulen sind mit den Stegen eines synchron mit der Periode des Wechselstromes laufenden Stromwenders verbunden, von welchem durch Schleifbürsten Gleichstrom abgenommen wird.

Diese Anordnung kann dahin abgeändert werden, dass die Windungszahlen der einzelnen Spulen gleich gross sind, dafür aber die Breiten der aufeinander folgenden Stege des Stromwenders einer Sinusfunktion entsprechen.

Ferner kann bei einem einseitig inducierenden Wechselstrom der durch die Stromwenderverrichtung gleichgerichtete Strom durch die Hinzufügung von Kondensatoren oder Selbstinduktionsspulen zum System stetig gemacht werden.

Handelt es sich endlich um die Gleichrichtung von Mehrphasenwechselströmen, so wird die Vorrichtung aus entsprechend vielen einzelnen Stromwandlern zusammengesetzt, deren inducirte Spulen je von einem zum andern Umwandler in der gesammten Weise hinter einander geschaltet und mit den Stromwenderstegen verbunden sind, während die inducierenden Wechselstromspulen jedes Einzelumwandlers für sich hinter einander geschaltet sind. Die Einrichtung ist in jedem Falle untehrbar.

No. 78 838 vom 20. Juni 1893.

Maurice Hutin in Paris und Maurice Leblanc in Raincy, Seine et Oise. — Wechselstrommaschine mit Stromwandler, in deren einzelnen Ankerspalen Nutenwiderstände geschaltet sind.

Diese Maschine soll vorzugsweise zum Betrieb des durch Patent 77 895 (vgl. vorstehend) geschützten Stromwandlers dienen. Sie enthält einen mit Grammwicklung versehenen Ring, der in einem von Gleichstrom erzeugten Felde sich befindet. Durch Vermittelung entsprechend angeordneter Schleifringe mit Bürsten wird in jede Abtheilung (Spalte) der Ringwicklung ein Amperewiderstand die Spulen mit Sinuswicklung des eben bezeichneten Stromwandlers — eingeschaltet. Die auf dem wie gewöhnlich eingerichteten Stromwenderschleifenden Bürsten ist eine oder mehrere Widerstände eingeschlossen. So werden die genannten Widerstände Stromkreise der Sits von elektromotorischen Kräften, die der Maschine, je nachdem sie als Erzeuger oder als Empfänger benutzt wird, Energie entziehen oder mittheilen.

No. 78 829 vom 5. Mai 1893.

(II. Zusatz zum Patent No. 75 200 vom 7. Februar 1893.)

Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld. — Verfahren zur Darstellung von Amidophenolderivaten durch elektrolytische Reduktion von aromatischen Nitroaminen.

Das Verfahren des Haupt-Patentes No. 75 200 zur elektrolytischen Reduktion von Nitroverbindungen lässt sich auch auf aromatische Nitroamine ausdehnen. Auch hier entstehen intermediär Hydroxylaminderivate, die sich aber sofort in Amidphenolderivate umlagern. Das

Verfahren zur elektrolytischen Reduktion der Nitroamine ist genau dasjenige des Hauptpatentes. Man erhält so aus *m*-Nitroanilin das *o*-*p*-Diamidophenol, aus *m*-Nitrodimethylanilin das Dimethyldiamidophenol; letzteres liefert ein bei 175° schmelzendes Diacetyl- und ein bei 214° schmelzendes Dibenzoylderivat.

No. 78 719 vom 19. Mai 1894.

(Zusatz zum Patente No. 66 696 vom 2. Juni 1892.)

H. Aron in Berlin. — Elektrische Anzeihvorrichtung für Uhren und andere Triebwerke.

Bei der elektrischen Anzeihvorrichtung des Patentes No. 66 696 tritt nach längerem Betriebe die Erschöpfung auf, dass die Isolirung von der Stromschliessung ausgeschliffen wird. Die so entstandene Rinne ist aber für das gute Arbeiten der Vorrichtung hinderlich.

Um diesen Uebelstand zu vermeiden, wird die dort angegebene Schleifkontaktfeder durch

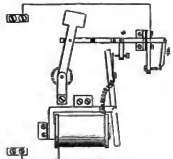


Fig. 91.

einen Hebel *m* ersetzt, der an der Aufhängung *b* beweglich befestigt ist und beim Sinken der Stange eine Stromschliessstelle berührt, auf der er bei weiterem Sinken schleift, um sie von Unerleglichkeiten frei zu halten.

No. 78 466 vom 29. Mai 1894.

Carl Hampel in Leopoldsdahl bei Staffort. — Giesform für Akkumulatorengitter.

Die Giesform für Akkumulatorengitter hat von innen nach aussen enger werdende Oeffnungen. Eine im Gehäuse *a* verschiebbare

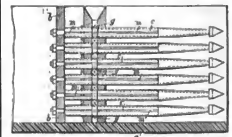


Fig. 92.

Platte *b* ist mit einer der Zahl der Gitteröffnungen entsprechenden Anzahl von Stempeln *c* versehen, in deren schwalbenschwanzartigen Nuten *m* die zur Bildung der von innen nach aussen enger werdenden Oeffnungen erforderlichen Prismen *n* so gelagert können, dass zuerst das eine Paar von einander gegenüberstehenden Prismen und darauf das andere Paar aus den Gitteröffnungen heraustritt, sobald die die Stempel tragende Platte *b* in dem Gehäuse *a* seitlich verschoben wird.

No. 78 813 vom 14. März 1894.

Lawrence Electric Company in New York. — Stromzuführungsverrichtung bei elektrischen Bahnen mit antierisch verlegtes Haupt- und Theilleiter.

Durch den Druck der Kontakträdchen *a* auf die Theilleiter *C* wird unter Vermittelung der Stange *c*, welche durch einen Stopbüchse *g* ge-

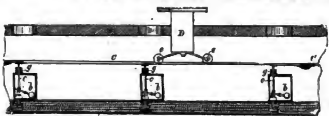


Fig. 93.

führt ist und mit einem Arm des Gewichthebels *b* in gelenkiger Verbindung steht, der Stromschluss mit der Hauptleitung *A* herstellt. Verlässt der Kontaktwagen *D* die betreffende Theilstrecke *C* wieder, so tritt unter Wirkung der Gewichte an den Hebeln *b* selbstthätig die Abschaltung vom Hauptleiter ein.

No. 79 080 vom 2. Juni 1894.

Elektricitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Isolator mit Vorrichtung zur Drahtbefestigung.



Der Isolator zur Befestigung der Leitung ist mit zwei bel durchdringenden Ausparungen versehen. Ein in die eine Ausparung ein-

geführter, den Leitungsdraht umfassender Ring spannt mit Hilfe eines durch die zweite Ausparung eingetriebenen Keiles e den Draht f fest.

No. 79 110 vom 5. September 1893. Adolf Gentsch in Wien. — Eine aus fossilen Holz erhaltene, nach dem Verfahren zu deren Herstellung.

Fossile Harze, hauptsächlich Ookerit, Asphalt und Bernstein, werden in einer Destillierblase auf eine Temperatur von ca. 400° erhitzt, dabei entweichendes Wasser, leichte und schwere Öle und Gas.

Das Erhitzen der Masse wird so lange fortgesetzt, bis in der Vorlage ein Entweichen von Gasen oder Dämpfen oder Ölen nicht mehr bemerkt werden kann. Die zurückbleibende Masse besitzt nach dem Abkühlen eine butterähnliche und geschmeidige Konsistenz und kann entweder für sich oder in Mischung mit anderen Substanzen für Kabelleistungen und als End- und Verbindungsmuffenmasse verwendet werden.

No. 78 732 vom 20. Januar 1894. Firma Carl Pieper in Berlin. — Diaphragmen-Kasten für elektrolytische Zwecke.

Um den üblichen Diaphragmenwänden dazuzufügen, Asbestpaste und dergl. in dünner Schicht eine genügende Festigkeit zu geben, werden dieselben zwischen zwei Gittern aus parallelen widerstandsfähigen Stäben gg unter Bildung eines Kastens in der Weise festgehalten,

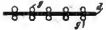


Fig. 10.

das die Stäbe des inneren Gitters oben und unten in entsprechender Zahnstirnseite von senkrecht zu den Stäben liegenden Rahmen, welche durch ihre Form den Brundriss des Kastens bestimmen, eingreifen und das äussere Gitter aus die Rahmen und das zwischenliegende Diaphragma durch Gummiringe, Drihte oder röhrenförmige Bänder angepresst wird. Zur Erhöhung der Haltbarkeit des Systems können noch Zwischenrahmen angeordnet werden. Ferner können zum Zwecke horizontaler Aufstellung oder Stabilisierung des Kastens eine oder mehrere Seitenflächen desselben offen bleiben bzw. massiv ausgeführt werden.

VEREINSNACHRICHTEN.

Dresdner Elektrotechnischer Verein. Am 18. April veranstaltete der Dresdner Elektrotechnische Verein in Gemeinschaft mit dem naturwissenschaftlichen Institut „Promethan“ hier einen Experimentavortrag über „Die neuesten Fortschritte in der Beleuchtungstechnik“, den Herr Prof. Dr. W. Wedding aus Berlin gütigst übernommen hatte.

Der Vortragende knüpfte in seiner Einleitung zunächst an einen vor Kurzem hier gehaltenen Vortrag des Herrn Dr. Spies aus Berlin über das „Toselicht“ an. Während dieses „Licht der Zukunft“ aber vorläufig noch keine Aussicht hat, eine technische Verwendung mittel mehr Erfolg zu versprechen, dies ist der elektrische Beleuchtungstechnik die Konkurrenz des Gaslichtes mit der elektrischen Beleuchtungstechnik wendete sich der Redner zu der neuesten Erfindung aus dem Gebiete der Gasbeleuchtung, dem Carbidge (Acetylen).

Dieses Gas ist ein schwerer Kohlenwasserstoff (C₂H₂) vom spec. Gewicht 0,9, hoch Leucht- und in reinem Zustand stark russend und von widerlichem Geruch.

Eine praktische Verwendung hat das Gas erst vor Kurzem durch eine Darstellungswaise gefunden, welche der Amerikaner Wilson entdeckte. Er hatte in Köln in einem elektrischen Schmelzofen dem Lichtgas einsetzt und dabei einen Stoff erhalten, das Calciumcarbid CaC₂ (nach der Formel CaO + 8C = CaC₂ + CO) mit dem zunächst nichts anfangen konnte und den er zunächst die „Fahrl“ warf. Als nach einigen Tagen ein Regen fiel, bemerkte Wilson, dass das feucht gewordene Carbidge den bereits bekannten Geruch des Acetylen ausströmte. Es wird dieses Gas demnach nach der Formel erhalten: CaC₂ + 2H₂O = CaCO₃ + C₂H₂.

Herr Prof. Dr. Wedding zeigte dann eine Acetylenlampe, die als Fuss eines Kipp'schen Apparat heisses und nach Art der Oelgasbrenner eingerichtet war. Die einfache Erzeugungsanlage des Gases spricht sehr für die Einführung desselben an solchen Orten, wo kein Leuchtgas zu beschaffen ist, doch ist die leichte Explosionsfähigkeit des Acetylen noch Gegenstand weiterer Untersuchungen. Die Leuchtkraft des gewöhnlichen Gases wird bedeutend erhöht durch Zusatz von Acetylen. Redner wies dies experimentell nach an einem gewöhnlichen Fischschwanzbrenner, der bei 400 L Gasstrom pro Stunde 25 NK Lichtstärke und dessen Leuchtkraft bei Zusatz von 31% Acetylen den Werth von 130 NK erreicht. Mehr Acetylen auszusparen hat keinen Zweck, weil dann die Flamme zerflutet.

Freilich ist bei Fortleitung des mit Acetylen gemischten Leuchtgases der Fall denkbar, dass das schwere Acetylen in den Röhren zurückbleibt und das Leuchtgas allein zum Ausströmen gelangt. Redner wandte sich nun den Herstellungskosten des neuen Gases zu und verglich darauf dieselben mit denjenigen anderer Gasarten. 1 kg Calciumcarbid liefert theoretisch 350 L Acetylen, mit aller Veracht ausgeführt 200 L. Redner wies auf die Fabrik in Charlottenburg haben 350 ergeben, dagegen liefert das in Neubausen im Grossen hergestellte Carbidge nur 97 L. 1 kg Carbidge kostet 50 Pf., somit stellen sich die Kosten für ein Hefnerlicht auf ca. 0,8 Pf.

Ein gewöhnlicher Gasbrenner kostet pro Hefnerleinheit 0,24 Pf., sodass ein Anreicherer des Leuchtgases mit Acetylen den Preis für eine Kerzenstärke noch erhöht. Bedeutend billiger stellt sich das Gasglühlicht, das pro Hefnerlicht nur 0,082 Pf. kostet. Es lässt sich aber in der Zukunft erwarten, dass die Herstellung des Carbidge noch billiger wird und dass dieses eine grössere Ausbeute von Acetylen zulässt.

Der Herr Vortragende verglich sodann die elektrische Beleuchtung mit der Gasbeleuchtung. Auf dem Gebiete der Beleuchtungsbelenkung sind in den letzten Jahren wenig Fortschritte gemacht worden; die Bogenlampen, welche durch keine andere Lichtquelle an Heiligkeit zu ersetzen sind, eignen sich nicht für geringe Lichtstärken, weil die Regulirvorrichtungen bei schwachen Strömen schlecht funktionieren, dagegen sind sie für grosse Lichtstärken zur Strassenbeleuchtung besser geeignet als das Gasglühlicht, weil der Lichtschein der Bogenlampen nach unten geworfen wird, während die Gasglühlichtlampe wegen der Gestalt der Glühkörper einen grossen Theil des Lichtes nach oben wirft. Ausserdem wird ein grosser Theil der Strahlen des Gasglühlichtes wegen der grünlichen Farbe desselben nicht reflektirt, sodass die Strassen trotz der theoretisch vorhandenen Kerzenstärke dunkel sind.

Zum Schluss kam Redner auf die weiteren Verwendungen des Acetylen zu sprechen. Es ist bis jetzt noch nicht gelungen, wie herabst behauptet worden, Alkohol darzustellen, sodass die Landwirthschaft noch nicht besorgt zu sein braucht, diese Erwerbsquelle zu verlieren.

Den interessantesten Ausführungen des Herrn Prof. Dr. Wedding wurde reicher Beifall der Versammlung zu Theil.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltene Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Dynamomaschinen mit cylinderförmigem Magnetgestell.

Wir wären Ihnen zu Dank verbunden, wenn Sie unsere Schlussbemerkung zu der

Kontroverse über Dynamomaschinen mit cylinderförmigem Magnetgestell in die „ETZ“ aufnehmen wollten.

Mit der ersten Bemerkung des Herrn Marcher, ob es korrekt ist, wenn ein Fabrikant den Gegenstand des Patentes eines anderen, weil er denselben nach seiner individuellen Ansicht nicht für patentfähig hält, einfach in Benutzung nimmt, ohne entweder Schritte zur Ungültigkeitserklärung zu thun, oder sich mit dem Inhaber an verständigen, überlasse ich der allgemeinen Beurtheilung, widerspricht er sich selbst, da er zugiebt, dass die Priorität für die Eisenruckschloss-Type nicht beansprucht. Unser Moter hat aber sonst mit dem seinen gar nichts gemein, als eben die Form einer Eisenruckschloss-Type mit einer Magnetspule.

Die Patentschrift No. 76 820 vom 2. April 1893 (Ausgang in Heft 49 S. 671 der „ETZ“ 1894) lautet: Elektrische Maschine mit cylinderförmigem Magnetgestell. Wir glauben, dass ausser der eingedrehten Eisenplatte, welche durch ein Magnetisiren erhalten wird, auch noch das cylinderförmige Magnetgestell patentirt sei, und wollen daher in unserem ersten Schreiben Herrn Marcher nur darauf aufmerksam machen, dass wir solche Maschinen seit Jahren haben, und sind überzeugt, dass es noch einige Firmen giebt, die ähnliche Maschinen haben, und es wäre zu wünschen, dass diese Auseinandersetzungen gekommen, wenn Herr Marcher mehr bei der Sache geblieben wäre. Unser Moter hat mit uns keine Verbindung, und wir sind überzeugt, dass unsere letzte Zuschrift wohl gelesen, ist ihm jedoch nicht eingefallen, nach Galtions zu fahren, um dort Motoren zu verkaufen, noch viel weniger gerade Motoren zu liefern, welche wir, wenn wir sehen des Oeffnen, nicht haben, nur bis zu 1 PS haben (Ventilatorcentrifuge etc.).

Herr Marcher muss übrigens einen sonderbaren Begriff von unserer Firma haben, wenn er glaubt, dass unser technischer Chef nicht anders zu thun hätte, als sich mit dem Vertriebe von Kleinmotoren zu befassen.

Unsere Eisenhammotoren (viersporige geschlossene Type) sind seit Jahren im Umlauf zu erzielen, bekanntlich als Stahlgas; in der letzten Zeit führen wir auch die Lilipottmotoren in Stahl aus.

Was endlich den Punkt anbelangt, dass seiner Zeit ausschliesslich Marcher-Motoren in Galtions bestellt wurden, bemerken wir, dass, wie wir auf eine spezielle Anfrage erfahren haben, überhaupt dort einige Motoren aufgestellt wurden, aber heute bereits die meisten im Betriebe sind, weil sie schlecht funktioniren. Eine Zusehrift des Galtionser Elektricitätswerkes mit dem Datum vom 10. Januar d. J., die wir in schonungsvoller Weise nicht veröffentlichten wollten, möge nunmehr Herrn Marcher darüber berrigen, dass wir uns seine Maschinen nicht zum Vorbild genommen. Das Werk schreibt uns:

„Wir theilen Ihnen an Ihre Anfrage vom 6. d. M. (Februar 1895) mit, dass durch Vermittlung der Firma Heinrich Stiepel in Reichenberg hier im Ganssen 7 Marcher'sche Motoren aufgestellt wurden in der Stärke von 3, 4, 6 1/2 und 12 1/2 PS. In Ordnung befand sich anfangs keiner derselben, einer läuft anstatt mit 200 mit 150 V, einer ist schon das zweite Mal kaputt, zwei stehen ohne Verwendung, einer arbeitet recht ungenügend und nur zwei derselben zur Zufriedenheit ihrer Besitzer, und zwar 1/2 PS und 1/2 PS.“

Wir sind fast entschlossen, in Zukunft nur von Ihnen gelieferte Maschinen anschliessen und haben wir bisher mit Ihren Motoren recht gute Erfahrungen gemacht.“

Nach solchen Ergebnissen wird wohl Niemand glauben, wir etwas von dem Marcher'schen Motoren abkoterfeiert haben.

Wien, 18. 4. 96.

Kremensky, Mayer & Co.

Nach Kenntnissnahme vorstehender Entgegnung sei es mir gestattet, mit Beendigung der Kontroverse eine kurze Rekapitulation des Gegenstandes anzufügen, da es dem ferner Stehenden kann klar geworden ist, warum es sich dabei eigentlich handelte:

Durch den Ausgang einer D. R. P.-Schrift in der „Elektrot. Zeitschrift“ beantragt, richtete die Firma Kremensky, Mayer & Co. eine Zuschrift an jene, worin sie erklärte, dass sie die in der Patentschrift beschriebene Maschine schon seit Jahren habe. Die Firma fügte der Zuschrift Photographien bei, wovon eine ein genaues Abbild des „Marcher'schen Typus“ war (vergl. „ETZ“ Heft 9 d. J.). Veranlasst wurde diese Zuschrift, wie aus Obigen hervorgeht, dadurch, dass die Firma die deutsche Patentschrift missverstanden hat, indem sie glaubte, es wäre damit die Eisenruckschloss-Type im Allgemeinen patentirt.

Meinerselte wurde darauf hingewiesen, dass für genannte Firma nicht das deutsche, sondern das österreich-ungarische Patent massgebend sei, weil die äusserlich eigenthümliche Anordnung, um die es sich in der Hauptsache nur handelt, dort unter Patent, hier unter Gebrauchsmusterschutz fällt. Ferner lag es mir ob, da die erwähnte Photographie die Form des „Marcher'schen Typus“ nahezu bis auf den letzten Strich wiederah, zu beweisen, dass nicht ich, sondern Kremenetzky, Mayer & Co. die nachbildenden seien. Diesbezüglich verweise ich auf die von der Firma Kremenetzky, Mayer & Co. in Glabonz erbaute Centrale, wo die „Marcher'schen Motoren“ schon 1893 eingeführt wurden und die Motoren gegenwärtig Firma verdrängt haben. Kremenetzky, Mayer & Co. stellen in Abrede, die Maschine dort gesehen zu haben, weil sie, wie sie sagten, seit Jahren keine Verbindung mit Glabonz unterhalten. („ETZ“ Heft 9 d. J. vergleiche damit auch den 5. bis 10. Absatz obiger Zeitschrift).

Dieses wurde nun in der „ETZ“ 1895 Heft 18 die Firma daran erinnert, dass Herr Kremenetzky nicht Anderem im Herbst 1893 an gleichem Tage, wie ich, in Glabonz anwesend war, wobei derselbe, wie ich jetzt beifüge, den Relektanten günstige Preise für Motoren einmündete. Thatsächlich andersmal an eine Thür niederschrieb. Dies muss deshalb erwähnt werden, weil die Firma noch in obiger Zeitschrift behauptet, Herr Kremenetzky wäre nicht dort gewesen. Da die damals statthabende Anwesenheit des Herrn Kremenetzky in Glabonz längst allgemein bekannt ist, kann ich es unterlassen, Zeugen namentlich anzuführen.

Ein weiterer Irrthum ist nun in obiger von dem früheren Betriebsingenieur genannter Firma und jetzigem Leiter des Glabonzer Elektricitätsbetriebes verfassten Zeitschrift des Werkes enthalten. Motoren in der Grösse, wie sie die Zeitschrift angeht, sind nämlich zum grössten Theile nach dem „Marcher'schen Typus“ gar nicht dorthin geliefert worden. Thatsächlich bestehen sich die angeführten Mängel und Vorkommnisse, wie mir persönlich bekannt ist, auf andere und theilweise auf von Kremenetzky, Mayer & Co. gelieferte Motoren. Dass gegenwärtig keine anderen als von Kremenetzky, Mayer & Co. gelieferte Motoren dort Verwendung finden, hat, wie ich erfahre, darin seinen Grund, dass das Werk die Provision von 10%, welche die von anderen Lieferanten verlangt, erhält hat. Dresden, 2. 5. 95. Thomas Marcher, Ingenieur.

Bemerkung der Redaktion. Nachdem nun beide Parteien mehrfach zur Aussprache gekommen sind, schlossen wir hiermit die Diskussion in dieser Angelegenheit.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 4. Mai 1895.

Auf den glatten Verlauf der Ultimeorgelrunde hin und das ferne, glückliche Gelede eröffnete die Börse die Woche in fester Haltung.

Nach einer vorübergehenden Abschwächung konnte sich die Tendenz wieder befestigen, namentlich in die andauernde Steigerung der Getreidepreise.

Gegen Schluss wurden dann wieder politische Befürchtungen laut, theils im Hinblick auf die Intervention der Mächte zwischen Japan und China, theils in Voraussicht einer Ministerkrise in England.

Privatdiskont unverändert 1/2.
 Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Ziemlich fest bis 174.10. Schluss etwas matter zu 172.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Bel recht lebhaftem Geschäft stark haussierend. Schluss am 4. c. 229.50.

Berliner Elektricitätswerke. Gleichfalls bei sehr lebhaftem Geschäft bis 256 haussierend.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Wieder in steigender Bewegung und bis 722 getrieben.

Mix & Genest. Still zu 197 c.
 Schwartzkopf. Nur geringes Geschäft zwischen 949 und 250.

Elektricitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. Zuerst gering matter bis 208.50, dann sehr fest bis 215.
 Westinghouse Electric Light Co. — 52.—52.95.
 General Electric Co. — Schwankend; 33.50—32.—34.
 Metalle. Kupfer: Steig.
 Chilibars: 41. 12. 8 per 5 Mon.
 Blei: Leicht.
 Spanisches: Latr. 9. 1/2. 2. p. L. D.

Berliner Elektricitätswerke, Berlin. Nachdem der Beschluss der ausserordentlichen Generalversammlung vom Februar d. J., das bisher 9 Millionen Mark betragende Aktienkapital um weitere 5,50 Millionen Mark zu erhöhen, in das Handelsregister eingetragen worden ist, wird die Hälfte der neuen Aktien zumehr den Aktionären durch Bekanntmachung in den Tagesstellungen zum Bezuge angeboten, derart, dass auf je Nem. 5000 Mt. Aktien eine neue zu 1000 Mt. als part. anteil die andere Hälfte der neuen Aktien steht der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft zu, ebenfalls zu Pari. Das Bezugsrecht ist in der Zeit vom 10. bis 20. Mai auszuüben. Bei der Anmeldung ist für jede neue Aktie, für welche zunächst ein Interimschein ausgegeben wird, eine erste Einzahlung von 25% nebst 4% Zinsen ab 1. April bis zum Zahlungstage zu entrichten, ferner Aktien- und Schlusscheinsteuer. Die neuen Aktien sind erst ab 1. Juli 1895 dividendenberechtigt und erhalten für die Zeit vom 1. April 1895 bis 30. Juni 1895 auf die eingezahlten Beträge 4% p. a. Zinsen.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. In der am 30. April stattgehenden Generalversammlung wurde der Antrag der Verwaltung, das Grundkapital um 9 Millionen Mark zu erhöhen, was das „Berl. Tagbl.“ berichtet, einstimmig angenommen. Die jungen Aktien dienen nebst einer Barzahlung von 250 000 M. zum Gleichen die kürzlich von der Ferringgesellschaft m. b. H. Lagerhof erworbenen alten Akkumulatoren-Flechte 73 051 m² beträgt. Auf dem der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft abgetretenen Terrain befindet sich u. A. die Verlehnungsbahn Gesundbrunnen-Lagerhof mit dem Bahnhof Lagerhof, welche gleichfalls in den Besitz der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft übergeht. Die neuen Aktien nehmen vom 1. Juli 1895 an der Dividende Theil. Zur Begründung dieses Antrages ließ Generaldirektor Rathenau aus, dass der Schwerpunkt der vor etwa 6 Jahren begonnenen Maschinenfabrikation in der Akkorstrasse bisher zumiehl auf dem Gebiete der feineren Mechanik lag. Die stetig wachsenden Anforderungen haben die Verwaltung genöthigt, sümlich das ganze Hausverlehn, auf dem die ursprüngliche, vormals Wedding'sche Fabrik sich befindet, zu erwerben und für Fabrikzwecke zu verwenden. Dasselbe umfasst ca. 12 343 m², von denen der Grössere Theil bereits in Benutzung ist. Mittlerweile wurde der Vertrag mit der Firma Siemens & Halske drei Jahre vor seinem Ablauf gelöst, und die Gesellschaft ist veranlasst, sich dem Maschinenbau im grössten Style zuzuwenden, umso mehr, als sie zahlreiche elektrische Stützeleuchtungen, Kraftübertragungen grösseren Umfangs, sowie eine Reihe von Konstruktionen für elektrischen Strassenbahnen mit Dynamo und Motoren von beträchtlichen Leistungen zu versorgen hat. Die Fabrik wurde 1889/90 mit 664 Arbeitern eröffnet und beschäftigt jetzt deren 2290. Auf die Anfrage, warum die neuen Aktien durch die Aktionären zum Bezuge angeboten wurden, erwidert der Vorsitzende, dass, um die nöthigen Mittel zur Bezahlung der neuen Terrains zu beschaffen, der Kurs für die neuen Aktien hoch habe normirt werden müssen, dass der Werth eines Bezugsrechtes illusorisch geworden wäre. Bei dem vorgeschlagenen Modus wurde das ganze Terrain mit 2 000 000 M. zu Buche stehen, was einem Preise von 420—425 M. pro Quadratrath und damit dem Vortheile der Gesellschaft entsprechen würde.

S. Bergmann & Co., Aktiengesellschaft. Fabrik für Isoll-Lichtorgane und Spezial-Installationsartikel für elektrische Anlagen. Die im „Reichsanzeiger“ veröffentlichte Bilanz der Gesellschaft weist an Aktiven neben kleineren Posten ein Debitorenkonto 191 382,97 M., Fabrikinventar 215 000 M., Fabrikutensilien 36 380,41 M., Maschinen- und Werkzeugkonto 146 058,89 M., Betriebsanlegekonto 1746,50 M., Patentrekonto 494 317,70 M., zusammen 1 111 917,50 M. Demgegenüber stehen an Passiven das Aktienkapitalkonto mit 1 000 000 M. und das Kreditorenkonto mit 567 117,50 M., sodass ein Gewinn verbleibt von 544 800 M. Zu Abschreibungen verwendet wurden insgesamt 116 661,07 M. Von dem 65 500 M. betragenden Gewinn gelangen 5% des Aktienkapitals mit 50 000 M. als Dividende zur Vertheilung, während 1500 M. dem Reservofonds überwiesen werden.

Aktiengesellschaft Elektricitätswerke, vormals O. L. Kummer & Co., Dresden. Dieses im Juni v. J. zur Aktienform umgewandelte Unternehmen hat im ersten Geschäftsjahre, wie die „Prkt. Ztg.“ berichtet, ein Bruttoerträgnis von 513 872 M. erzielt. Für Unkosten, Zinsen etc. wurden 405 225 M. aufzuwenden, sodass sich ein Ueberschuss von 109 548 M. ergibt, woraus 43 907 M. zu Abschreibungen dienen, 8311 M. dem Reservofonds überwiesen, 60 000 M. als 4-prozentige Dividende auf 1 1/2 Millionen Mark Aktienkapital gezahlt sind und 5999 M. auf neue Rechnung kommen. Die Aussichten des neuen Jahres werden als günstig bezeichnet, insoweit bisher eingelaufenen Aufträge bereits nahezu den Fakturawerth des Vorjahres erreichen und Verhandlungen wegen weiterer Abschlüsse in Ordnung sind. Anfang dieses Jahres wurde eine 4/2-prozentige Obligationen-anleihe von 500 000 M. aufgenommen. Von dem Verhältnis zu der kürzlich in Dresden ins Leben getretenen Aktien-Gesellschaft für elektrische Anlagen und Bahnen (Grundkapital 2 Millionen Mark) erwartet man günstige Erfolge in Aufnahme solcher Geschäfte, die nicht gleich für feste Hoehung der Besteller zu geben haben.

Bundopster Strassenbahngesellschaft. Befugte Umgestaltung ihrer Pferdebahnhöfe auf elektrischen Betrieb hat die besetzte Gesellschaft ein 4-prozentiges Prioritätsanleihen im Betrage von 18 Millionen Kronen geschaffen. Von diesem Betrage werden zunächst 14 Millionen Kronen bezogen, während der Rest vorläufig noch im Portefeuille zurückbehalten werden soll. Mit dieser Neubegebung ist aber auch gleichzeitig die Konversion von 7 Millionen Kronen der bereits im Umlauf befindlichen 4/2-prozentigen Obligationen der Strassenbahngesellschaft verbunden und ist den Besitzern der alten Titres das Bezugsrecht auf die neuen Effekten eingeräumt. Der Umtausch erfolgt in der Art, dass man für die alten Obligationen solche neuer Emission in gleichem Nominalbetrage erhält, und dass als Konversionsprämie ein Barbetrag von 1/4% ausbezahlt wird. Der Subskriptionspreis ist mit 100% festgesetzt. Die Tilgung des neuen Prioritätsanlehens ist im Wege der Verlehnung und zwar innerhalb einer Amortisationsdauer von 50 Jahren vorgesehen, wobei eine besondere Bonifikation zugestanden wird, welche dahin geht, dass die verlosenen Obligationen mit 5% über den Nominal zu Zinslösung gelangen, wenn auch eine Garantie gegen einen Kursverlust geboten erscheint. Ausserdem sichert die Strassenbahngesellschaft den Sharehültern die steuerfrei und steuerfreie Auszahlung der Zinsen zu. Schr.

Briefkasten der Redaktion.
 Bei Anträgen, deren briefliche Beantwortung gewünscht ist, ist Porto beizulegen, sowie wird angenommen, dass die Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgt.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes auf kleineres Format nicht unentwärtlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns die dabingehende Wunsch bei Einsendung des Manuskriptes mitgetheilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Fr. S., Kopenhagen. Die Beantwortung Ihrer Fragen 1. und 2. finden Sie in Upplysningskalendariet für Elektricitätsverket 1895, H. Thell, S. 143 unter „Magnesium“. Wie hoch sich die Kosten der Darstellung auf rein chemischem und elektrischem Wege stellen, ist uns nicht bekannt.

O. B., Wien. Calciumsulfid produziert die Aluminiumindustrie Aktiengesellschaft Neuhäusen in Neuhäusen (Schweiz).

Für die Redaktion bestimmte Sendungen belieben man nicht an die Person des Bedienten, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monbijouplatz 3.

Schluss der Redaktion: 4. Mai 1895.



Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Ulmschlag in München.
Redaktion: Albert Kaye und Prof. H. West.
Expeditoren an in Berlin, N. 24. Mohlbühlplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erscheint — seit dem Jahre 1880 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragendsten Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschauen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc.
ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen sofort unter der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Mohlbühlplatz 3.
Ersparungsnummer: III, 1896.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 2096) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 20.— (M. 18.— bei postfreier Verzendung nach drei Ländern) für den Jahrgang bezogen werden.
ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, wenn von allen soliden Anzeigegeschäften zum Preise von 20 Pf. für die abgesetzten Zeilenzahl angenommen.
Bei 8 13 20 25 maliger Aufgabe kostet die Zeile 30 30 25 20 Pf.
Stellergesuchen werden bei direkter Aufgabe mit 2 Pf. für die Zeile berechnet.
BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.
Alle Mittheilungen, welche den Verstand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsanstalt von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Mohlbühlplatz 3.
Ersparungsnummer III, 1896. Telegramm-Adress: Springer-Berlin, Berlin.

Inhalt.

- Rundschau. S. 301
- Das Elektricitätswerk der Badestadt Allgemeinen Elektrizitäts-Aktiengesellschaft in Badapel. Bericht von Prof. Dr. K. Müller. (Fortsetzung von S. 372.) S. 308.
- Signalkontrolle. Von A. Praech. S. 305
- Literatur. S. 307. Ueber den Zeichen des Verkehrs — Instruction für die Telegraphisten der Schweiz über das Schweizer Brevetsystem. — Post-Bericht für die Gesellschaft. Von Hermann Hettler. — Der deutsche und internationale Patentkalendar für 1896. Von G. Dazieux.
- Kleinere Mittheilungen. S. 307.
- Telephonie. S. 307. Erweiterung des Reichs-Fernsprechnetzes im Etatsjahr 1895/96. — Vibrationsmikrophon von Jaques — Verfahren von L. de Place zum Auffinden von Materialfehlern in Eisenbahnschienen mittels Mikrophon.
- Elektrische Beleuchtung. S. 307. Götting. — Essen a. O. R. — Hermannstadt (Siebenbürgen).
- Elektrische Bahnen. S. 308. Elektrische Strassenbahn in Brunnshagen. — Dual-poleter Strassenbahn-Gesellschaft. — Elektrische Strassenbahnen in Baden.
- Verzeichnisse. S. 308. Katalog von Fischmann & Co. Werkstätten für Elektrotechnik, Maschinen- und Maschinenbau, Dresden A. — Werkmeisterliste für Elektrotechnik in Wien.
- Patente. S. 33. Anmeldungen. — Zurückweisungen. — Ertheilungen. — Vergütung etc.
- Vergleichsberichte. S. 310. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Einladung zur 11. Jahresversammlung in München d. 7. Juli 1896. — Berliner Gewerbeausstellung 1896). — Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. — Hannoverischer Elektrotechniker-Verein. — Elektrotechnischer Verein Leipzig.
- Briefe an die Redaktion. S. 311.
- Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 312. Börsen-Wochenbericht. — Union. Elektricitäts-Gesellschaft. — Die Kiepenberger Pfandvereinsbank-Gesellschaft. — General Electric Company — Band Central Electric Works, Limited.
- Briefkasten der Redaktion. S. 312.

RUNDSCHAU.

Der Verband Deutscher Elektrotechniker wird, wie aus der S. 310 unter „Vereinsnachrichten“ veröffentlichten Einladung ersichtlich ist, seine dritte Jahresversammlung in München vom 4. bis zum 7. Juli abhalten. Es war nrapfänglich beabsichtigt, die Jahresversammlung eine Woche früher, also gegen Ende Juni, abzuhalten. Es stellte sich jedoch heraus, dass dieser Zeitpunkt insofern ungünstig liegen würde, als es der Münchener Stadtverwaltung, die um diese Zeit durch andere Veranstaltungen schon vollat in Anspruch genommen ist, nicht möglich gewesen wäre, sich an dem Verbandstage zu betheiligen. Auf Wunsch der Stadtverwaltung ist also der Termin um eine Woche später angesetzt worden. Die Begrüßung der Mitglieder seitens des Vorstandes wird am Abend des 4. und die Sitzungen werden am 5. und 6. Juli stattfinden. Die für Sonnabend geplante Entföhlung des Ohm-Denkmales wird dem Verbandstage auch ein historisches Interesse verliehen. Für Sonntag den 7. Juli ist ein Auszug des Verbandes nach dem Starnberger See beabsichtigt. Das detaillierte Programm sowie die Liste der ziemlich zahlreich angemeldeten Vorträge wird später veröffentlicht werden.

Die Verwendung des elektrischen Stromes für Heiz- und Kochzwecke bricht sich in England allmählich Bahn und verspricht eine bedeutende Industrie im Leben zu rufen. Der Gedanke, Stromwärme zur Bereitung von Nahrungsmitteln zu verwenden, ist, soviel uns bekannt, zuerst von Lane Fox in einem Patente, welches aus dem Jahre 1875 stammt, ausgesprochen worden. Dieser Erfinder wies da auf die Möglichkeit hin, Gegenstände in einem mit einer isolirten Drahtspule ausgestatteten Gefäße durch einen elektrischen Strom zu erhitzen. Später hat Carpenter in Amerika diese Idee praktisch angeführt, indem er die Drahtspulen, in einer Emailmasse eingebettet, unmittelbar an den Wandungen des Gefäßes befestigte und Kochgeschirre dieser Art in den Handel brachte. Einige derselben wurden auch auf der elektrischen Ausstellung im Kristall-Palast London in 1881 vorgeführt. Eine der größten Schwierigkeiten, mit welchen Carpenter anfangs zu kämpfen hatte, war die Herstellung einer Emailmasse, deren Ausdehnungskoeffizient genau gleich jenem des eingebetteten Drahtes ist. Wird diese Bedingung nicht erfüllt, so springt die Masse stellenweise ab, der Draht wird blossgelegt und rasch zerstört. Diese Schwierigkeit konnte nur durch ein eingehendes Studium des Verhaltens der verschiedenen Materialien bei Temperaturänderungen überwunden werden, und es ist auf diese Weise gelungen, die Emailirung dauerhaft zu machen. In dieser Beziehung ist hauptsächlich Crompton in England durch langjährige Versuche zu guten Konstruktionen gelangt und seine Apparate werden von Elektrizitätswerken an ihre Kunden theilweise geliefert, ganz in der Art, wie Gaskochherde von den Gasgesellschaften vorliehen werden. Die Einführung von elektrischen Koch- und Heizapparaten geht trotzdem anderwärts nur sehr langsam vorwärts. Der Grund hierfür ist wohl theilweise in dem immerhin noch erheblichen Preise dieser Apparate zu suchen, hauptsächlich aber in dem ziemlich allgemein verbreiteten Vorurtheil, dass solche Apparate unökonomisch sein müssen. Wir haben uns jahrelang daran gewöhnt, einen Vorzug des elektrischen Lichtes in seiner geringen Wärme-

anstrahlung zu erblicken. Bei Glühlampen ist die Wärmeentwicklung nur etwa der zwölfte Theil (Bogenlampen noch viel weniger) von derjenigen, welche durch Gasflammen von gleicher Lichtstärke erzeugt wird. Es liegt also der Gedanke nahe, den Heizwerth der Elektrizität im Vergleich mit jenem des Leuchtgases als sehr bedeutend anzusehen. Das ist jedoch ein Irrthum, wie man sofort einseht, wenn man bedenkt, dass solche Heizeffekte, wie sie im Cowleschen oder Héron'schen Ofen erzielt werden, mit Gas überhanpt unerreicht sind. Eine elektrische Lampe ist eben ein Apparat, welcher für Lichterzeugung gebaut ist; die Wärme ist ein Nebenprodukt. Für Wärmeerzeugung muss aber der Apparat entsprechend geändert werden.

Bisher fehlte es an Angaben, nach welchen sich der Energieverbrauch bei elektrischen Heiz- und Kochapparaten vorherbestimmen lässt.

Kürzlich hat jedoch Herr Crompton vor der Society of Arts in London, welche Gesellschaft nagefähr anmerzendem Verle für Förderung des Gewerbetreibenden entspricht, einen Vortrag über elektrische Heiz- und Kochapparate gehalten, in welchem er einige Angaben über die Konstruktion solcher Apparate und die verbrauchte Energie machte. Ein elektrischer Kochherd hat die Form eines rechteckigen Kastens, dessen Wände doppelt sind. Der Raum zwischen den Wänden wird mit einem die Wärme schlecht leitenden Körper ausgefüllt und die inneren Wände sind als sogenannte Heizplatten ausgebildet, d. h. als Platten, auf deren innerer Oberfläche die in Emailmasse eingebetteten Drahtspiralen von Nickelstahl unmittelbar befestigt sind. Mittels entsprechender Verbindungen und eines Mehrfachschalters kann eine Größere oder kleinere Anzahl dieser Spiralen in Betrieb genommen und so die Temperatur der einzelnen Theile des Herdes regulirt werden. Die höchste Temperatur, welche man zum Rosten oder Backen braucht, ist 200° C und Crompton giebt an, dass, um eine solche Heizplatte in einer halben Stunde auf diese Temperatur zu bringen, ein Stromverbrauch von 400 Watt-Stunden erforderlich sei. Die GröÙe der Platte ist jedoch nicht erwähnt. Zur Erwärmung von Wohnräumen werden ähnliche Platten gebaut, die frei im Zimmer aufgestellt werden; der Widerstand der eingebetteten Drähte ist jedoch so bemessen, dass die Temperatur 150° C nicht übersteigt. Diese Temperatur wird in einer Stunde durch einen Stromverbrauch von 5 A bei 100 V erreicht. Die GröÙe der Platte ist auch in diesem Falle nicht angegeben, wir können jedoch annehmen, dass sie zur Heizung eines gewöhnlichen Wohnzimmers ausreicht. Es würde also bei einem Strompreise von 2 Pf. pro Hektowattstunde die Heizung des Zimmers 10 Pf. pro Stunde kosten. Crompton's Angaben in Bezug auf den zum Kochen von Wasser nöthigen Stromverbrauch sind etwas genauer. Er findet, dass in einem elektrischen KochgefäÙ 0,46 l. Wasser in 18 Minuten zum Kochen gebracht werden und zwar bei einem Stromverbrauch von 75 Wattstunden. Ein kleineres KochgefäÙ arbeitet merkwürdiger Weise etwas wirtschaftlicher, indem 0,34 l. in 12 Minuten mit Anwendung von 51 Wattstunden elektrischer Arbeit zum Kochen gebracht waren. Der Arbeitsverbrauch ist also in den beiden Fällen 168 und 100 Wattstunden pro Liter Wasser. Da theoretisch eine Arbeit von rund 100 Wattstunden erforderlich ist, um einen Liter Wasser von 15 auf 100° C zu erwärmen, so liegt der Wirkungsgrad des Kochapparates zwischen 60 und 67 1/2%. Der Verlust von 40 bzw. 33 1/2% ist theil-

weise durch Wärmeabstrahlung und teilweise durch den Umstand bedingt, dass die Masse des Gefäßes selbst beim Kochen auf 100°C erhitzt werden muss. Nun ist aber, wie Crompton selbst zugibt, die Verwendung elektrischer Herde zum Kochen von Flüssigkeiten verglichen mit direkter Feuerung viel ungünstiger als wie zum Backen oder Rösten. Der Herd ist luftdicht geschlossen und die Wärmeabstrahlung ist insofern gering, sodass 90% der entwickelten Wärme wirklich den Nahrungsmitteln zugeführt werden. Nimmt man als Durchschnittsziffern an, dass 5 bis 6% von den in der Kohle enthaltenen Wärmeinheiten in der Form von elektrischem Strom wirklich abgegeben werden, so haben wir einen Wirkungsgrad von $4\frac{1}{2}\%$ beim elektrischen Herd, während nach Crompton's Messun-

Zwecke schon recht erfreuliche Fortschritte, es ist aber bei unseren Lebensverhältnissen nicht anzunehmen, dass elektrische Motoren für reine Haushaltungszwecke viel Verwendung finden werden. Anders verhält es sich mit elektrischen Kochapparaten. Der Werth der Nahrungsmittel ist im Vergleich mit den Kosten für Strom für ihre Zubereitung überwiegend gross. Wenn es sich also herausstellt, dass der elektrische Herd besser arbeitet als die alte Kochmaschine, so wird die Ausgabe für Strom gar nicht in Betracht gezogen werden. Um aber auf diesen Standpunkt zu kommen, ist es notwendig, dass man dem Publikum Gelegenheit giebt, die Vorzüge des elektrischen Herdes aus eigener Erfahrung zu erproben, und das können die Elektrizitätswerke dadurch erreichen, dass sie elektrische Koch-

Die Unterstation besteht aus einem Maschinensaal, in welchem zur Zeit vier Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer untergebracht sind. Zwei dieser Umformer leisten je 120 Kilowatt, die beiden anderen je 240 Kilowatt.

Der Maschinensaal (Fig. 1) enthält ferner das Hauptvertheilungsschaltbrett und eine Ausgleichmaschine. Neben demselben befindet sich ein aus vier Etagen bestehendes Akkumulatorenhaus. Das beiden Räumen gemeinschaftliche Kellergeschoss enthält den Kabelkanal, die Magazine und eine Heizanlage. Auf dem Grundstück der Unterstation befinden sich ferner die Büreaus der Budapestser Allgemeinen Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, sowie die Wohnung des Direktors.

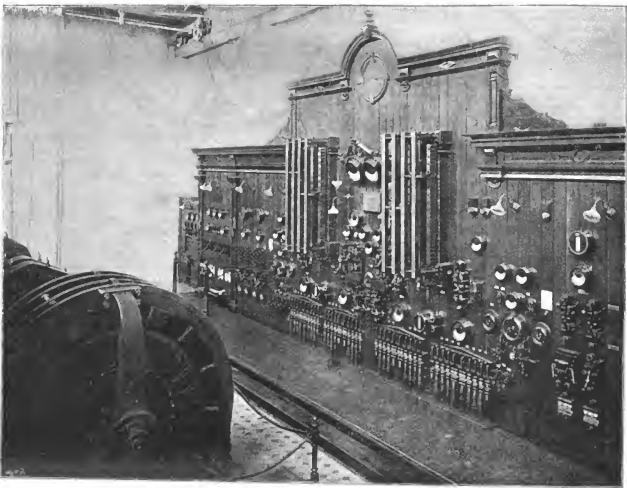


Fig. 1.

gen der Wirkungsgrad bei direkter Feuerung nur etwa 2% beträgt. Man braucht also bei dieser doppelt so viel Brennmaterial als zur Erzeugung des Stromes, wenn man auf elektrischem Wege kocht.

Wir haben hier etwas ausführlich auf Crompton's Vortrag verwiesen, weil das Thema desselben auch für die deutsche Elektrotechnik wichtig ist. Einige Firmen in Deutschland fabriciren allerdings schon elektrische Kochapparate, aber bisher ist noch sehr wenig gethan worden, um das Publikum zur Benutzung solcher Apparate zu erziehen. Die Elektrizitätswerke haben ein unmittelbares Interesse daran, dass ihre Kunden den Strom nicht nur für Beleuchtung, sondern auch für Kraftzwecke und zum Kochen verwenden, weil dadurch der Tagesverbrauch von Strom und mithin die Rentabilität der Werke gesteigert werden. Was Motorenbetriebe anlangt, so macht die Verwendung von Strom für gewerbliche

apparate ihren Kunden leihweise überlassen. Eine solche Politik, wenn richtig gehandhabt, würde einen sehr bedeutenden Aufschwung der Elektrotechnik zur Folge haben.

Das Elektrizitätswerk der Budapestser Allgemeinen Elektrizitäts-Aktiengesellschaft in Budapest.

Bericht von Prof. Dr. Kittler, Darmstadt.

(Fortsetzung von S. 273.)

Der gesammte, in der Primärstation erzeugte Strom wird durch zwei concentrische Kabel von je $2 \times 120\text{mm}^2$ Querschnitt nach der ca. 3,5 km entfernten Unterstation in der Kazinczygasse geleitet. Eine dritte, gleich dimensionirte Fernleitung dient als Reserve.

Da die Motoren der Umformer erst dann mit der Fernleitung in Verbindung gebracht werden dürfen, wenn sie mit der Primärmaschine synchron laufen, so werden dieselben vorher durch Benützung der Gleichstromdynamo auf synchronen Gang gebracht, der durch ein Synchronismusvoltmeter kontrollirt wird. Der Vorgang ist derselbe wie beim Parallelschalten der Primärmaschinen; nur wird bei diesen der synchrone Gang durch Reguliren der Dampfmaschine, bei den Motoren durch Reguliren des Akkumulatorenstromes bzw. der Erregung der Dynamo eingestellt.

Die Umformer für 120 Kilowatt besitzen 8 Pole und machen ca. 450 U. p. M., diejenigen für 240 Kilowatt sind 14-polig und machen ca. 225 U. p. M. Wechselstrommotoren und Gleichstromdynamos besitzen gleiche Polzahl.

Die Gleichstrommaschinen leisten bei einer mittleren Betriebsspannung von 230 V

1040 A. bei einer mittleren Ladepannung von 300 V noch 800 A; die Klemmenspannung lässt sich jedoch ohne Erhöhung der Toorenzahl bis auf 360 V steigern, um die Gesamtzahl der Zellen in einer Reihe laden zu können. Ursprünglich waren in der Unterstation zwei Akkumulatorenbatterien der Wiener Generalrepräsentanz der Akkumulatorenfabrik-Aktien-gesellschaft, Hagen I. W., aufgestellt. Da jedoch im Herbst des abgelaufenen Jahres die Kapazität der Gesamtanlage mit Rück-

16 000 Glühlampen à 16 NK für 8 Stunden aus.

Um ein getrenntes Nachladen der hinter einander geschalteten Batterie-hälften bei etwaiger ungleichmässiger Beanspruchung zu ermöglichen, wurde ein Maschinenggregat, bestehend aus zwei direkt gekoppelten Gleichstrommaschinen AF 30 mit einer Leistung von je 270 A Stromstärke bei 110 V Spannung beschafft, welches gleichzeitig auch als Anzeigemaschine für das Dreileiternetz Verwendung

schaft vermals Schuckert & Co. früher ausgeführt und in der „ETZ“ mehrfach beschriebenen Centralanlage.

Fig. 2 stellt das Schaltungs-schema der Unterstation dar. Die Akkumula-toren befinden sich unter Verwendung von Doppelzellenschaltern in konstanter Parallelschaltung mit dem Dreileiternetz und den Stromerzeugern. Das Dreileitersystem be-ginnt erst hinter der Batterie.

Die Motoren erhalten ihren Strom von den vier Hochspannungssammelseiten; ihre Erregung wird durch Akkumulatoren-strom bewirkt. Hierbei kommen besonders konstruierte Magnetanzschalter CA zur Anwendung (vgl. „ETZ“ Bd. 15 S. 196), welche eine momentane Unterbrechung des Erregerstromes gestatten, ohne ein Durch-schlagen der Isolation der Magnetstapeln be-fürchten zu müssen. Die Konstruktion des Apparates erlaubt nicht, den Erregerstrom zu unterbrechen, bevor der Anlasswider-stand an die Magnetwicklung ange-schlossen ist.

Die gleiche Auswechslerkonstruktion hat auch im Erregerstromkreis der Gleichstrom-maschinen Verwendung gefunden.

Zum Anlassen der Gleichstrommaschinen als Motoren dienen die beiden Anlass-widerstände HR, welche mittels des Umschalters U für je zwei Umformer benannt werden können.

Fig. 3 zeigt die Disposition der ver-schiedenen Apparate auf dem Schalt-breit der Unterstation. In der Mitte desselben befinden sich die Apparate für die Gleichstromverteilung, rechts und links davon diejenigen für die Gleichstrom-erzeugung, an beiden Enden rechts und links diejenigen für die Wechselstrom-motoren und die Fernleitung. Fig. 1 gibt eine Gesamtansicht des Schaltbreites. Die-jenigen Theile desselben, auf welchen die Hochspannungsgapparate montirt sind, er-scheinen gegen zufällige Berührung der Apparate durch ein Schntzgeländer ab-geschlossen, eine Anordnung, die übrigens auch bei den Umformern anzutreffen ist.

Das sekundäre Leitungsnetz, welches vorläufig nur von einer Unterstation aus mit Strom versorgt wird, ist völlig nach dem Dreileitersystem angeführt und bedeckt ein Areal von über 10 km². Es umfasst die frequentesten Strassen von Budapest und bildet einen Halbkreis, dessen Peripherie sich bis zur Ringstrasse und dessen Durchmesser sich bis zum Donan-quai erstreckt. Aus diesem Halbkreis ragen die Leitungen für die Andrassystrasse und diejenige für die Kerepesystrasse weit heraus.

Der Strom wird von der Station aus mittels 20 Speiseleitungen ebensovielen Speisepunkten zugeführt (Fig. 4), welche über das ganze Konsumgebiet vertheilt und unter sich durch Anzeigeleitungen, die gleichzeitig als Vertheilungsleitungen be-nutzt werden, verbunden sind.

Die Speiseleitungen waren ursprünglich für einen Konsum von ca. 20 000 gleich-zeitig brennenden Glühlampen mit 2×20 V Verlust berechnet, während die Vertheilungsleitungen für einen Konsum ent-sprechend 40 000 gleichzeitig brennenden Lampen bei einem Maximalverlust von 2×2,5 V, berechnet wurden. Der Berechnung des Netzes lag ein Vertheilungsplan zu Grunde, welcher von der Budapester Gasgesellschaft angearbeitet worden war. Die merkwürdige rasche Entwicklung des Werkes, verbunden mit dem Umstande, dass einzelne Strassen einen viel höheren Verbrauch als ursprünglich angenommen, anwiesen, endlich die in den ersten Mo-naten auftretenden ungleichen Belastungen der beiden Dreileiterhälften

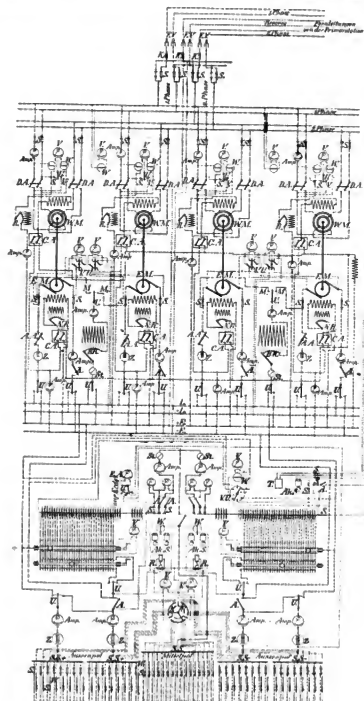


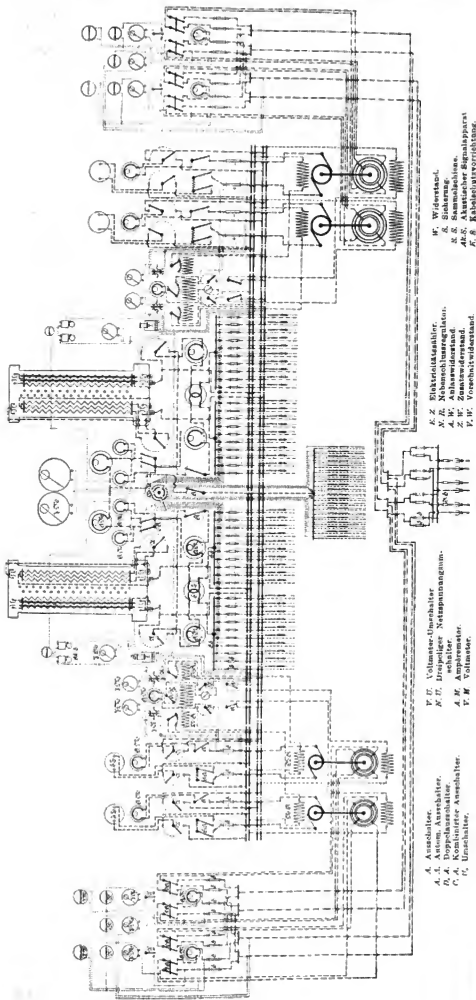
Fig. 2

sicht auf das unerwartet rasche Anwachsen des Konsums plötzlich vergrößert werden musste, wurden noch zwei weitere Batterien von der gleichen Grösse beschafft, sodass von der gleichen Grösse beschafft, sodass die Akkumulatorenanlage zur Zeit aus vier parallel geschalteten Batterien von je 148 Zellen besteht, welche in den vier Etagen des Akkumulatorenhauses untergebracht sind. Die Batterien besitzen je eine Kapazität von 1505 bzw. 2246 A-Stunden bei einer Entladestromstärke von 469 bzw. 268 A. Sie reichen somit zur Speisung von etwa

finden kann. Von dieser Anordnung wurde namentlich in der ersten Betriebszeit häufig Gebrauch gemacht, da die meisten Hausinstallationen — diesbezügliche Vorschriften existiren in Budapest nicht — nach dem Zweileitersystem angeführt wurden und infolgedessen zeitweilig beträchtliche Differenzen in der Belastung der beiden Dreileiterhälften verursachten.

Der Betrieb der Unterstation ist bis auf die Motoren der gleiche, wie in den von der Elektrizitäts-Aktiengesell-





- A. Ansschalter.
- A. A. Doppelschalter.
- B. A. Doppelschalter.
- C. A. Kompositier Ansschalter.
- D. Umschalter.
- F. F. Vollmeter-Umschalter.
- F. G. Drahtlose Netztrennungsmittel.
- F. H. Schalter.
- A. H. Ampèremeter.
- V. W. Voltmeter.
- K. Z. Elektriktauschler.
- K. H. Nebenschlussregulator.
- K. M. Z. Zammerschraub.
- K. W. Zammerschraub.
- F. W. Vorschaltwidstand.
- M. Widerstand.
- Z. Sicherung.
- A. Z. Sammelsch.
- A. Z. Sammelsch.
- K. S. Kabeltauschvorrichtung.

Fig. 4.

machten es erforderlich, zwischen einzelne Speisepunkte noch weitere Ausgleichleitungen zu verlegen und die gesammten Speiseleitungen in zwei Gruppen zu theilen, in welchen unter Zuhilfenahme der Zellen-schalter die Spannung getrennt auf dem normalen Betrag erhalten wird.

Am Ende des Jahres 1894 waren verlegt:

an Speiseleitungen	km	75
an Vertheilungsleitungen		140
an Hochspannungserneuerleitungen		14
an Telefonleitungen		3,5
an Hansanschlusleitungen		25
zusammen ca. km		290

Das Kupfer dieser Kabel repräsentirt ein Gewicht von ca. 800 t.

Zur Stromvertheilung waren ferner erforderlich: 3 Sammelmksten, 21 Vertheilungsksten und 53 Kreuzungsksten.

Die verwendeten Kabel, welche von der Firma Jacottet & Co. in Budapest geliefert und auch verlegt wurden, sind durchweg eisenbandarmirte Bleikabel mit doppeltem Bleimantel, die sich bis jetzt sehr gut bewährt haben. Die Sammelm-, Vertheilungs- und Kreuzungsksten sind Konstruktionen der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg.

Die Kabel liegen in einem Sandbett und sind zum Schutze gegen mechanische Verletzungen bei etwaigen Grabarbeiten durch Ziegelsteine abgedeckt. Die Vertheilungsleitungen sind unter beiden Fusssteigen der Strassen verlegt und zwar in einer Tiefe von ungefähr 80 cm und in einer Entfernung von 1 bis 1,5 m von der Hausfront. Erwähnenswerth ist der Umstand, dass die Kabel des Konkurrenzwerkes, welche ebenfalls von der Firma Jacottet & Co. und gleichzeitig mit denen des in Rede stehenden Werkes verlegt wurden, und welche Wechselstrom von hoher Spannung führen, in demselben Graben, nur durch einen Ziegelstein getrennt, neben den Gleichstromkabeln der Werke der Gasgesellschaft liegen. Letztere Kabel sind indessen, um ca. 20 cm tiefer gelegt, als die der Konkurrenz, nie die Einföhrung der Anschlusskabel in die Häuser zu erleichtern.

Die Zahl der Hansanschlüsse war Ende des Jahres 1894 auf nahezu 500 gestiegen, die Zahl der Verbrauchsetellen bezifferte sich auf ca. 850.

(Fortsetzung folgt.)

Signalkontrolle.

Von A. Prasch, Wien.

Die Vortheile dieser in „ETZ“ Heft 19, Jahrgang 1894 beschriebenen Signalkontrolle werden fast allgemein anerkannt, doch stellt sich der allgemeinen Einföhrung derselben die Schwierigkeit entgegen, dass die Batterien nicht immer in einem in der Nähe des zu kontrollirenden Signales befindlichen, gegen Witterungseinflüsse, namentlich aber gegen Kälte geschützten Raume untergebracht werden können.

Dieser Schwierigkeit liesse sich allerdings durch Aufföhrung einer diesen Bedingungen entsprechenden Batterikammer begegnen, allein die grossen Lasten einer solchen, sowie der Umstand, dass längs des freien Bahnkörpers nicht immer der erforderliche Raum zur Unterbringung derselben gefunden werden kann, bilden hierfür ein schwer zu beseitigendes Hinderniss.

In Erkenntniss dieser Thatsachen war der Konstrukteur bemüht, durch eine geänderte Sehaltungsweise die Möglichkeit zu schaffen, die Batterien in der Station unterzubringen, ohne des grossen

Vorteilhaft verhält sich zu geben, dass die Kontrolle auch Störungen des Linienstandes, wozu alle Leitungsgebrechen, schlechte Batterien, sowie Haltestellung des zu kontrollierenden Signales gehören, selbstthätig anzeigt.

Diese geänderte Schaltung ist in Fig. 5 dargestellt; in den Fig. 5 bis 8 bedeuten S das zu kontrollierende Signal, K das optische Kontrollsignal, AW den Alarmwecker, B_1 und B_2 die Linienbatterien und endlich B_3 die Ortsbatterie.

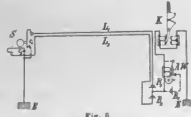


Fig. 5.

Wie aus dem Schema ersichtlich, sind für diesen Fall zwei Verbindungsleitungen L_1, L_2 zwischen den beiden Signalen, sowie zwei Linienbatterien erforderlich, während bei der ursprünglichen Schaltung nur eine Leitung und eine Linienbatterie nötig waren.

Bei dieser Schaltung gelangt, je nachdem der Frei- oder der Haltkontakt geschlossen ist, immer nur eine Batterie, entweder B_1 oder B_2 , zur Wirkung und bezieht, da die Batterien mit ungleichen Polen an die zugehörige Leitung angeschlossen sind, das Signal im entgegengesetzten Sinne, wie bei Schluss des anderen Kontaktes.

Auch bei dieser Schaltung macht sich jede eintretende Linienstörung sowohl optisch als auch akustisch bemerkbar. Solange die Leitungen in Ordnung sind, ist stets die eine geschlossen und die andere geöffnet, oder umgekehrt, und eine der beiden Batterien schiebt einen Strom über AW und K zur Erde; sobald aber beide Leitungen geöffnet sind oder beide geschlossen, tritt der Alarmwecker in Thätigkeit, denn in diesen beiden Fällen geht kein Strom über AW und K zur Erde; der Anker von AW fällt also ab und nur tritt B_3 in Thätigkeit. Tritt eine Leitungsstörung ein, indem z. B. die geschlossene Leitung L_1 unterbrochen wird, so tritt der Wecker sofort in Thätigkeit; fällt die Leitung indessen beim Reissen zur Erde und bekommt Erdschluss, so macht sich die Störung erst beim Umlegen des Signale S bemerkbar, indem dann beide Leitungen mit Erde verbunden sind. Genau so verhält es sich, wenn der geöffnete Draht L_2 reisst. Kreuzen sich die beiden Drähte oder fallen sie gleichzeitig zur Erde, so weckt AW sofort.

Bei dieser, sowie bei allen übrigen Schaltungen ist insofern eine Vereinfachung zu verzeichnen, als an dem zu kontrollierenden Signale nur zwei einfache Kontakte an Stelle der früher benötigten Doppelkontakte anzubringen sind und dass das Relais für den bei Störungen in Funktion tretenden Alarmwecker beseitigt wurde, indem dieser Wecker nunmehr durch eine geeignete, aus den Zeichnungen ohne weiteres ersichtliche Schaltungsweise, das Relais entbehren kann.

Bei der in Fig. 6 dargestellten Schaltung ist zur Bethätigung der Kontrollsignalleitung nur eine Linien- und eine Ortsbatterie nötig. In dem optischen Signalleitung K wirkt nun die anziehende Kraft des einen Elektromagnets, während der andere, der bei der Schaltung in Fig. 5 abwesend wirkt, hier stromlos ist.

Bei Störungen wird, wie dies eine eingehende Verfolgung des Stromlaufes sofort

erkennen lässt, die Störungsanzeige in ganz analoger Weise erfolgen müssen, wie dies bei der Schaltung in Fig. 5 bereits erläutert wurde.

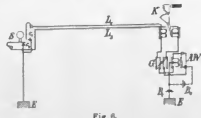


Fig. 6.

Die Schaltung des Alarmweckers ist hier ebenfalls geändert, indem der Strom bei normaler Schaltung nur eine Spule des Elektromagnets durchfließt. Fließt bei Berührung der Leitungen oder bei einer Ableitung gleichzeitig durch beide Spulen Strom, so wird die magnetisierende Wirkung derselben aufgehoben, da die Stromrichtung der beiden Spulen entgegengesetzte Richtung hat; der Anker fällt deshalb ab, schließt den Lokalstromkreis und die Lokalbatterie B_3 betätigt den Wecker. Als akustisches Signal wird nunmehr nur ein sogenannter Brummer ohne Schelle und Klöppel verwendet, da die Erfahrung lehrte, dass das durch denselben hervorgerufene Geräusch hinreichend alarmierend wirkt und die Aufmerksamkeit sofort erweckt, ohne durch das grelle Geläute eines kräftigen Rasselweckers die Nerven zu irritieren.

Um im Innern der Büreaus die Möglichkeit zu geben, den jeweiligen Stand des zu beobachtenden Signales kontrollieren zu können, ist ein Galvanoskop G mit zwei Spulen in den Stromkreis eingeschaltet. Bei normalem Zustande der Leitungen wird wie bei K stets nur eine Spule vom Strome durchflossen. Die Nadel schlägt in dem geschlossenen Falle bei Freistellung des zu überwachenden Signale nach rechts, bei Haltestellung desselben nach links aus; tritt dagegen Leitungsstörung ein, so werden entweder beide Spulen oder keine von ihnen vom Strome durchflossen und die Nadel stellt sich dann senkrecht; somit ist ebenso wie bei der eigentlichen Kontrolle K eine genaue Beurteilung der jeweiligen Lage des zu überwachenden Signales ermöglicht.

Wiewohl durch dieses Kontrollsignal, welches die Beobachtung auf viel weitere Entfernung gestattet, die bisher im Gebrauche stehenden akustischen Signale, in der Regel gewöhnliche Unterbrechungs- oder Kurzschlusswecker, ganz entbehrt werden können, will man sich vielfach, zum Theile durch die bestehende Signalisierungsordnung gebunden, derselben nicht entschlagen. Diese akustischen Signale sind, je nach der Zahl der Beobachtungsstellen in verschiedenen Punkte der Signalleitung eingeschaltet und muss letztere unter Umständen, d. h. wenn auch eine Kontrolle über das Signal hinaus verlangt wird, bis dahin verlängert werden. Dies ist im Eisenbahndienste auf verkehrreichen Linien sehr häufig der Fall und hat den Zweck, den Lokomotivführer darauf aufmerksam zu machen, dass er bei Haltestellung des Signale die Fahrgeschwindigkeit so zu messigen habe, um den Zug noch vor dem Signale zum Stillstande bringen zu können.

Die in Verwendung kommenden akustischen Signale eignen sich für diesen Zweck eigentlich nur indirekt, indem es stets einer Mitsperson bedarf, welche dem Führer des Zuges, sobald die akustische Kontrolle die Haltestellung des Distanzsignales anzeigt, durch Handsignale das „Langsam-Fahr-signal“ zu geben hat.

Wie die Erfahrung lehrt, sind diese akustischen Kontrollen vielfachen Störungen

unterworfen, insbesondere aber dann, wenn mehrere derselben in eine Leitung eingeschaltet sind. Diese Störungen wirken auch auf das optische Hauptkontrollsignal zurück, welches auch dann das Störungs-signal zeigen müsste. Um diese Störungen zu vermeiden, wurde es, wie Fig. 7 zeigt, vorgezogen, die akustischen Kontrollen in einem lokalen Stromkreis durch eine eigene Batterie betätigen zu lassen und in den Hauptstromkreis ein optisches Kontrollsignal einfacher Konstruktion einzuschalten, welches, wenn es die Haltestellung anzeigt, gleichzeitig den Lokalstromkreis schließt und hierdurch das akustische Kontrollsignal zum Ansprechen bringt.

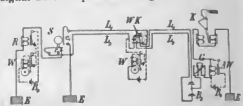


Fig. 7.

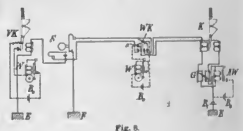


Fig. 8.

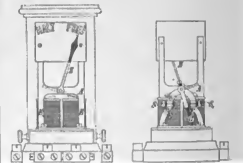


Fig. 9.

Fig. 10.

Dieses optische Kontrollsignal WK in Fig. 7, welches nur die Halt- und die Freistellung des Signale, nicht aber den Eintritt einer Störung anzeigt, ist in den Fig. 9 und 10 in Vorder- und Rückansicht dargestellt; das Schutzgehäuse ist in Fig. 9 punktiert angedeutet. Der um eine horizontale Achse drehbare Anker A ist polarisirt und wird, je nachdem der Strom die rechte oder linke Spule durchfließt, von dem rechten oder dem linken Pole des Elektromagnets angezogen. Ein mit der Achse verbundener Zeiger zeigt durch seine Lage die jeweilige Stellung des Ankers an. Das an der Rückseite der Achse befindliche Pendelgewicht G dient dazu, das Gewicht des Zeigers zu equilibriren und so den zu überwindenden Bewegungswiderstand des Ankers auf das geringste Maass herabzudrücken. Gleichzeitig wird dieses Pendel auch dazu benutzt, den Lokalstromkreis zu schliessen und ist zu diesem Behufe die Stellschraube S_1 auf dem die Achse tragenden Rahmen isolirt aufgesetzt. Um einen möglichst grossen Ausschlag des Zeigers zu erzielen, sind die Elektromagnetkerne von innen nach aussen zu abgechrägt.

Die Art, wie WK in den Stromkreis eingeschaltet wird, in Verbindung mit der akustischen Kontrolle W und der lokalen Batterie B_3 ist aus Fig. 7 ersichtlich. Die Verbindung der einzelnen Apparate in der

Station ist ganz analog der in Fig. 5 dargestellten, nur dass hier die Bureaukontrolle G, in welcher konform der Hauptkontrolle die beiden Spulen hintereinander geschaltet sind, hinzugefügt ist.

Bei R, Fig. 7, ist eine Vorkontrolle zu dem bereits angedeuteten Zwecke eingeschaltet gedacht. Zu diesem Zwecke ist die Freileitung bis R verlängert und geht erst von da zur Erde.

Diese Vorkontrolle besteht nach vorliegender Zeichnung aus einem einfachen Relais R und einem von diesem über wachen Lokalstromkreis eines Weckers W. Bei abgelaufenem Anker, d. h. bei Stromlosigkeit der Freileitung, also wenn S auf Halt steht, tritt W in Thätigkeit, sodass das akustische Kontrollsignal die Haltlage anzeigt. Die Haltlage wird also nicht nur dann angezeigt, wenn das zu überwachende Signal die Haltlage einnimmt, sondern auch dann, wenn eine Störung in den Leitungen eintritt, und ist dies sicher als ein Vortheil zu bezeichnen, da ja das Vorsignal nicht als ein verletzliches, sondern nur zur Vor sicht ermahnendes Signal anzusehen ist.

Das Vorsignal kann, wie dies in Fig. 8 angedeutet ist, auch als optisches Signal V K ausgebildet werden. In diesem Falle dient hierfür ein Signal, welches dem Hauptkontrollsignale in Form und Grösse vollkommen ähnlich ist, nur dass das eine Elektromagnetpaar wegfällt und durch eine Abreisefeder ersetzt ist.

Dieses Signal bringt also auch nur zwei Signalbegriffe zum Ausdruck. Durch Anbringung eines Kontaktes, welcher bei Halt anzeige den Lokalstromkreis schliesst, kann auch gleichzeitig die akustische Kontrolle beibehalten werden.

Der Vortheil der Verwendung eines optischen Vorsignales mit relativ grossem und charakteristischem Signalbilde liegt hauptsächlich darin, dass der Lokomotivführer dieses Signal beobachten kann und auch dann gewarnt wird, wenn zufälliger Weise der Signalwächter nicht auf seinem Posten ist.

Die Schaltung in Fig. 8 stimmt mit der Schaltung in Fig. 6 überein und bedarf, da die Schaltung der ausser der Station befindlichen Apparate für alle jene Fälle, wo die Batterien in der Station untergebracht sind, gleich ist, keiner weiteren Erläuterung.

Indem zum Schlusse noch erwähnt sein möge, dass über die Funktionssicherheit und Verlässlichkeit dieses Kontrollsystems eine Reihe anerkennender Berichte vorliegen, scheinen, nachdem die vorgeführten Schaltungsmethoden bereits praktisch erprobt wurden, wohl alle gegen dieses Kontrollsystem erhobenen Bedenken beseitigt.

LITERATUR.

Unter dem Zeichen des Verkehrs. Vorlag von Julius Springer, Berlin 1895. 298 Seiten. Preis 60 M.

Zum 50-jährigen Jubiläum des Staatssekretärs Dr. H. von Stephan erschien dieses Buch, welches das Wirken des Jubilars als Leiter des deutschen Postwesens schildert und recht eingehend die Entwicklung und Erleichterung des Post- und Telegraphenverkehrs in den letzten 25 Jahren darstellt. Der letzte dritte Theil beschäftigt sich anschliesslich mit der Person des Geehrten, dessen charakteristische Züge ein vorzüglicher Stich eingangs dieses Buch lesen; die begeisterte Schilderung der ungewöhnlichen Einigkeiten und Arbeitskraft Stephan's werden Manchem zum Sporn dienen, indem dem Leser so recht vor Augen

geführt wird, wie unermüdete, fleissige Arbeit, unterstützt von einem klaren Geist, den Jubilar zu einem Manne werden liess, der seinem Vaterlande genützt hat, wie nur wenige. J. H. W.

Instruktion für die Telegraphisten der Schweiz über den technischen Büroerischen Telegraphenbetrieb. Verlag von Schmid, Franke & Co. Bern 1895.

Wenn man dies Buch durchliest, so kommen einem die Worte Goethe's in den Sinn: „Da Stiefel eingeschulert, dass er bedenklicher so fortan — hinsichtlich die Gedankenkraft — und nicht etwa die Kreuz und Quer — irrlüchtere hin und her.“ — In diesen Worten liegt die ganze Oede von Leser jeder Unterrichts-methode gekennzeichnet, nach welcher der Schüler erzwungen wird, genau so zu denken und zu handeln, wie sein Meister und Lehrer.

Diese Methode hat jedoch zuweilen im praktischen Leben ihre Berechtigung, beispielsweise im weltverbreiteten Telegraphenbetrieb. Die Heiligkeit dieses Betriebes erfordert grösste Eintheiligkeit, denn da das Personal an den Apparaten häufig wechselt, so ist es notwendig, die Zahl der verwendeten Apparate, wenn möglich zu beschränken und dafür Sorge zu tragen, dass durch das ganze Land hindurch jeder Typus in ganz gleichmässiger Weise behandelt wird, sodass jeder Telegraphist, der weniger Intelligente wie der mehr ist, demselben Typus nachzugehen kann, ohne handeln und bedienen kann. Es ist daher von dem einen Ende des Landes nach dem anderen versetzt wird, sich sofort an dem neuen Arbeitsweise zurechtfindet; das kann er, wenn die Apparate, die er dort zu bedienen hat, Nichts von dem gewohnten sich unterscheiden, weder in ihrer Einrichtung, noch in ihrer Bedienung, denn die Bestimmungen nöthig, welche die Bedienungs- und Gehaltsbestimmungen der Apparate streng vorschreiben, sodass der Einzelne nicht beliebige Aenderungen und Abweichungen vornehmen kann. Hier muss die Eintheiligkeit in der Sprache, die in der Instruktion eingehend vorkommt, nicht mehr die eigentliche Dienstinstruktion bezeichnen, d. h. um die Belehrung über das Verhalten in dem vorliegenden Buche ist aber beides: die Belehrung über die für die Telegraphen in Betracht kommenden physikalischen Erscheinungen, als zur Dienstleistung gehörig angesehen und dementsprechend behandelt werden. Deshalb behält hier die erste Hälfte des Buches, welche den angehenden Telegraphisten über die für die Telegraphie in Betracht kommenden physikalischen Erscheinungen belehren soll, nicht für zweckentsprechend. Es ist natürlich von Wichtigkeit, dass in einem solchen Fall das Wissen des Schülers nicht mit unnothigem Ballast beschwert wird, und deshalb ist möglichsie Kürze geboten; aber auch ohne den auf dieses Thema in dem Buche verwendeten Raum von 30 Seiten zu überschreiten, wäre es ein Leichtes, den jetzigen Inhalt, der nur geeignet ist, das positive Wissen des Schülers zu vermehren, ohne bei ihm Verständnis und Interesse für den behandelten Gegenstand zu erwecken, durch eine leichtere, freiere Darstellung zu ersetzen, welche das eigene Denken des Lernenden anregt und ihn die fraglichen Erscheinungen verstehen lehren würde. — Abgesehen hiervon finden wir in diesem Theile an einigen Stellen Ansichten und Angaben, denen wohl heutigen Tages nur wenige Fachleute zustimmen.

Wenn somit nach unserer Ansicht in dem ersten Theile des Buches nicht der richtige Weg eingeschlagen ist, um den Schüler über den behandelten Gegenstand zu belehren, so gilt ein Gleiches nicht von der letzten Hälfte der Instruktion, welche den Telegraphenbetrieb mittels Morsereiber in guter, klarer Weise behandelt und bei möglichsier Kürze recht erschöpfend in allen seinen Einzelheiten erörtert. Die Stromläufe sind sehr deutlich und klar, sodass sich Jedermann sofort zurechtfindet. Dieser Theil des Buches ist als durchaus gelungen und dem Zweck entsprechend zu bezeichnen. Die Ausstattung des Buches ist eine vorzügliche. J. H. W.

Post-Handbuch für die Geschäftswelt für den gesammten Inland- und Ausländerverkehr. Unter Benützung amtlicher Ausländerbearbeitet von Hermann Heitger, Oberpostsekretär, 6. Jahrgang 1895. Stuttgart, Richard Haack (G. Schönböron). Preis 1 20 M.

Das Hettler'sche Posthandbuch zeichnet sich durch grosse Uebersichtlichkeit und zweckmässige Anordnung des Stoffes aus, wodurch es dem Ansukter Suchenden ermöglicht ist, sich rasch über diese oder jene Position des Tarifes und die haupttatsächlichen Bestimmungen des Postregulativs zu unterrichten. Für die Geschäftswelt, für welche Zeit Geld bedeutet, ist diese Eigenschaft das allerersten Handbuchs ganz besonders werthvoll. Eine weitere schätzbare Eigenschaft des Handbuchs ist die Vollständigkeit, in welcher der Amianddampfpottier behandelt ist, indem nicht nur die Tarife für die Verreisepostpakete sondern auch die Tarife und Versendungsbestimmungen für Postfrachtkisten aufgeführt sind. M.

Der deutsche und internationale Patentkalender für 1895. Ein Hand- und Nachschlagbuch über internationalen Patentschutz, Marken- und Patentschutz, Verwertung von Patenten und Erfindungen, verschiedene Tabellen und sonstige Angaben für die Erfinder, Industriellen und Gewerbetreibenden. Herausgegeben von Ingenieur G. Dedreux, Patentanwalt in München. Preis geb. 1 20 M.

Durch den ausführlichen Titel ist der Inhalt und Zweck des vorliegenden Kalenders bereits hinlänglich gekennzeichnet. Die Patentgesetze ausländischer Staaten sind nur in ihren wichtigsten Bestimmungen angegeben. Ausser den auf die Patentgesetzgebung bezüglichen Abschnitten enthält der Kalender noch Angaben über die wichtigsten mechanischen Bewegungen in Wort und Bild, ferner Tabellen über die Gewichte von schmiedeeisernen Trägern, Flächen- und Rauminhalte, Röhren und Faconisen, Röhren und hauptsächlich eine sehr ausführliche Tabelle spezifischer Gewichte. Dadurch, dass die Annoncen, anstatt am Ende des Buches im Zusammenhang gegeben zu werden, zwischen die Textseiten eingefügt und mit parigirt sind, wird die Uebersichtlichkeit des Buches sehr beeinträchtigt. M.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie

Erweiterung des Reichs-Fernsprechnetzes im Etatsjahr 1895/96. Der Staatssekretär des Reichs-Postwesens hat für das Etatsjahr 1895/96 wiederum eine erhebliche Erweiterung des allgemeinen Fernsprecheinrichtungen im Reichs-Postgebiet angeordnet. Neue Stadt-Fernsprechanlagen sollen errichtet werden in den Orten: Erfurt-Leipzig, Frankfurt a. M., Strassburg i. Elz., Hamburg-Kopenhagen, Dortmund-Hannover, Dortmund-Elberfeld-Köln a. Rh., Kottbus-Neustadt (Schwarzwald)-Freiburg (Breisgau); Erfurt-Leipzig, Frankfurt a. M., Strassburg i. Elz., Rastatt-Karlsruhe (Baden), Villingen-Schwenningen; Karlsruhe (Baden)-Strassburg i. Elz.; Berlin-Stettin (zweite Leitung); Berlin-Leipzig (zweite Leitung); Berlin-Magdeburg (zweite Leitung); Berlin-Breslau (dritte Leitung); Berlin-Frankfurt a. M. (dritte Leitung); Bremen-Hamburg (zweite Leitung); Köln a. Rh.-Düsseldorf (zweite Leitung); Braunschweig-Hannover; Dortmund-Duisburg; Hagen (Westf.-Duisburg); Bannau-Görzitz; Sagan-Görzitz; Coblenz-Wesel; Harzburg-Goslar-Osterode; Stolp(Pomm.)-Cöslitz; Colberg-Delitzsch-Leipzig; Eilenburg-Leipzig; Hannover-Elze-Alfeld (Leine); Rastatt-Gernsbach; Hamburg-Pinneberg; Itzehoe-Wilster; Greifswald-Demmin.

Die neue Leitung Hannover-Cassel bildet das noch fehlende Glied der Verbindung Hamburg-Frankfurt (Main). Mit der Inbetriebnahme der Leitung Erfurt-Leipzig soll gleichzeitig die Einbeziehung des mit Erfurt verbundenen thüringischen Städte Arnstadt, Gotha, Friedrichs-

geben und ausserdem wird eine schwebende Schuld bis zu einer Höhe von 256 000 fl. aufgenommen, die eventuell zum Theil durch Ausgabe von Prioritätsobligationen zu decken sein wird. Die Stadtgemeinde Hermannstadt übernimmt concessionsgemäss vom Tage der Betriebseröffnung die Garantie für eine mindestens 8-procentigen Dividende der vorgedachten Aktiencapitale, so zwar, dass die Gemeinde, sofern das Reinertragnis des Unternehmens zur Aufbringung einer solchen Dividende nicht hinreicht, den Anfall aus eigenen Mitteln zu bestreiten hat. Die von den Unternehmern aufgestellte Rentabilitätsberechnung zeigt, dass eine 5-procentige Verzinsung der gesamten Investition schon erreicht wird, wenn nur Insgesamt 400 PS für Beleuchtung und Kraftbetrieb in Anspruch genommen werden. Mit 8. Mai l. J. wird die Grösse auszuwehnen die in Rede stehenden Aktien eröffnet und ist die Finanzierung von der Hermannstädter Allgemeinen Sparkasse als führendem Institut übernommen. Schr.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Braunschweig. Der „Frankf. Ztg.“ wird aus Braunschweig geschrieben: „Die zur Prüfung des elektrischen Bahnprojektes eingesetzte Kommission des Magistrats und der Stadtvorordneten erklärt sich mit allen gegen sieben Stimmen für die projektierte oberirdische Strassenbahn. Gestattet werde, jedoch unter der Bedingung, dass, wenn in einer deutschen Stadt von der Art ein elektrisches System zweifellos als das bessere bewährt hat, dies auch hier von der Gesellschaft einzuführen ist. Der verlangten Concessionsverleihung (von 1895 bis 1899) stimmte die Kommission zu unter der Bedingung, dass der Zahlung einer Abgabe an die Stadt und die Vorkosten der Bahnanlage durch den Betrieb der Bahn zu erheben, die Stadt entschlossen werden, die Kosten der Erbauung eines städtischen Lichtwerkes oder die Erhebung des elektrischen Stromes von der Station der Strassenbahn. — Gegen die Einmündung der von der Strassenbahngesellschaft zu erhaltenden elektrischen Bahn Braunschweig-Wolfsbüttel in die Stadt Braunschweig bezieht die Kommission keine Einwendung zu erheben, weswegen dieses von der Regierung bereits genehmigte Eisenbahnprojekt gesichert ist. Es ist zweifellos, dass die Stadtvorordneten ebenfalls dieses beschließen beitreten werden. Bekanntlich wird die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin die Ausführung der elektrischen Anlage übernehmen.“

Budapester Strassenbahngesellschaft. In der am 25. April l. J. stattgehabten ordentlichen Generalversammlung machte der Generaldirektor bemerkenswerthe Mittheilungen über die Verhandlungen zur Einführung des elektrischen Betriebes. Er wies darauf hin, dass die von der Stadt gestellten Forderungen weitaus jenseits überschritten, welches die Direktion ursprünglich in ihren Eingaben, über die wir oben ausführlich berichtet haben, festgesetzt hatte. Die Direktion beantragt die Abgaben, welche die Stadtgemeinde fordert, als drückend und auch das Ablosungs- und Tarifverweigerungsrecht von dem die Gesellschaft in den bisherigen Concessionsverträgen versichert worden ist, als ausserordentlich belastend. Die Direktion erklärt, dass sie im Laufe der Verhandlungen der Stadtbehörde gegenüber sich von dem grössten Entgegenkommen leiten lässt, nicht aus Schwäche, sondern um ihrerseits die wichtige Frage der Umgestaltung in elektrischen Betrieb zur Lösung zu bringen und sich im Falle eines Scheiterns der Verhandlungen vor dem Vorwurfe zu bewahren, einen unglückseligen Anfall durch ihre Stellungnahme verschuldet zu haben. Die Direktion beantragt daher die Beschliessung, welche das Eisenbahn-Sabcomité der Hauptstadt rücksichtlich des gesellschaftlichen Projektes gefasst hat, als die äusserste Grenze dessen, was die Gesellschaft annehmen könnte, nachdem in denselben die Interessen des Publikums und der Stadtgemeinde ausreichend gewahrt, die berechtigten Interessen der Gesellschaft aber auf das Niveau des Existenzminimums herabgedrückt worden seien. Die Generalversammlung beglückwünscht diese Ausführungen ihres Generaldirektors mit zustimmendem Beifall. Schr.

Elektrische Strassenbahnen in Kairo. Wie die „Frankf. Ztg.“ berichtet, ist die Bildung eines Aktiengesellschaft für den Bau und Betrieb von Strassenbahnen in Kairo gebildet, welche von der ägyptischen Regierung der Société générale de chemins de fer économiques

und Herrn Ed. Empain ertheilte Concession übernimmt. Es sind bereits vier Sektionen vollständig ausgehauert und für elektrischen Betrieb eingerichtet. Das Grundkapital besteht die Gesellschaft darf nach dem Status 2 Millionen ausgeben, wovon zunächst 3 Mill. Franc in 4-procentigen Titres zur Emission kommen sollen.

Verschiedenes.

Katalog von Püschmann & Co. Werkstätten für Elektrotechnik, Mechatronik und Maschinenbau, Dresden A. Der uns eingesandene Prospekt betrifft die von der Firma fabricirten Messinstrumente als Voltmeter, und zwar sowohl Apparat für diese Messinstrumente wird angeführt, dass dieselben über den ganzen Bereich ihrer Skalen, vom Nullpunkte beginnend, mit vollständiger Genauigkeit anzeigen. Die Voltmeter haben sehr hohen Widerstand und geringen Energieverbrauch. Die Angaben der Apparate sind von der Temperatur der Umgebung und der Dauer der Einschaltung unabhängig. Der stromführende Theil der Apparatvorrichtung von einer vollkommen geraden Scheibe aus gelbem oder rothem Glas ohne Spule gebildet. Der Widerstand des Apparates und der Spannungsverlust in demselben ist daher sehr gering.

Werkmeisterschule für Elektrotechnik in Wien. An der k. k. Staatsgewerbeschule im X. Wiener Gemeindebezirke, Eugeng. 81, besteht seit dem 16. September 1894 eine Werkmeisterschule für Elektrotechnik mit theoretischem und praktischem Unterrichte, welche in zwei Schuljahren absolvirt werden kann. Diese Schule bezweckt, Jünglinge für ihren künftigen Beruf als Werkmeister, Monteur, Maschinenführer etc. oder selbstständigen Gewerbetreibenden vorzubereiten. Als Lehrhilfsmittel dienen: Eine Lebrmittelsammlung, ein elektrotechnisches Laboratorium, ein Gleichstrom-Beleuchtungs-, Kraftübertragungs-, Akkumulator- und eine Wechselstromanlage, eine elektrische und eine mechanische Werkstätte, eine Schlosserei, eine Schmiede, eine Formerei und eine Werkstätte zur Modellirung. Für die Aufnahme ist nur der Nachweis einer mindestens zweijährigen praktischen Thätigkeit in der Meisterlehre oder in einer Fabrik erforderlich. Von den pro Semester zu leistenden Gebühren (19 fl. ost. W.) können mittlere Schüler befreit werden. Programme sind durch die Direktion der Anstalt zu beziehen. Das neue Schuljahr beginnt am 15. September 1895.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 2. Mai 1895.)

- Kl. 21. H. 15114. Elektrodenplatte für elektrische Sammler. Huss Storage Battery Company, Springfield, Ohio, V. St. Vertr.: C. Fehrlort u. G. Leubler, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 27. 8. 94.
- M. 11396. Elektrisches Messgerät mit regelbarem magnetischem Felde. C. L. R. E. Menges, Haag, Ballstrass. Vertr.: C. Fehrlort u. G. Leubler, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 4. 1. 95.
- M. 11399. Verfahren zur Erzeugung thermoelektrischer Ströme. — Gustav Meyer, Theissenstadt; Vertr.: Richard Lüders, Gölitz. 23. 11. 94.
- P. 7371. Hitzdrahtmessgeräth. — Henri Pieper fils, Lüttich, Rue des Bayards; Vertr.: Hugo Patayk u. Wilhelm Patayk, Berlin NW., Luisenstrasse 25. 12. 1. 95.
- Kl. 75. S. 8255. Vorrichtung zur Elektrolyse mit Quecksilberkathode. Zus. s. Pat. 79 906. — Alf Sinding-Larsen, Christiania, Norwegen; Vertr.: C. Fehrlort u. G. Leubler, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 27. 8. 94.

(Reichsanzeiger vom 6. Mai 1895.)

- Kl. 21. A. 4048. Einrichtung zur selbstthätigen Verbindung von Fernsprecheinrichtungen eines Fernsprechnetzes mit einzelnen Stellen während des Dienstschlusses der Vermittlungsaltern. — Aktiengesellschaft Mix & Genest, Telegraphen- u. Büttelarbeiterfabrik, Berlin SW., Bülowstr. 67. 18. 9. 94.
- H. 15566. Verfahren zur Bestimmung der am Ende eines Verbrauchstromkreises bestehenden Potentialdifferenz an einem entfernten Orte. — Dr. John Hopkinson, Lon-

don; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW., Hindersinstr. 3. 31. 12. 94.
- M. 11557. Verfahren, um einen mit metallischer Uoberzug versehenen Papierstreifen an einzelnen Stellen elektrisch nicht leitend zu machen. — Charles Méray-Hervath, Graa, Hechtstrasse 10; Vertr.: Hugo Patayk u. Wilhelm Patayk, Berlin NW., Luisenstrasse 25. 15. 2. 95.

- Kl. 26. M. 10 856. Vorrichtung zum gleichzeitigen elektrischen Zünden und Löschen beliebig vieler Gasflammen. — Oscar von Morante, Berlin W., Nollendorffstrasse 3. 1. 6. 94.
- Kl. 40. D. 6233. Verfahren zur Herstellung von Salpetersäure und Alkalimetall durch Elektrolyse. — James Douglas Darling und Harry Clarence Ferriss, Philadelphia; Vertr.: C. Fehrlort u. G. Leubler, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 19. 8. 94.
- H. 13 628. Elektrolytische Gewinnung von Metallen und Chl. — Dr. C. Hoepfner, Gießen. 23. 6. 93.

Zurückziehungen.

- Kl. 75. M. 10 236. Aenderung zur Ausföhrung von Elektrolysen mittels Wechselströmen. Vom 7. 2. 95.

Ertheilungen.

- Kl. 12. 81 621. Verfahren zur Darstellung von Amidphenolnitrilen durch elektrolitische Reduktion; s. Zus. s. Pat. 75 200. — Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Elberfeld. Vom 20. 5. 93 ab.
- 81 626. Verfahren zur Darstellung von alkyirten Amidphenolnitrilen durch elektrolitische Reduktion; s. Zus. s. Pat. 75 200. — Dessg. Vom 27. 2. 94 ab.
- Kl. 20. 81 650. Durch Magnete bewirkte Stromzuföhrung für elektrische Bahnen. — J. Diatto, Turin, Piazza G. Madre di Die 12; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW., Hindersinstr. 3. Vom 24. 4. 94 ab.
- 81 695. Sperrvorrichtungen für elektrische Blockapparate. — F. Natalis, Braunschweig. Vom 3. 7. 93 ab.
- 81 715. Unterirdische Stromzuföhrungsverordnungen für elektrische Bahnen. — J. W. Eisenhut, R. Hermann u. Fr. E. M. Hermann, San Francisco, Californien; Vertr.: A. Dammann, Berlin, Oranienstr. 61. Vom 19. 7. 94 ab.
- 81 745. Signal- und Weichenstellwerk mit elektrischem Betrieb. — J. A. Timmis, London, 9 Great Street, Westminster; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin SW.; Lindenstr. 83. Vom 19. 1. 94 ab.
- Kl. 21. 81 655. Steuerung für elektrische Hebezeuge mit Sperrdrachse. — Eisenwerk (verm. Nagel & Kaemp) A. G., Hamburg, Uhlenhorst. Vom 9. 9. 94 ab.
- 81 643. Stromwender zum Gleichrichten von Wechselströmen mit auswechselbaren Hilfsstegen. — Elektricitäts-Aktiengesellschaft verm. Schuckert & Co., Nürnberg. Vom 17. 4. 94 ab.
- 81 746. Einrichtung zum selbstthätigen Einklinken ausgeklüppelter Meldekappen an Schaltvorrichtungen für Fernsprechnetze. — Antwerp Telephone and Electrical Works (Société Anonyme) Anvers; Vertr.: Hugo Patayk u. Wilhelm Patayk, Berlin NW., Luisenstrasse 25. Vom 8. 5. 94 ab.
- Kl. 35. 81 628. Auerickvorrichtung für elektrisch oder durch Fernen angetriebene Aufzugswindeln. — Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Martinstädtelände bei Berlin. Vom 24. 10. 94 ab.
- Kl. 40. 81 640. Verfahren zur elektrolitischen Gewinnung von Zink. — Dr. O. Lindemann, Oker. Vom 11. 11. 94 ab.
- 81 710. Kessel zur Herstellung eines Alkalischen oder Erdalkalimetalles mit Blei oder Zinn auf dem Wege der focherisirenden Elektrolyse. — C. Th. J. Vanin, London; Vertr.: L. Putzard, Berlin SW., Köthenstr. 34. Vom 3. 6. 94 ab.
- Kl. 48. 81 648. Verfahren und Vorrichtung zur elektrolitischen Niederschlagung und gleichzeitigen Vordichtung von Kupfer und anderen Metallen. — Société des Cuivres de France, Paris; Vertr.: C. Fehrlort u. G. Leubler, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. Vom 7. 4. 94 ab.
- Kl. 49. 81 673. Elektrische Gavrismaschine. — Ch. C. Bruckner, Chicago, Masonic Temple 1114, V. St. A.; Vertr.: G. Dedreux, München. Vom 27. 11. 94 ab.

Batterie, Wageninstallation, Ladestation. Als Vortheile der elektrischen Beleuchtung gegenüber Gas wurde besonders erwähnt: grössere Annehmlichkeit und Helligkeit, Geruchslosigkeit, vollständige Feuersicherheit, während Gas bereits mehrfach bei Zusammenstößen durch labradestende der Wagen grossen Schaden angerichtet hat.

Weiter wurde betont, dass das Gewicht der Einrichtung des Wagens für die gleiche Leistung bei Gas viel schwerer sei als bei elektrischer Licht.

Da bisher erhaltenen Betriebsresultate lassen den Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass auch die Kosten wesentlich günstiger sind, als bei Gasbeleuchtung. Bei der Jura-Simpson-, der Dortmund-Grosser, bei der Novara-Sergeno und bei der dänischen Staatsbahn sind die Installationskosten am Wagen mit Akkumulatoren gleich hoch wie die Einrichtung der Wagen mit Gas. Dahingegen sind die Kosten der Gasanlagen zur Bereitung von Gas wesentlich höher als die diesen entsprechenden Ladestationen; so kostet eine Gasanlage für 170 Wagen 50 000 M., eine Ladestation der gleichen Leistung 25 000 M., wobei dieselbe auch zur Beleuchtung des Bahnhofes, der Werkstätte oder Strecke herangezogen werden kann. Bedenkt man die Betriebskosten der verschiedenen Bahnen an und stellt dieselben mit den Kosten der Gasbeleuchtung in Vergleich. Da auch die Betriebskosten sich sehr günstig stellen, besonders bei Verwendung eines guten Akkumulatorensystems ist, so ist ein solches kleinere Bahnnetz die elektrische Beleuchtung weitaus günstiger und billiger wie Gas; aber auch für grosse zusammenhängende Netze dürfte die elektrische Beleuchtung abgesehen von ihren sonstigen Vortheilen, wesentlich billiger stellen, als die jetzige Beleuchtung.

Leider dürfte es in Deutschland noch sehr lange dauern, bis die elektrische Beleuchtung kommt, da die deutschen Bahnen bereits auf älteren Personenwagen mit Gas ausgestattet, also ein ungeheures Kapital in dieser Beleuchtung festgelegt haben.

Elektrischer Verein Leipzig. Herr J. Richter-Hannover, Heft am 24. April a. c. Abends 7 1/2 Uhr im Kaiserhalle der Centralhalle vor einen grosseren Auditorium einen Vortrag über „Grundzüge der Telephonie“. Hinweisend auf die wunderbare Erfindung des Telephons, die seit Jahren die Welt in Staunen setzte, bestritt er zunächst, wenn auch hier das deutsche Nationalgefühl etwas herabgedrückt werden müsste, den Haupttheil von Reis (P. D. Red.) allein das Recht, die Grundzüge des Telephons fernsprechens zu bilden. An allen üblichen Telephons seien die Elemente des Bell'schen wieder gegeben.

An dem Mikrophon, einem zweiten Apparate, habe gleichzeitig eine Reihe von Erfindern gearbeitet, so Elisha Gray, Edison, der sein Kohletelefon konstruirt (Hinghe? D. Red.), weiter Emil Berliner, dessen Versuche zu einem grossartigen Resultat, zur Herstellung eines Apparates zur Erzeugung von Stromschwankungen fuhren. Die weitere Ausbildung des Telephons führte zur Anwendung der Induktionsrolle. Alles sei hierbei mehr durch das Experiment herausgefunden worden, die Theorie habe überhaupt herzlich wenig geleistet.

Bedauer ging hierauf näher auf die durch die Induktionsrolle zu Tage tretenden Erscheinungen des Fernsprechers ein und Anführung der Widerstandsformeln und wies hierbei auf das dadurch erreichte stannenswerthe Resultat hin, mit Hilfe der Induktionsrolle bereits auf eine Entfernung von 1750 km (von Chicago nach New York) sprechen zu können.

Eins sei jedoch noch nicht geübt, die Benutzung des Kabels. Da die sich im Kabel ausbreitende Strommenge die anderen schnellen elektrischen Ströme unterwegs aufhalte, verbinde sie die telephonische Verbindung. Immerhin sei es nicht ausgeschlossen, dass man die Lösung des Problems eines interoceänischen Telephons noch erleben werde, wie andererseits zu erwarten sei, dass bei den Fortschritten, die man in Bezug auf die Wahl des Leitungsmaterials mache, der Uebertragung des gesprochenen Wortes bald auf die weiteste Entfernung hin kein Hinderniss mehr im Wege stehen werde.

Es habe der energischen Arbeit Hunderte von Köpfen bedurft, um die Telephonie auf ihren heutigen Standpunkt zu bringen; in 18 Jahren, so lange die ganze Fernsprechkunst bestehe, sei Ungeheures geleistet worden. Man betrachte nur die Anwendung des Telephons für mobile und militärische Zwecke, die gleichzeitige Uebertragung der Telegraphen- und der Telephonströme auf einer Verbindung, die Verbindung von Schiffen mit dem Festlande und die neuerdings aufgenommene Verwendung des Telephons im Eisenbahndienst bei Kleinbahnen.

Nachdem Herr Berliner sich noch eingehend über Einzeltheile von Nebenapparaten, Ankerfen, Weckern, Blitzschutz, automatisch Hilfsapparat etc. verbreitet und alle Vorapparate und Neuerungen im Fernsprechwesen besprochen, schloss er mit einem vernehmlichen Anblick auf die westmännliche Kraft des Telephons seinen mit grossem Diskussionsbeifall aufgenommenen Vortrag. Eine lobhafte Kritik des Theilnehmern noch längere Zeit zu seinem, sodass die Versammlung erst gegen 1/2 12 Uhr geschlossen werden konnte.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Correspondenten selbst.)

[Die Wirkungsweise des einphasigen synchronen Motors.]

In der unter obigem Titel veröffentlichten Arbeit waren die Ergebnisse einer langen Reihe von Versuchen enthalten, welche Prof. Ryan und ich unternommen hatten. Wir verwiesen auch vorübergehend auf die im westmännischen Jahre 1886 gemachte Entdeckung und die dazu von Hopkinson im Jahre 1884 gegebene Beifall anerkennende Erklärung derselben. Im Uebrigen war unsere Arbeit rein experimenteller Art und analytische Diskussionen waren ausgeschlossen. Unsere Versuche zeigten die Bedingungen an, unter welchen der Arbeitstrom ein Minimum und der Leistungsfaktor ein Maximum wird, eine Erscheinung, auf die schon Mordey im Jahre 1893 hinwies. Es ist von Interesse zu bemerken, dass dieses Verhalten von Synchronmotoren schon im Jahr vorher von Prof. Blondel theoretisch vorausbestimmt und in seinem eingehenden Aufsatz über den synchronen Betrieb von Wechselstrommaschinen („Lum. El.“ Bd. 43 S. 422) erörtert wurde. Wie ich Prof. Blondel zu Dank verpflichtet, dass er mich auf seine Arbeit aufmerksam gemacht hat, welche einen werthvollen Beitrag zur Litteratur des Gegenstandes bildet.

Ithaca, N. Y., 25. 4. 95. Frederick Bedell.

[Zu dem Artikel des Herrn Gray „ETZ“ 1894 S. 594.]

Im Heft 9 der „ETZ“ 1895 erwidert Herr Gray an meine Zeitschrift im Heft 6 der „ETZ“ 1895. Das Erste, was Herr Gray zu entkräften sucht, ist die von mir aufgestellte Behauptung, dass die Ankerkraftlinien unrichtig bestimmt wurden, weil der Strom nicht kommutirt, sondern nur unterbrochen wurde. Herr Gray sagt nun selbst, dass der Strom kommutirt und nicht unterbrochen wurde, wie er in seiner ersten Veröffentlichung angeht. Damit stellt Herr Gray seine drei Thatsachen nicht entsprechende erste Veröffentlichung richtig, und sein Nachsatz: „Diese Bemerkung des Herrn Lenz zu dem genannten Gegenstande ist daher unrichtig“ ist ganz und gar inkorrekt, denn ich kann mich doch nur nach dem richten, was Herr Gray veröffentlicht hat, und nicht nach dem, was er ausgeführt, aber nicht veröffentlicht hat. Weiteres sagt Herr Gray von sich selbst: „nur habe ich nicht gedacht, es besonders hervorheben zu müssen etc.“ Von einem besonderen Hervorheben kann im vorliegenden Punkte gar nicht gesprochen werden, denn es ist ein gewaltiger Unterschied, ob man von einer Stromunterbrechung oder Kommutierung spricht, und dass Herr Gray „nicht gedacht hat“, ist sein Fehler und nicht meiner. Seine weiteren Zusätze bezüglich der Temperaturkorrekturen am Messwiderstand geht gar nicht in seine Erwiderung, da ich die Veröffentlichung des Herrn Gray in diesem Punkte nicht angegriffen habe.

Weiter macht Herr Gray einen Versuch, den Nachweis zu bringen, dass die Zahl der durchs innere eines Ankers tretenden Kraftlinien so klein ist, dass sie nicht werth ist, Berücksichtigung zu finden. Die Ableitungen, welche Herr Gray bringt, stimmen nur bei homogenem äusseren Felde; das Feld einer Dynamomaschine ist aber nicht homogen und überdies sind die beiden Endformeln:

$$A'' = \frac{A}{4k(1 - \frac{r_1}{r_2})}$$

und daraus

$$A = \pi k(1 - \frac{r_1}{r_2})$$

derart beschaffen, dass man von der einen nicht ohne Rechnungfehler gegen die vier Spalten

auf die andere gelangen kann. Die so erhaltenen Resultate dienen Herrn Gray als Basis der Gegenbeweisauführung. Zur Erläuterung genauer Resultate der durch ihn gemachten Anker tretenden Kraftlinienzahl empfehle ich Herrn Gray folgenden einfachen Versuch. An der Innenfläche des Ankers (Hohlraum) wird der Innenkreis des Ankers durch vier oder vier Schleierringe verbunden sind, die seitlich an der Armatur oder Achse isolirt befestigt sind. Wird die EMK an den beiden Schleierringen mit einem empfindlichen Instrument gemessen, so lässt sich bei bekannter Tourenzahl die gesuchte Kraftlinienzahl für verschiedene Erregung sehr leicht berechnen. Wenn Herr Gray einen solchen Versuch mit beiden Enden mit er zur Einsicht kommen, dass die Stromung durchs Innere eines Ankers bedeutend grösser ist, als durch die nur richtig angewendeten Formeln findet, und weit mehr als 1/2, beträgt.

Auf den Einwand, welchen ich gegen die Bestimmung des Ankerquerschnittes und des Eisenvolumens vorbrachte, geht Herr Gray nicht ein. Herr Gray schreibt in seiner Erwidern von einem Volumen des fertig herwickelten Ringes und dem Volumen des Eisenkernes; in meiner Entgegnung war von einer Ankerwicklung gar nicht die Rede, sondern nur von der Verminderung des Eisenvolumens durch die Papierzwischenlagen. Das scheint Herr Gray tatsächlich nicht berücksichtigt zu haben, dass nicht Herr Gray die Dimensionen nicht bekannt hat, die ich in dem Ende meiner Entgegnung beauftragt, dass die Methode des Herrn Gray keinen Werth für die Bestimmung der Kraftlinienzahl hat, die Dimensionen nicht an Ort und Stelle gemessen sind, ohne den Anker zu demontiren. Wenn mir Herr Gray angeben kann, wie er die Biechschichten und ihre Anzahl ohne Demontirung des Ankers zu bestimmen finden kann, so erkenne ich meinen Einwand in diesem Punkte als total falsch an. Damit wäre der grösste Vortheil, den ich Herr Gray gemacht habe, beseitigt. Wie die Zukunftszeit zeigen wird, ist dies Herrn Gray nicht möglich, und mein Einwand ist dann vollbrächter. Die Angabe, dass N, A, B und F richtig sind, hat Herr Gray auch nicht bewiesen, da er nur von einer Reduktion der Dimensionen das bewickelten Ankers auf den unbewickelten spricht. Auch in diesem Punkte ist der Ausspruch des Herrn Gray, „die Bemerkungen und Berechnungen des Herrn Lenz sind falsch“, aus der Luft gegriffen.

Zu dem Kapitel Wirkungsgrad bemerkt Herr Gray, dass darin nicht die Hauptaufgabe seiner Veröffentlichung liegt. Dass ich auch nicht behauptet, dass es sich aber zweifellos um die Bestimmung des Wirkungsgrades handelte, ist gar nicht abzuleugnen. Denn dieser Theil trägt die Ueberschrift: „Gesamter Wirkungsgrad einer Dynamo.“ Ueberdies berechnet Herr Gray einen Werth η , welchen er Wirkungsgrad nennt, stellt diese Werthe tabelarisch zusammen und zieht daraus den Schluss: „Wir sehen hieraus, dass mit abnehmender Feldstärke die Belastung der Dynamo nach und nach der gesammte Wirkungsgrad bedeutend zunimmt.“

Nehmen wir an, Herr Gray hat das Hauptgewicht auf die Bestimmung von η gelegt, und die Wirkungsgradberechnungen nur nebenbei behandelt, so ändert dies an der Unrichtigkeit der Daten gar nichts. Im folgenden Abschnitt findet es Herr Gray selbstverständlich, dass der Wirkungsgrad „in der Praxis“ anders bestimmt werden muss, als es er gethan hat. Herr Gray findet jetzt selbstverständlich, was er früher entschieden nicht verstanden hat. Die Worte „in der Praxis“ sollen dieses Zugeständniss abschwächen, thun es aber nicht, denn eine Dynamomaschine hat nicht einen besonderen Wirkungsgrad „in der Praxis“ und einen besonderen am Katheter.

Den letzten Theil seiner Veröffentlichung berichtet Herr Gray, indem er richtig sagt, die Messungen betreffen sich nur auf die Dynamomaschine und nicht auf den Motor, wie er sich zuerst ausdrückte. Ist der Motor kein elektrischer, so hat die Messung aufgehört, eine rein elektrische zu sein, was sie nach seiner Aussage sein sollte. Damit geht aber auch der Kernpunkt derselben, die grosse Genauigkeit, verloren, wenn die Methode sonst richtig ist, was der besprochenen nicht nachgegangen werden kann.

Brooklyn, 21. 4. 95. Karl Lenz.

In Heften 9 der „ETZ“ 1895 habe ich bereits auseinandergesetzt, dass der Magnetisierungsstrom kommutirt wurde und dass daher der diebeständige Einwurf des Herrn Lenz unrichtig ist. Da Herr Lenz nun neuerdings

darauf zurückkommt und ausführt, dass in meiner ersten Veröffentlichung angegeben wäre, der Magnetisierungsstrom sei immer unterbrochen worden, so sehe ich mich veranlasst, auf diese erste Veröffentlichung „ETZ“ 1894, Heft 4, zu verweisen, in welcher durch an keiner Stelle eine diesbezügliche Angabe vorkommt.

Im Hinblick auf die nächstfolgende Ausführung des Herrn Lenz muss ich bemerken, dass ich nicht bebagelt habe, es sei bei jedem Anker die durch den Innenraum tretende Kraftlinienzahl zu vernachlässigen, sondern diese Behauptung nur für den in einem Fall verwendeten Anker aufgestellt und begründet habe.

Der Nichthomogenität des Feldes ist reichlich Rechnung getragen, indem der gefundene Werth $A = 134$ auf 110 erniedrigt werden kann und selbst dann der Fehler für B noch nicht 1% beträgt.

Was die Kritik der beiden Endformeln und das Auseinanderfallen der Resultate betrifft, so zerfällt dieser Einwurf von selbst, da im Hefte 11 der „ETZ“ 1895 die Berichtigung des Druckfehlers, es sei beiläufig:

$$A'' = \frac{A}{\pi k \left(1 - \frac{r_2^2}{r_1^2}\right)} \quad \text{statt} \quad A'' = \frac{A}{4k \left(1 - \frac{r_2^2}{r_1^2}\right)}$$

erfolgt ist. Gewiss kann bei anderer Ankerdimensionierung die Zahl der durch den Innenraum des Ankers gehenden Kraftlinien mehr als 1% betragen, doch würde dies sich auch nach der Formel ergeben.

Was den Eisenquerschnitt und das Volumen betrifft, so habe ich in meiner Entzifferung im Hefte 9 der „ETZ“ 1895 S. 124 detailliert auseinandergesetzt, dass sich die im Hefte 44 der „ETZ“ 1894 S. 595 befindlichen Daten nur auf die Dimensionen des Eisenkreises allein beziehen und dass 7/8 von der beizulegenden Länge des Ringes bedeutet, d. h. die Papierzwischenlagen bereits berücksichtigt sind.

Es ist somit die vorstehende Frage des Herrn Lenz: Warum giebt Herr Grau die Dimensionen nicht bekannt? überflüssig und unverständlich.

Der Einwurf, dass die Ankerseisendimensionen in der Praxis nicht ohne Demonstration der Armatur genau zu ermitteln sind, ist nicht so schwerwiegend, als Herr Lenz denkt, denn die Firma, die die Maschinen baut, muss jedenfalls die genauen Dimensionen kennen, braucht daher die Armatur nicht zu demonstrieren.

Es sind meine an erster Stelle gemachten Bestimmungen des Eisenquerschnittes und Eisenquerschnittes und daher auch N, β, μ und λ richtig und Herr Lenz hat meine im Hefte 9 der „ETZ“ 1895 befindlichen, darauf bezugnehmenden Auseinandersetzungen ganz einfach ignoriert oder nicht erfasst.

Bezüglich des Wirkungsgrades beziehe ich mich wieder auf meine im Hefte 9, S. 134, gemachten Auseinandersetzungen, die von Herrn Lenz entweder ignoriert oder missdeutet werden. Ich habe nirgends behauptet, dass die Magnetisierungs- bei meinen Versuchen als in der Praxis zu empfehlend sind. Ich habe besonders hervorgehoben, dass wegen der gegebenen Bestimmung des Faktors c sich extreme Fälle geschaffen wurden. Um nun zu zeigen, wie sich die Wirkungsgradberechnung gestalten würde, habe ich den gemachten Bestimmungen für c vorhandenen Daten benutzt, unsonst wäre ich bei solchen extremen Fällen ergebenden Werte nicht uninteressant erschienen. Die Werte an und für sich sind vollständig richtig.

Auch bei der letzten Ausführung des Herrn Lenz berufe ich mich auf meine im Hefte 9 vorhandene Erwiderung. Nicht auch berichte ich dort, sondern die Ausführungen des Herrn Lenz im Hefte 6 „ETZ“ 1895.

Ich definierte an erster Stelle genau, unter welcher Bedingung der Elektromotor durch irgend eine andere, nicht auf Elektrizität beruhende Triebmaschine ersetzt werden kann.

Es ergibt sich somit als Kardinalsat, dass ich keinen der von Herrn Lenz gemachten Einwürfe als richtig ansehen kann, und dass dieselben wohl kaum auf fachmännischer Überzeugung aufgebaut sind. In Erkenntnis dieses Umstandes fühle ich mich veranlasst, diese als meine letzte Entzifferung zu bezeichnen.

Wien, 5. 5. 95.

A. Grau.

Bemerkung der Redaktion. Wir betrachten hiermit die Angelegenheit für erledigt und schliessen die Diskussion.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 11. Mai 1895.

Die Börse verkehrte in der verflochtenen Woche auf fast allen Gebieten in recht fester Haltung, die besonders auf den Bankmarkt zur Geltung kam, wo fortgesetzt Geräusche über neue Geschäfte strömten. Sonst noch besonders Mexikaner sehr fest. Geldmarkt etwas steifer.

Privatdiskont 1/8 % höher zu 12%, schliessend wieder zu 1 1/2 %.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Sehr still zu ca. 172 1/2 %.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Bei lebhaftem Geschäft sehr fest und bis 248,50 gestiegen. Schluss matter bei 242 1/2 %.

Berliner Elektrizitätswerke. Ebenfalls stark Begehrt und bis 700 besser und gleichfalls zum Schluss abgeschwächt bis 658.

Deutsche Gas-Glühtlicht-Gesellschaft. Zunächst weiter bei 730 „gestiegen“ und zu 750 schliessend.

Mix & Genest. Wenig matter bei 195 1/2 %.

Schwartzkopf. Zunächst ganz unverändert zu 240, erst gegen Wochenschluss etwas belebter und bei 255 besser.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. Bei Wochengebiet bis 225 avancierend und dann nachgehend bis 220.

Westinghouse Electric Light Co. — Still 51 1/2 — 52.

General Electric Co. Fast unverändert zwischen 30 1/2 und 30 3/4.

Metalle. Kupfer: Sehr lebhafter Handels.

Chilbar: 48. 17. 6 per 3 Mon.

Blei: stetig.

Spanisches: Lstr. 9. 17. 6 p t.

Union, Elektrizitätsgesellschaft. In der kürzlich stattgefundenen Generalversammlung wurden, wie wir dem „Berl. Tagbl.“ entnehmen, die Antis der Verwaltung, 89 1/2 Dividende zu vertheilen, genehmigt. Der Waarenzuegnahme 600 316 M, der gesammte Bruttoertrag 642 434 M. Nach Tilgung der vorhergehenden Unterablagen von 160 189 M, Deckung der Spesen mit 27 170 M, Abschreibungen auf Patente 65 895 M und auf Mobilien 2706 M blieben 139 627 M Reingewinn. Das Aktienkapital der Verwaltung mit Rückzahl auf den stetig wachsenden Bedarf an Betriebskapital, um 1 1/2 Millionen Mark, also auf 5 Millionen Mark zu erhöhen. Die neuen Aktien wurden den Besitzern der alten Aktien zu 120% angeboten. In den Aufsichtsrath wurde der ausscheidende Herr Idler Loew wieder und die Herren Direktor Michelet (Darmstädter Bank, Immeimann (S. Blochländer) und Justirath Braun (Gesellschaft für elektrische Unternehmungen) neu gewählt. Die Verwaltung berichtet, dass die der Gesellschaft im Auftrag Erweitern Anlagen von elektrischen Straßenbahnen in Hamburg, Göta, Erfurt und Brüssel im Laufe des Jahres 1894 dem Betriebe übergeben wurden. Die Gesellschaft ist momentan mit der Ausführung der elektrischen Bahnanlagen in Eberfeld Nord-Süd, Lütlich, Eibing, Barmen-Elberfeld, München, Laeken-Anderlecht und mit der Fortführung der Arbeiten für die Erweiterung der elektrischen Straßenbahn in Hamburg beschäftigt. Von den beiden grossen Straßenbahngesellschaften in Brüssel sind der Gesellschaft ebenfalls neue Aufträge zugegangen. Ferner sind Anträge für elektrische Bahnanlagen eingelaufen für Gmünd, Teplitz-Eichwald, D. Straßenbahn Gesellschaft Dresden und Dresdener Straßenbahn. Die Verwaltung hofft, alle diese Anlagen bis Ende d. fortzuführen, um nöthigenfalls im Laufe 1895 fertigstellen zu können. Wenn diese weiteren Bahnen schieben Verhandlungen. Auch für Kraftübertragung gehen der Gesellschaft fortwährend ungenügende Aufträge zu. Der Vorsitzende gab der Zukunft Ausdruck, dass auch das laufende Jahr gute Erträgenisse geben werde.

Die Königsberger Pferdeisenbahn-Gesellschaft beruht eine ausserordentliche Generalversammlung ein, um Beschlüsse anlässlich darüber, ob der Optionsvertrag, der mit der „Union“ Elektrizitäts-Gesellschaft über

den Verkauf der Pferdebahn an letztere Gesellschaft geschlossen ist, prolongirt werden soll. Die Acceptation des Vertrages war der Union bis zum 1. Mai d. J. offen gehalten, bis zu welchem Zeitpunkt die Union die erforderlichen Verhandlungen mit dem Magistrat in Königsberg zu Ende geführt zu haben hoffte. Da diese Verhandlungen jedoch noch nicht zum Abschluss gelangt sind, hat die Elektrizitäts-Gesellschaft die Verlängerung des Optionstermins nachgesucht.

General Electric Company. Nach dem soeben erschienenen Jahresbericht belaufen sich die Bruttoeinnahmen auf 13 283 611 Doll. und die Nettoeinnahme auf 1 811 747 Doll. Nach Bezahlung der Zinsen auf Bonds (464 563 Doll.) und Abschreibungen (938 521 Doll.) verbleibt ein Surplus von 415 648 Doll. Eine Dividende jedoch nicht zur Vertheilung. Seit August 1893 ist eine solche auf die Common Shares nicht erklärt; auch die am 1. Januar 1894 (frühere Dividende auf die Preferred Shares blieb unbezahlt).

Rand Central Electric Works, Limited. Unter dieser Firma hat sich, wie wir S. 296 berichteten, in Transvaal eine Centralwerk gebildet, die Aufgabe zu haben, die Transvaal mit elektrischer Kraft zu versehen. Der Aufsichtsrath der Gesellschaft besteht aus dem Herren Sir C. Rivers Wilson, August Bardsley & A. Marcker. Carl Heinrich von Siemens, Percy Tarbut und Georg Zwißmeyer. Wie der Prospekt, auf Grund dessen die Aktien obiger Gesellschaft in London zur Emission gebracht wurden, mittheilt, haben angestellte Berechnungen ergeben, dass die Uebertragung der elektrischen Kraft von Brakpan, wo die Centrale errichtet werden soll, nach den Mienen am Rand bedeutend billiger zu stehen kommen würde als Dampfkräft. Für die Konzession, welche bekanntlich der Firma Siemens & Halske ertheilt wurde, sind 2 1/2 % der Einnahmen mindestens über 10 Jahre lang zu zahlen. Gleichzeitig bat sich die Transvaalregierung das Recht vorbehalten, das gemeinsame Unternehmen nach Ablauf von 15 Jahren bei einer schiedsrichterlichen Entscheidung zu erwerben, wobei die Reinerträge der letzten fünf Jahre, unter Ausschluss des ungünstigsten Jahres, zu 7% kapitalisirt, als Grundlage zu dienen haben. Die für ein Centralwerk zur Ausführung stehende Land wurden von der Transvaal Coal Trust Company gepachtet; die nöthigen Bauten, Anlagen, Maschinen und Apparate sollen von Seiten der Firma Siemens & Halske innerhalb 18 Monaten für 4214 000 M und weiterer im Kostrakt erwählter Zahlungen erstattet werden, wofür ausschliesslich das Betriebskapital im Ganzen 5 500 000 zur Verfügung stehen. Gegenwärtig betragen die Darlehensauskosten pro Jahr und Pferdekraft 1130 M ausschliesslich Zinsen und Abschreibungen; durch Einführung der elektrischen Betriebes sollen sie sich auf 800 M erniedern, wobei geplant ist, zunächst nur 9100 Pse auf der Centralstation zu erzeugen, d. i. etwa 10% der gesammten am Witwatersrand zur Anwendung kommenden Dampfkräft. Die Firma Siemens & Halske hat für das jeweils zur Ausgabe gelangte Kapital für das erste Jahr ein Reinertragnis von 6%, für das zweite und für das dritte 10% garantiert, dabei hat sie das Recht, falls die Gesellschaft weitere Kapitalien in Aktien oder Obligationen aufnimmt, die Hälfte der ersten 6 000 000 M nicht parir zu übernehmen, während die andere Hälfte zum selben Preis den jeweiligen Aktionären nach Maassgabe ihres Besitzes zu überlassen ist.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist Folgendes beizufügen: 1. den Namen, aus der Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgen soll.

Sonderdrucke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Ueberreichen des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Der Verfasser von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des bez. vollständigen Hefes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dazugehöriger Wunsch bei Einsendung des Manuscripts mitgeteilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderdrucken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person des Redakteurs, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Mühlengrabenplatz 3.

Schluss der Redaktion: 11. Mai 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Gisebert Kapp und Joh. H. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24, Mohlenplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschließt — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem Heft in München erscheinendem Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragendsten Fachleuten, über alles das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffend Vorkonferenzen und Fragen in Originalberichten, Rundschauen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.
ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honorirt und wie sie ändern die Redaktion betreffenden Mittheilungen werden unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Mohlenplatz 3.
Fernsprechnummern: III. 1003.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Pränum. No. 2090) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 24.— (M. 25.— bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für den Jahresbetrag bezogen werden. Bestellungen sind zu richten an:

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigenbüros nach Preis von 40 Pf. für die 5 spaltenweise Petitzeile anzurechnen.
Bel. 9 13 98 50maliger Angabe
kostet die Zeile 35 30 25 20 Pf.

Stellungnahmen werden bei direkter Aufgabe mit 30 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Mohlenplatz 3.

Fernsprecher-Nr. 119. Telegramm-Adr. des Verlags: Berlin, Mohlenpl.

Inhalt.

- Rundschau. S. 311.
- Das Elektricitätswerk der Badeposter Allgemeinen Elektrizitäts-Aktiengesellschaft in Badepost. Bericht von Prof. Dr. Kittinger. (Fortsetzung und Schluss von S. 304.)
- Untersuchungen über den Stromverlauf in Kabelleitungen beim Betriebe mit Hochspannungen. Von F. Dreiling und B. Boksmann. S. 307.
- Vorschlag zu Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen. S. 310.
- Kleinere Mittheilungen. S. 320.
- Telegraphia. S. 320. Schweiz.
- Telephonia. S. 302. Telephon-Einrichtung im Artilleriebattalion.
- Elektrische Beleuchtung. S. 322. Kritiz. — Offenbach. — Stassfurt i. E. — Schwandorf. — Elektrische Beleuchtung der Passagenwagen der Dortmund-Groenau-Knochenlocher-Eisenbahn.
- Elektrische Bahnen. S. 322. Die unterirdische Stromführung der New Yorker Straßenbahnen. — Neue Projekte über elektrische Kleinbahnen. — Elektrische Bahn in Gabeln (Böhmen).
- Verschiedenes. S. 325. Eine neue Thermoanle. — Die neu erbaute Fabrik von Gabeln der Naglo. — Wien.
- Patent. S. 323. Anmeldungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentchriften.
- Verschiedenes. S. 323. Chemische Gaselektrolyse zu Frankfurt a. M.
- Briefe an die Redaktion. S. 324.
- Finanzliste und geschäftliche Nachrichten. S. 321. Drosow-Werbenbericht. — Siegfried Hirschmann, Fabrik isolirter Drähte und Kabel, Berlin N. 10. — Luipziger Elektrische Strassenbahn — Kabel-Fabrik „Aktien-gesellschaft“.
- Briefkasten der Redaktion. S. 324.

RUNDSCHAU.

In einer in Heft 17 erschienenen Rundschau wies ich auf den Einfluss hin, welchen die moderne Dynamomaschine auf den Dampfmaschinenbau ausübt, besonders in Bezug auf die maschinelle Einrichtung der Beleuchtungszentralen. Wir machten auch darauf aufmerksam, dass, „trotzdem die moderne Elektrotechnik von Amerika ausging, Deutschland in der rationalen Vereinigung der Dynamo- und Dampfmaschine den Weg wies“. Hätten wir anstatt der Worte „moderne Elektrotechnik“ die Worte „Versorgung von ganzen Städten mit elektrischem Lichte von Centralstellen aus“ gebraucht, so wäre es wohl keinem denkenden Menschen eingefallen, uns daraus den Vorwurf zu machen, dass wir die Verdienste von deutschen Gelehrten und Technikern unterschätzen. Dass wir aber unter dem kurzen Titel „moderne Elektrotechnik“ nichts anderes gemeint haben konnten als die Entwicklung der Centralstationen, geht aus dem ganzen Inhalte unserer Rundschau hervor und muss auch für den nicht fachmännisch gebildeten aber vortheillose Lesers vollkommen klar sein. Trotzdem nahm die „Vossische Zeitung“ an unserer Rundschau Anstoss und machte uns unter Hinweis auf die Leistungen von Steinheil, Gauss, Weber, Werner von Siemens und von Helmholtz den Vorwurf, dass wir Deutschland als die Wiege der Elektrotechnik nicht gebührend würdigen.

Jedem, der unsere Rundschau gelesen hat, muss dieser Vorwurf als vollkommen unberechtigt erscheinen; da aber nur sehr wenige der Leser der „Vossischen Zeitung“ die „ETZ“ lesen, haben wir an die Redaktion der „Vossischen Zeitung“ einen Brief gerichtet, in welchem wir die Sachlage klarzustellen versuchten. Anstatt diesen Brief einfach zum Abdruck zu bringen, hat die „Vossische Zeitung“ nur einige Stellen desselben veröffentlicht und in einer längeren Ausführung ihre Kritik wiederholt. Wir können also den Leserkreis der „Vossischen Zeitung“ mit unserer Berichtigung nicht erreichen; damit aber wenigstens unsere eigenen Leser die Sachlage kennen lernen, bringen wir hier den an die „Vossische Zeitung“ gerichteten Brief zum Abdruck. Er lautet folgendermaßen:

„Ihre Notiz über die in Heft 17 der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ enthaltene Rundschau stellt die darin ausgesprochene Ansicht in einem falschen Lichte dar. Durch Herausgreifen eines einzigen Satzes, losgerissen vom übrigen Texte, wird ein derartiges Missverständnis leicht erklärlich; da Sie aber daraus den Schluss ziehen, dass wir die Verdienste der deutschen Begründer der Elektrotechnik nicht gebührend berücksichtigt haben, ersuchen wir Sie, den ganzen Passus wörtlich zu bringen, welcher folgendermaßen lautet:

„Kein Zweig der mechanischen Industrie hat auf den Dampfmaschinenbau so befruchtend und belebend eingewirkt, als die Elektrotechnik. Als letztere ihren Anfang nahm, musste sie sich mit den Dampfmaschinen behelfen, die sie eben zur damaligen Zeit vorfand. Es dauerte jedoch nicht lange, bis die Elektrotechniker zu der Erkenntnis kamen, dass sie im Interesse ihres neu aufblühenden Industriezweiges gewisse Forderungen an die Konstrukteure von Keaseln und Dampfmaschinen stellen mussten, welche in den bestehenden Typen nur theilweise oder garnicht erfüllt waren. Sie mussten gewissermassen die Konstrukteure von Dampfmaschinen dahin erziehen, ihre Er-

zeugnisse den Bedürfnissen der Elektrotechnik anzupassen, und so entstand eine Anzahl von neuen Dampfmaschinentypen, welche in Bezug auf kräftigen Bau, Gleichförmigkeit, schnellen Gang und wirtschaftlichen Betrieb ganz wesentliche Fortschritte aufwiesen. Dabei ist es auffallend, dass, trotzdem die moderne Elektrotechnik von Amerika ausging, Deutschland in der rationalen Veredlung der Dynamo- und Dampfmaschine den Weg wies. Jetzt haben aber auch amerikanische Konstrukteure die Wichtigkeit der Anpassung von Dampfmaschinen an die Bedürfnisse der Elektrotechnik erkannt und auf diesem Gebiete sehr anerkannterwerthe Leistungen aufzuweisen. Das neueste Beispiel ist die Beleuchtungsanlage in Chicago.“

Sie erklären, dass Sie mit Erstaunen und Verwunderung lesen, „dass die moderne Elektrotechnik von Amerika ausgegangen ist“, und machen es uns zum Vorwurfe, dass wir diese Meinung in der Rundschau ausgesprochen haben. Für einen Fachmann haben diese Worte, selbst wenn sie vom übrigen Texte losgerissen werden, keine andere Bedeutung als diejenige, welche den Thatsachen entspricht. Die moderne Elektrotechnik bedeutet für den Fachmann nichts anderes als jene grossartige Entwicklung der elektrischen Beleuchtungstechnik, welche durch die von Edison in Amerika gemachte Erfindung der Glühlampe erst möglich wurde. Der Fachmann weiss auch ferner ganz gut, dass die ersten Elektrizitätswerke mit Edison-Maschinen für Glühlicht und mit Brush-Maschinen für Bogenlicht in Amerika entstanden sind. Wenn wir also von der modernen Elektrotechnik sprechen, so versteht der Fachmann sofort, dass wir uns auf die Entwicklung der letzten 15 Jahre beziehen, und dass diese von Amerika ausgegangen ist, kann nicht gelengnet werden. Im Uebrigen weist der ganze Sinn des oben angeführten Absatzes den Leser darauf hin, dass wir uns ausschliesslich auf die elektrische Beleuchtung beziehen, denn wir sprechen von dem Einfluss, welchen die Elektrotechnik auf den Bau von Dampfmaschinen gehabt hat. Es muss also sogar ein Laie daraus sehen, dass unser Hinweis auf Amerika durch die Thatsachen begründet ist, dass die elektrische Glühlampe sowohl, als die Verwirklichung des Gedankens, ganze Städte von elektrischen Centralen aus mit Strom zu versehen, amerikanischen Ursprungs sind. In diesem Sinne ist die moderne Elektrotechnik von Amerika ausgegangen. Das ändert jedoch nichts an der Thatsache, dass die wissenschaftlichen Errungenschaften der Elektrotechnik im Allgemeinen ohne die bahnbrechenden Arbeiten von Steinheil, Gauss, Weber und Siemens in Deutschland, sowie Maxwell, Faraday und Kelvin in England nicht möglich gewesen wären. Von einer Unterschätzung der Verdienste deutscher Forscher, welche Sie uns zum Vorwurf machen, kann also nicht die Rede sein.“

Die Frage der Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen ist durch die gemeinsame Arbeit des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und des Elektrotechnischen Vereins nimmehr spruchreif geworden. Beide Körperschaften hatten sich, jedoch unabhängig von einander, schon seit längerer Zeit mit dieser Frage beschäftigt und auch die ersten Vorschläge ihrer Kommissionen in der „ETZ“ veröffentlicht. Der Vorschlag des Technischen Ausschusses des Elektrotechnischen Vereins wurde in der Vereinsversammlung vom 22. Januar 1895 zur Diskussion gestellt und zwar mit

der Absicht, die Ergebnisse dieser Berathung bei der endgültigen Fassung zu verwenden. Bis zu diesem Punkte haben Verein und Verband getrennt von einander gearbeitet, obwohl ein Theil der Mitglieder des Technischen Ausschusses gleichzeitig der Verbandskommission angehört. Da nun ferner die Verbandskommission in ihren Arbeiten die Diskussion im Elektrotechnischen Verein in angedehntem Maasse berücksichtigte hatte, so war von vornherein anzunehmen, dass die beiden unabhängig angearbeiteten Fassungen der Vorschriften nur ihrer Form, nicht aber ihrem Wesen nach verschieden ausfallen würden. Andererseits wäre es aber für die Gewinnung einer einheitlichen für ganz Deutschland annehmbaren Fassung von Sicherheitsvorschriften ein grosses Hinderniss gewesen, wenn von zwei allgemein angesehenen Stellen gleichzeitig zwei selbst nur in der Form verschiedene Entwürfe vorgeschlagen worden wären. Der Vorsitzende der Verbandskommission leitete deshalb dem Vorstand des Elektrotechnischen Vereins vor, dass der Anschluss des Vereins und die Kommission des Verbandes zur Feststellung einer gemeinsamen Fassung zusammenzutreten mögen. Dieser Antrag wurde in der Vereinsitzung vom 14. März 1895 angenommen. Bei den Arbeiten zeigte es sich sofort, und darf mit Genugthuung hervorgehoben werden, dass erhebliche sachliche Meinungsverschiedenheiten zwischen den Mitgliedern der beiderseitigen Vereinigungen überhaupt nicht bestanden. Man einigte sich verhältnissmässig rasch auf eine gemeinsame Fassung, die das Wesentliche aus den beiden älteren Entwürfen enthält. Diese wird an einer anderen Stelle dieses Heftes veröffentlicht. Der Elektrotechnische Verein hat in der eben erwähnten Sitzung beschlossen, die weitere geschäftliche Behandlung dieser Angelegenheit dem Verbands Deutscher Elektrotechniker zu überlassen. Infolgedessen wird über die Annahme des in diesem Heft abgedruckten Entwurfes für Sicherheitsvorschriften der Verbandstag in München zu entscheiden haben.

Das Elektrizitätswerk der Budapester Allgemeinen Elektrizitäts-Aktiengesellschaft in Budapest.

Bericht von Prof. Dr. Kittler, Darmstadt.
(Fortsetzung u. Schluss von Seite 307).

Die Garantieverträge wurden zum grössten Theil in Budapest und zwar in der Zeit vom 15. bis 20. Mai 1894, zum Theil aber auch schon im September 1893 in der Fabrik des Unternehmers durchgeführt.

Zu diesem Zweck stellte die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schneckert & Co. in Nürnberg als Generalunternehmerin ein vorzüglich geschultes Personal unter Führung des Ingenieurs Herrn Zeller zur Verfügung; die Unterlieferanten waren ebenfalls bestens vertreten. Ferner beteiligten sich an den Budapester Untersuchungen Herr Prof. Dr. Wirtz von der Technischen Hochschule zu Darmstadt, Herr Erwin von Stephany, Budapest, der von der Generalunternehmerin mit der Bauleitung und dem Betriebe des Werkes beauftragte Ingenieur Herr Saaner und noch einige andere Herren vom Betriebspersonal der Centrale.

Die Oberleitung der Untersuchungen lag in den Händen des Berichterstatters, welcher von der Allgemeinen Oesterreichischen Gasgesellschaft als technischer Beirath für die Projektirung und den Bau des Werkes berufen worden war.

Für die umfangreichen Messungen war eine grosse Anzahl Normalinstrumente erforderlich, welche zum Theil von Elektrotechnischen Institut der Technischen Hochschule zu Darmstadt, zum Theil von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schneckert & Co. geliefert worden waren. Sämmtliche Instrumente waren vor dem Absenden auf das Sorgfältigste geleast worden. Diejenigen Apparate, welche zum Nachweis der Garantieeffern bestimmt waren, wurden in Budapest selbst vor und nach den Versuchen mit einander verglichen.

Als Normalinstrumente standen zur Verfügung: Normalwiderstände der Physikalisch-technischen Reichsanstalt, Berlin, verschiedene Voltmeter für Gleich- und Wechselstrom von Weston, eine Stromwaage von Sir William Thomson, eine Kilowattwaage von Sir William Thomson, ein statisches Elektrodynamometer von Siemens & Halske, Wattmeter von Ganz & Co. und der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schneckert & Co., ein Elektrodynamometer von Siemens & Halske, elektrostatische Voltmeter von Sir William Thomson.

Die verbindlichen Messungen wurden nur mit Normalinstrumenten ausgeführt, die technischen Instrumente an den Schaltbreitern zum Zwecke der Kontrolle mit abgelesen.

Die Garantieverträge erstreckten sich: I. auf ein grosses Maschinenaggregat in Verbindung mit 2 kombinirten Kesseln

können, wurde von der Primärstation vor und nach dem Indiciren ein längeres Achtungssignal, bei Abnahme jedes Indikatorgrammes selbst ein kurzes Signal gegeben. Die Indicirung erfolgte in Zwischenräumen von je 20 Minuten. Auf jeden Indikatorversuch entfallen 2-3 Ablesungen an den elektrischen Normalinstrumenten, deren Mittelwerthe als Beobachtungszahlen notirt wurden.

Das in der Hauptdampfleitung bis zum Wasserabscheider vor der Maschine gebildete Kondenswasser wurde aufgefangen und gewogen. Das aus den Dampfmeteln der Maschine abgezapfte Kondenswasser wurde ebenfalls gewogen, jedoch dem Verträge gemäss von dem gesammten Speisewasser nicht in Abzug gebracht.

Der Gleichstromeffekt wurde durch einen grossen Widerstand aus Eisendraht in Wärme umgesetzt. Die Gesammtdauer der Belastung betrug 10 Stunden; die verbindlichen Ablesungen entfallen auf einen Zeitraum von 8 Stunden und 5 Minuten.

Besondere Sorgfalt wurde auch der Ermittlung des Leerlaufs der verschiedenen elektrischen Maschinen zugewendet, um über den Wirkungsgrad der einzelnen Aggregate möglichst genauen Anschluss zu bekommen.

Die Ergebnisse der Beobachtungen sind nachstehend übersichtlich zusammengestellt. Jede Zahl stellt den Mittelwerth aus 25 Notirungen dar.

A) Indicirte Leistung, Dampfverbrauch und Kohlenverbrauch der Dampfmaschine.
a) Dimensionen und indicirte Leistung der Dampfmaschine.

	Durchmesser mm	Hub mm	Mittlerer Dampfdruck		Kolbenfläche		Mittlere indicirte Leistung
			oben	unten	oben	unten	
Hochdruckcylinder	460	550	4,30	4,32	1669 cm ²	1596 cm ²	192,9 PS
Mitteldruckcylinder	750	550	1,38	1,96	4418 "	4854 "	156,1 "
Niederdruckcylinder	1150	550	0,603	0,604	10877 "	10823 "	171,8 "

und einem 240 Kilowatt-Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer;

II. auf einen Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer von 120 Kilowatt Nutzleistung in Verbindung mit den zugehörigen Maschinenaggregaten der Primärstation; 2 Lokomobilen und 2 Wechselstrommaschinen;

III. auf die Akkumulatorenanlage in der Vertheilungsstation;

IV. auf das Kabelnetz;

V. auf die Apparatanlage in der Primär- und Vertheilungsstation.

I. Untersuchungen eines grossen Maschinenaggregates in Verbindung mit zwei kombinirten Kesseln und einem 240 Kilowatt-Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer.

Um die diesbezüglichen Abnahmeversuche möglichst zu vereinfachen, wurden im Einverständnis aller Beteiligten die nächst der Apparatanlage befindliche Dampfdruckmaschine, bestehend aus der 500-ferdigen Dampfmaschine No. 144, der Wechselstrommaschine Waz 300, No. 740, und der Erregermaschine AF 19 No. 7259 mit einer zwischen der normalen und maximalen Leistung derselben liegenden Belastung untersucht.

Den zur Speisung der Dampfmaschine erforderlichen Dampf lieferte die Kessel I und II, während der dritte Kessel für den Nebenbetrieb herangezogen wurde.

Um die Ablesungen in der Vertheilungsstation möglichst gleichzeitig mit dem Indiciren der Dampfmaschine bewirken zu

Durchmesser der Kolbenstangen, oben

Durchmesser der Kolbenstangen, unten 90 mm

Mittlere Umdrehungszahl in der Minute 112,3

Mittlere Kolben Geschwindigkeit 2,06 m

Mittlere indicirte Gesamtleistung 520,6 PS

Diese indicirte Leistung von 520,6 PS stellt den Mittelwerth aus den 25 Einzelleistungen dar. Benutzt man zur Berechnung der mittleren indicirten Leistung obige Mittelwerthe, so erhält man:

1,03 (1 662, 4,30 + 1596, 4,32 + 4418, 1,38 + 75 (4854, 1,26 + 10877, 0,603 + 10 823, 0,604) = 520,6 PS.

b) Dampfverbrauch.

Verbrauch an Speisewasser in 8 Stunden und 5 Minuten 28 192 kg

Mittlere Temperatur des Speisewassers 80,6° C.

Mittlere Dampfspannung 10,75 Atm.

Durchschnittstemperatur des Einspritzwassers 38,5° C.

Mittlere Lufttemperatur 21° C.

Gewicht des Kondenswassers aus den Mänteln der Dampfmaschine 225,7 kg

Gewicht des Kondenswassers in der Rohrleitung vor der Dampfmaschine 71,4 kg

Gewicht des Kondenswassers aus dem Wasserabscheider im Kesselhause 156 kg

Gewicht des vertraglich in Abzug kommenden Kondenswassers . . . 71,4 + 156 = 227,4 kg
 Dem aus dem Kondenswasser entweichenden Dampfe entspricht ein Quantum von Kondenswasser, welches zu 5% des Kondenswassergewichtes geschätzt wird, also 227,4 · 0,05, d. i. ca. . . . 11 kg
 Es resultirt hieraus ein Gesamtdampfverbrauch von netto 28152 - (227,4 + 11) = 27914 kg
 Demnach Dampfverbrauch pro Stunde 3 467 kg

c) Kohlenverbrauch.
 Kohlenverbrauch in 8 Stunden und 3 Minuten 8 290 kg
 Rückstände an Asche und Schlacken 145 kg
 Kohlenverbrauch p. Std. Heizwerth d. Kohle: Würfelmohle von Ostrau, untersucht in den Laboratorien der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien und des bayerischen Gewerbemuseums in Nürnberg) 7 400 Kal.
 Temperatur der Rauchgase 282° C.
 Kohlensturegehalt der Rauchgase (aus 9 Analysen) 9,95%

B) Primäre Wechselstrommaschine.
 Nutzspannung der Maschine. . . 1 785 V
 Stromstärke in Phase I 86,7 A
 Stromstärke in Phase II 90,2 A

Erregerspannung 138 V
 Erregerstromstärke 20,1 A
 Effekt im Erregerstromkreise . . . 2750 Watt
 D) Widerstandsmessungen.
 Ankerwiderstand¹⁾ der Primärmaschine, warm 0,55 Ω
 Widerstand eines konzentrischen Kabels (Hin- u. Rückleitung) 1,01 Ω
 Ankerwiderstand¹⁾ des Motors des Umformers, warm 0,54 Ω
 Ankerwiderstand des Generators des Umformers, warm 0,0675 Ω
 E) Leerlaufmessungen am Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer.

Der Leerlauf des 240 Kilowatt-Umformers wurde mit Gleichstrom bei einer tertiären Spannung von 246 V bestimmt, sowie mit Wechselstrom bei 252 V Klemmenspannung. Werden beide Messungen auf 250 V (gleich der EMK der Gleichstrommaschine, wenn dieselbe normal belastet ist und 240 V Klemmenspannung liefert) umgerechnet, was innerhalb der kleinen Grenzen wohl zulässig ist, so ergibt sich eine recht gute Uebereinstimmung der Resultate. Zum Vergleiche ist noch eine Leerlaufmessung mit Gleichstrom angeführt, welche im Februar 1894 in der Fabrik der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. ausgeführt wurde. Auch diese Bestimmung weicht, auf gleiche Tertiärspannung umgerechnet, nur um wenige Procent von den Wechselstrom-Beobachtungen ab.

Nutzleistung der Primärmaschine 299 600 Watt
 Verlust im Anker 8 550 Watt
 Erregereffekt 7 450 Watt
 Leerlauf (geschätzt auf Grund von Versuchen an ähnlichen Maschinen) 17 000 Watt
 Gesamteffekt der Primärmaschine in Watt 382 600
 in PS 452,3
 Wirkungsgrad der Primärmaschine 90%
 J) Wirkungsgrad und Dampfverbrauch der Dampfmaschine.
 Effektive Leistung der Dampfmaschine 452,3 PS
 Indirekte Leistung der Dampfmaschine 520,5 PS
 Wirkungsgrad der Dampfmaschine 86,9%
 Wirkungsgrad der Dampfmaschinenmaschine 78,2%
 Dampfverbrauch pro Std. und Indikatorferd 6,55 kg

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das Vakuum in der Dampfmaschine infolge der hohen Durchschnittstemperatur des Einspritzwassers nur ca. 83% betrug, während bei normaler Temperatur des Einspritzwassers (85° C.) sich ein Vakuum von 83% hätte erzielen lassen. Zieht man diesen Umstand in Betracht, so kann der Dampfverbrauch der Dampfmaschine bei einer Leistung von ca. 450 PS zu 6,55 kg angenommen werden.

Watt	Total ein- geleitete Watt	Strom		Gleichstrom	Spannung		Erregungen				Bemerkungen			
		Phase I	Phase II		Phase I	Phase II	Wechselstrommaschine		Gleichstrommaschine			Umfangszahl		
							Strom	Spannung	Strom	Spannung				
975	14 000	23 075	19,6	21,3	—	1730	1710	282	16,3	151,2	20,1	143	225	Messung mit Wechselstrom 15. Mai 1894.
—	—	22 000	—	—	—	—	—	250	—	—	—	—	225	Auf 250 V Gleichstromspannung umgerechnet.
—	—	21 850	—	—	88,9	—	—	216	16,1	179	18,8	134	236	Messung mit Gleichstrom am 19. Mai 1894.
—	—	22 200	—	—	—	—	—	250	—	—	—	—	225	Auf 250 V und 225 Touren umgerechnet.
—	—	19 750	—	—	58,0	—	—	238	20,5	—	15	—	222	Messung am 1. Februar 1894 in der Fabrik.
—	—	21 650	—	—	—	—	—	250	—	—	—	—	225	Auf 250 V und 225 Touren umgerechnet.

Erregerspannung 206,5 V
 Erregerstromstärke 36,2 A
 Effekt im Erregerstromkreise . . . 7 500 Watt

C) Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer.
 Mittlere Umdrehungszahl in der Minute 234

a) Wechselstrommotor.
 Spannung 1 695 V
 in den Umformer eingeleiteter Effekt:
 Phase I 186 240 Watt
 Phase II 147 760 Watt
 Summa 284 000 Watt

Scheinbar eingeleiteter Effekt (Strom mal Spannung)
 Phase I 86,7 × 1695 . . . 145 200 Watt
 Phase II 90,2 × 1695 . . . 152 800 Watt
 Summa 298 000 Watt

Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung am Wechselstrommotor 18°
 Erregerspannung 179,2 V
 Erregerstromstärke 14,5 A
 Effekt im Erregerstromkreise . . . 2600 Watt

b) Gleichstrommaschine.
 Mittlere Nutzspannung 242,4 V
 Mittlere Nutzstromstärke 985 A
 Mittlere Nutzleistung 238 800 Watt
 Temperaturzunahme der Ringwicklung nach 10-stündiger Belastung 44° C.

F) Wirkungsgrad des Wechselstrom-Gleichstrom-Umformers.

Nutzleistung des Umformers . . . 238 800 Watt
 Verlust im Gleichstromanker . . . 6 550 Watt
 Verlust im Wechselstromanker . . . 9 900 Watt
 Erregereffekt für den Wechselstrommotor 2 750 Watt
 Erregereffekt für die Gleichstrommaschine 2 600 Watt

Leerlauf des Umformers:
 Gesammt, in den Umformer eingeleiteter Effekt, berechnet 282 600 Watt
 beobachtet 284 000 Watt

Wirkungsgrad des Umformers, berechnet 84,5%
 beobachtet im Mittel 82,8%
 im Maximum 83,8%

G) Verlust in der Ferialleistung.
 Effektverlust in Phase I 7 400 Watt
 in Phase II 8 200 Watt
 in Phase I u. II 15 600 Watt

H) Wirkungsgrad der primären Wechselstrommaschine.

Gesammt, in den Umformer eingeleiteter Effekt 284 000 Watt
 Effektverlust in der Ferialleistung 15 600 Watt

¹⁾ Ankerwiderstand ist hier der Widerstand der Ankerwicklung, gemessen zwischen zwei Kollektirstriemen. Berechnet man denselben mit R , so ist der Effektverlust in der Ankerwicklung gleich $2R \cdot I$, wobei mit I der Strom in einer Phase bezeichnet ist.

K) Beanspruchung der Dampfkesel. Verdampfungsfähigkeit der Kesel 8,56

Beanspruchung der Kesel pro Quadratmeter wasserberührender Heizfläche 11,6 kg
 Beanspruchung der Kesel pro Quadratmeter Rostfläche 88,7 kg

L) Verhältnis zwischen Kohlenverbrauch und Nutzleistung.
 1 kg Kohle liefert eine Nutzleistung: gemessen am Schaltbrett in der Primärstation von . . . 735 Wattstunden
 gemessen am Schaltbrett in der Unterstation von . . . 585 Wattstunden.

M) Zusammenstellung der Leistungen bzw. Effektverluste in den einzelnen Theilen der Anlage bei Uebertragung eines nutzbaren Effektes von 240 Kilowatt.

	des Gesamt- effektes	der Primär- maschine	der Nutz- leistung der Ringwickelung	des Gesamt- effektes der Umformers
Nutzleistung eines grossen Umformers	72,0	80,0	84,5	
Effektverlust im Anker der Gleichstromdynamo des Umformers	2,0	2,2	2,3	
Effektverlust im Anker des Wechselstrommotors des Umformers	3,0	3,4	3,5	

Erregereffekt des Umformers	1,6	1,8	1,9
Leerlauf des Umformers	6,6	7,3	7,8
Gesamter, in den Umformer eingeleiteter Effekt. 83,2	91,7	100,0	
Effektverlust in der Fernleitung	4,8	5,3	
Nutzleistung der Primärmaschine	99,0	100,0	
Effektverlust im Anker der Primärmaschine	2,6		
Erregereffekt der Primärmaschine	2,3		
Leerlauf der Primärmaschine	5,1		

Der vorstehenden Tabelle ist der berechnete Wirkungsgrad des Umformers im Betrage von 84,5% zu Grunde gelegt (vergl. oben unter F). Die Zahlen ändern sich nicht wesentlich, wenn der beobachtete Werth im Betrage von ca. 83% angenommen wird.

N) Siehe nebenstehend!

II. Untersuchung eines Wechselstrom-Gleichstromumformers von 120 Kilowatt Nutzleistung in Verbindung mit den zugehörigen Maschinenaggregaten der Primärstation: 2 Lokomobilen und 2 Wechselstrommaschinen.

Bei Prüfung des kleinen Aggregates mit Lokomobilbetrieb wurde nur die tertiäre abgegebene Energie, sowie der Kohlen- und Dampfverbrauch genau bestimmt. Indikator-diagramme konnten keine aufgenommen werden, weil die betreffenden unter Zollverrechnung liegenden Instrumente trotz wiederholter Reklamationen vom Zellente nicht herauszubekommen waren.

Eine 6-stündige Belastung wurde im vorliegenden Falle als genügend erachtet, da die beiden kleineren Umformer schon im Herbst 1893 in der Fabrik der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schneckert & Co. in Nürnberg durch den Berichterstatter eingehend untersucht worden waren.

A) Dampf- und Kohlenverbrauch der beiden Lokomobilen.

	Lokomobile		Summe
	I	II	
a) Dampfverbrauch:			
Verbrauch an Speisewasser in 6 St. in kg.	5 866	5 292	10 648
Mittlere Temperatur des Speisewassers in °C	16,7	18,4	
Mittlere Dampfspannung in Atm.	6,8	6,84	
Vakuum im Mittel	81,7	83,4	
Wasserstand im Mittel in mm	65	43,6	
Mittlere Temperatur des Einspritzwassers in °C	37,3	37,6	
Mittlere Lufttemperatur in °C	22,4	21,6	
Dampfverbrauch pro St. in kg	884,3	880,5	1 774,8
b) Kohlenverbrauch:			
An Würfelkohle wurde in 6 St. verfeuert in kg	739	744	1 483
Heizwerth der Kohle in Kalorien	7 425	7 425	7 425
Kohlenverbrauch pro St. in kg	125	122	247

B) Primär-Wechselstrommaschinen.
 Nutzspeisung der Maschine . . . 1 750 V
 Mittlere Stromstärke in einer Phase 21 A
 Erregerspannung 190 V
 Erregerstrome 7 A
 Effekt im Erregerkreis . . . 1 230 Watt

N) Vergleich zwischen den beobachteten und den vertraglich garantierten Leistungen.

Titel	Beobachtete Leistungen	Vertraglich garantierte Leistungen
I. Kesselanlage.	Verdampfungs-fähigkeit 855, bei einer Beanspruchung mit 11,6 kg Dampf pro Quadratmeter wasserberührter Heizfläche und bei einem Heizwerth der verfeuerten Kohle von 7400 Kalorien.	Verdampfungs-fähigkeit 7,5 bei normaler Belastung mit 10 bis 12 kg Dampf pro Quadratmeter wasserberührter Heizfläche und bei einem Heizwerth der verfeuerten Kohle von mindestens 6800 Kalorien.
II. Dampfmaschine.	Dampfverbrauch pro Stunde und Indikatorferd bei ca. 450 PSe 5,55 kg. Wirkungsgrad bei 450 PSe 87%.	Dampfverbrauch pro Stunde und Indikatorferd bei 400 PSe 6,2 kg, bei 500 PSe 6,5 kg. Wirkungsgrad bei 400 PSe 87,5%, bei 500 PSe 90%.
III. Primär Wechselstrommaschine.	Leistung bei 112 Umdrehungen in der Minute 30000 Watt bei einer Polspannung von 1765 V. Wirkungsgrad 99%.	Leistung bei 110 U. p. M. 30000 Watt bei einer Polspannung von 1800 V. Wirkungsgrad 99%.
IV. Dampf-dynamo	Nutzleistung am primären Schaltbrett 735 Wattstunden pro kg Kohle, mit einem Heizwerth von 7400 Kalorien.	Nutzleistung am primären Schaltbrett 675*) Wattstunden, minimal 625 Wattstunden pro kg Kohle, mit einem Heizwerth von mindestens 6800 Kalorien.
V. Grosser Umformter.	240000 Watt Nutzleistung bei 224 U. p. M. Wirkungsgrad 83%.	240000 Watt Nutzleistung bei ca. 220 U. p. M. Wirkungsgrad 80%.

*) Die Zahl 675 entspricht den oben genannten Wirkungsgraden und einer mittleren Leistung von 420 PSe.

C) Wechselstrom-Gleichstromumformter.
 Umdrehungszahl in der Minute 400
 a) Wechselstrommotor.
 Spannung am Wechselstrommotor 1 700 V
 Erregerspannung 180,4 V
 Erregerstrome 613 A
 Effekt im Erregerkreis . 1 160 Watt.

b) Gleichstrommaschine.
 Mittlere Nutzspeisung 293,6 V
 Mittlere Nutzstromstärke 407,9 A
 Mittlere Nutzleistung 119 750 Watt
 Erregerspannung 186,9 V
 Erregerstrome 13,1 A
 Effekt im Erregerkreis . 2 450 Watt
 Temperaturzunahme d. Ringwicklung nach 6-stündiger Belastung 40–45°C.
 (Gilt für a und b.)

D) Widerstandsmessungen.
 Ankerwiderstand¹⁾ der Primärmaschine, warm 2,32 Ω
 Widerstand eines konzentrischen Kabels (Hin- und Rückleitung) 1,01 Ω
 Widerstand des Wechselstromankers²⁾ des Umformers, warm 0,87 Ω
 Widerstand des Gleichstromankers des Umformers, warm 0,014 Ω

E) Leerlaufmessungen.
 a) Primärmaschine.
 Leerlauf einer Maschine, einschliesslich der durch Riemenbetrieb („losen“ Riemen) bedingten Verluste bei einer Spannung von 1800 V und einer Erregerstrome von 7 A 8 800 Watt

b) Wechselstrom-Gleichstromumformter.
 Leerlauf des Umformers bei 400 U. p. M. und 310 V Gleichstromspannung 16 000 Watt

F) Wirkungsgrad des Umformers.
 Nutzleistung des Umformers . . . 119 750 Watt
 Verlust im Gleichstromanker 2 360 „
 Verlust im Wechselstromanker 3 100 „
 Erregereffekt für die Gleich-

*) Vergl. Bemerkung zu I. D.

strommaschine 2 450 Watt
 Erregereffekt für den Wechselstrommotor 1 150 „
 Leerlauf des Umformers 16 000 „
 Gesamter, in den Umformer eingeleiteter Effekt 144 800 „
 Wirkungsgrad des Umformers 82,7%

G) Verlust in der Fernleitung.
 Effektverlust in Phase I 1 780 Watt
 „ in Phase II 1 780 „
 „ in Phase I und II 3 560 „

H) Wirkungsgrad der primären Wechselstrommaschinen.
 Gesamter, in den Umformer eingeleiteter Effekt 144 800 Watt
 Effektverlust in der Fernleitung 3 560 „
 Nutzleistung der Primärmaschinen 148 300 „
 Verlust im Anker (2 < 21° < 2,32) < 2 4 090 „
 Effekt im Erregerkreis 1300 < 2 2 600 „
 Leerlauf der Primärmaschinen 8800 < 2 7 600 „
 Gesamteffekt der Primärmaschinen in Watt 162 710 „
 Gesamteffekt der Primärmaschinen in PS 221 PS
 Wirkungsgrad der Primärmaschinen 91,2%

J) Leistung und Dampfverbrauch der Lokomobilen.
 Effektiv an die Primärmaschinen abgegeben 221 PS
 Effektiv an die Erregermaschinen abgegeben 5 „
 Effektive Leistung der Lokomobilen 226 „
 Dampfverbrauch pro Stunde und PSe 7,9 kg
 Kohlenverbrauch pro Stunde und PSe 1,1 kg

K) Beanspruchung der Kessel.
 Verdampfungs-fähigkeit der Lokomobilkessel 7,18
 Beanspruchung der Lokomobilkessel pro m² wasserberührter Heizfläche 11,1 kg
 Beanspruchung der Lokomobilkessel pro m² Rostfläche 68,3 kg

L) Verhältnis zwischen Kohlenverbrauch und Nutzleistung.
 1 kg Kohle liefert eine Nutzleistung, gemessen am Schaltbrett in der Primärstation

von 600 Wattstunden, gemessen am Schaltbrett in der Verteilungsstation, von 485 Wattstunden.

M) Vergleich zwischen den beobachteten und den vertraglich garantierten Leistungen.

Titel	Beobachtete Leistungen	Vertraglich garantierte Leistungen
Lokomobilenanlage	Nutzleistung des Umformers 120000 Watt bei 400 U. p. M. Wirkungsgrad 89-88% Nutzleistung am Schaltbrett in der Unterstation 465 Wattstunden pro kg Kohle mit einem Heizwerth von 7900 Kalorien.	Nutzleistung des Umformers 120000 Watt bei 400 U. p. M. Wirkungsgrad 80% Nutzleistung am Schaltbrett in der Unterstation 465 Wattstunden, nämlich 410 Wattstunden pro kg Kohle mit einem Heizwerth von mindestens 6000 Kalorien.

III. Akkumulatorenanlage.

Die Batterien wurden auf das Netz und auf einen Belastungswiderstand entladen, welcher an die Sammelschienen des Schaltbrettes angeschlossen war. Die beiden Batterien $\pm A$ und $\pm B$ waren hierbei parallel geschaltet. Die durch gleichzeitige Stromabgabe an das Netz bedingten unvermeidlichen kleinen Schwankungen in der Belastung wurden durch möglichst zahlreiche Beobachtungen zu eliminieren gesucht.

Von einer Feststellung des Wirkungsgrades der Akkumulatoren wurde abgesehen, weil der gewöhnliche Betrieb hierüber am besten Aufschluss giebt.

	Batteriehülfe + A, B	Batteriehülfe - A, B	Mittelwerth
Zeitdauer der Entladung 1 Stunde	89 1/2	97 1/2	93 1/2
Entladestromstärke in Ampère	893	911	902
Anfangsspannung pro Zelle in Volt	1,955	1,986	1,946
Endspannung pro Zelle in Volt	1,888	1,847	1,865
Entladene Elektrizitätsmenge in A-Stunden	3275	3345	3310
Säureabfall in Grad Beaumé	2,69	2,06	2,64
Garantierte Kapazität bei einer Entladestromstärke von 998 A in A-Stunden	—	—	3130

Die Entladung musste mit Rücksicht auf den normalen Betrieb des Elektrizitätswerkes unterbrochen werden, obwohl die Spannungsverhältnisse noch eine weitere Beanspruchung der Batterien zugelassen hätten. Bei den Spannungsablesungen sind die Spannungsverluste in den Zellen-schaltströmen und den Apparaten inbegriffen.

IV. Kabelnetz.

Die Untersuchungen am Kabelnetz, welches von der Firma Felten & Guillemain in Wien und Budapest¹⁾ geliefert und verlegt worden war, beziehen sich auf sämtliche Fernleitungen und Speiseleitungen, einschliesslich der Prädrähte, sowie auf eine Verteilungsleitung.

Umfangreiche Messungen an den Verteilungsleitungen waren mit Rücksicht auf den Lichtbetrieb ausgeschlossen, da die Abnahme der Hansanschlüsse vom Kabelnetz in Budapest auf nützlichwindliche Schwierigkeiten gestossen wäre.

Die vorzüglichen Resultate an den untersuchten Leitungen und das tadellose Funktionieren des Kabelnetzes im praktischen Betrieb lassen jedoch den sicheren Schluss zu, dass ein nennenswerther Defekt am Leitungsnetze nicht vorhanden ist.

¹⁾ Nicht von Jaschet & Co., wie auf S. 306 irrtümlich angegeben ist.

a) Leitungswiderstände.
Die Leitungswiderstände der Fernleitungen I und II wurden nach der Brücken-

methode, wie auch nach der indirekten Methode aus Stromstärke und Spannung ermittelt. Beide Methoden gaben sehr gute, bis auf einige Zehntel Procent übereinstimmende Resultate.

Aus den Messungen ergab sich für Fernleitung I und II ein Leitungswiderstand von 1,011 bzw. 1,013 Ω bei 17°C. Hieraus berechnet sich der Widerstand einer Kupferleitung von 1 km Länge und 1 mm² Querschnitt bei 15°C zu 17,06 bzw. 17,8 Ω . Garantiert war pro Kilometer und Quadratmillimeter bei 15°C ein maximaler Widerstand von 17,45 Ω .

Hierzu ist zu bemerken, dass der nominelle Querschnitt von 120 mm² auf 1 bis 2% unsicher ist. Mit dem gleichen Grade der Unsicherheit sind also auch die Zahlen 17,06 bzw. 17,09 behaftet.

Es kann hiernach als feststehend erachtet werden, dass auch im ungünstigsten Falle der Leitungswiderstand des Kupfers höchstens 17,45 Ω pro Kilometer und Quadratmillimeter bei 15°C beträgt.

b) Kapazität.

Die Kapazität der Fernleitungen wurde nach der Methode des direkten Ausschlags mit Hilfe eines Normalkondensators von 0,3 Mikrofarad, zum Theil auch mit Hilfe eines rotirenden Kommutators bestimmt.

Die Ergebnisse der Messungen sind nachstehend zusammengestellt:

	Mikrofarad pro km
Fernleitung I: innen	0,299
ausen	1,137
Fernleitung II: innen	0,298
ausen	1,147
Fernleitung III: innen	0,298
ausen	1,078

c) Isolationswiderstand.

Zur Bestimmung des Isolationswiderstandes diente eine Batterie von ca. 100 V Spannung. Die angewandte Methode war die in der Kabeltechnik allgemein gebräuchliche.

	Zahl der Kabel	Länge der Kabel in m	Querschnitt in mm ²	Isolationswiderstand in Millionen Ohm
1. Fernleitungen	3 x 2	8530	2 x 190	7000
2. Sammel- u. Speiseleitungen	18 x 3	640-1680	35-326	4000
3. Verteilungsleitungen	1 x 3	300	70, 85, 70	1500

Der garantierte Isolationswiderstand beträgt 5 Millionen Ohm pro Kilometer bei 15°C.

V. Apparatanlagen.

Die Untersuchungen an den Schalttafeln in der Primär- und der Verteilungsstation beziehen sich auf Kontrolle der Strom- und

Spannungszeiger, auf Untersuchung der Elektrizitätszähler und auf Feststellung des Spannungsabfalles in den Verbindungsleitungen und Apparaten.

Die Ergebnisse entsprachen, abgesehen von einzelnen, für den Betrieb nebensächlichen Strom- und Spannungszeigern, welche unter dem Einflusse benachbarter Leitungen falsch zeigten, den vertragsmässig gestellten Vereinbarungen.

Die für den Betrieb maassgebenden Spannungszeiger wiesen keine grösseren Abweichungen als $\pm 1\%$ gegenüber dem normalen Mittelwerthe auf; die Strommesser nicht mehr als $\pm 3\%$.

Der Spannungsverlust in den Zellen-schaltapparaten betrug bei maximaler Beanspruchung weniger als 0,5 V. Eine Funkenbildung an den Kontaktschienen ist durch eine besondere Funkenentziehvorrichtung ausgeschlossen.

Die Elektrizitätszähler registriren in Genauigkeitsgrenzen von $\pm 3\%$.

Der technische und auch finanziell erfolgreiche Erfolg des Unternehmens hat die Budapest Allgemeine Elektrizitäts-Aktiengesellschaft veranlasst, noch im Laufe dieses Jahres sehr umfangreiche Erweiterungen der Anlage eintreten zu lassen. Wir werden hierüber eingehend Bericht erstatten, sobald der Ausweis über die Gesamtanlagekosten und die Rentabilität des Unternehmens vorliegen wird.

Untersuchungen über den Stromverlauf in Kabelleitungen beim Betriebe mit Hughesapparaten.

Von F. Breisig und B. Bokelman.

(Mittteilung aus dem Telegraphen-Ingenieurbüreau des Reichs-Postamts.)

Vorbemerkungen.

1. Die Methode, den Verlauf von schnell sich ändernden Strömen von Moment zu Moment mittels des Wellenmessers zu bestimmen, hatte bereits früher bei der Untersuchung des Verlaufs von Morseströmen gute Dienste geleistet.¹⁾

Durch diese Methode, welche Einwirkungen jeder Art von Trägheit der Apparate ausschliesst, wird eine Feinheit in der Feststellung der geringsten Einzelheiten im zeitlichen Verlaufe eines Stromes ermöglicht, welche sich der Verwendung von registrierenden Apparaten weit überlegen macht.

Dem Plane, den Wellenmesser zur Aufnahme des Stromverlaufes im Hughesapparate zu benutzen, stellten sich von vornherein grössere Schwierigkeiten entgegen, als die Verwendung beim Morseapparate bietet. Beim Betriebe mit Morse (Arbeitsstrom) fliesst der abgehende Strom nur über den Arbeitskontakt, ohne den Elektromagnet der gebenden Stelle zu berühren; der ankommende Strom findet seinen Weg ausschliesslich durch den Elektromagnet des empfangenden Apparates. Es kommt also für den Stromverlauf das Spindel der beweglichen Theile des Apparates nicht in Betracht.

Ganz anders liegen die Verhältnisse beim Hughesapparate. Der Strom wirkt auf beide Elektromagnete, den Geber wie den Empfänger, ein. Ferner werden durch das Arbeiten des Mechanismus erhebliche Veränderungen im Stromkreise bewirkt. So wird z. B. beim Ansprechen des Apparates der Elektromagnet kurz geschlossen, und dadurch wird dem Strom, der sich vorher einen Weg durch den Elektromagnet mit grossem Widerstand und hoher Selbstinduktion bahnen musste, ein nahezu widerstandsloser Weg freigegeben.

¹⁾ RTZ 1891, S. 103.

Es wird demnach klar, dass die Stromkurven nur bei wirklichen Betrieben der Apparate, des Gebers wie des Empfängers, angenommen werden konnten. Vor allem mussten diese beiden Maschinen mit dem Wellenmesser und unter einander in genau Uebereinstimmung der Umlaufgeschwindigkeit gebracht werden.

2. Der Antrieb des Wellenmessers. Zum Zwecke des Antriebs stand uns ein Siemens'scher Serielektromotor zur Verfügung, welcher normal bei 1500 Umdrehungen $\frac{1}{2}$ Pferdekraft leisten soll. Nun ist die zur Bewegung des Wellenmessers erforderliche Arbeitsleistung sehr gering und die Geschwindigkeit, bei welcher diese Arbeit zu leisten ist, weit unter der normalen. Die gewünschte Geschwindigkeit lässt sich daher nur durch Vorschalten grösserer Widerstände vor den Motor erreichen. Es war aber nach unseren Erfahrungen zu befürchten, dass die Bewegung des Wellenmessers unter diesen Umständen nicht diejenige Gleichmässigkeit haben würde, welche für den Hughesbetrieb erforderlich ist. Wenn der Motor bisher bei Aufnahmen von Stromkurven den Ansprüchen an Gleichmässigkeit genügt, so ist zu beachten, dass es sich immer nur um Morseapparate oder Relais handelte, deren Bewegungen auf den Stromverlauf keinen merklichen Einfluss haben.

Nach mannigfachen Versuchen gelang es, die Umdrehungsgeschwindigkeit dadurch konstant zu halten, dass die Feldmagnete des Elektromotors aus der einen, sein Anker aus einer anderen Sammlerbatterie gespeist wurden. Die Schwankungen der Geschwindigkeit betragen alsdann bei mehrstündigem Betriebe noch nicht $\frac{1}{2}\%$.

3. Der Stromgeber des Wellenmessers. Die Aufnahmen erforderten ferner, dass die Stromgebungen, statt von Hand mittels des Tastenwerkes am Geber, selbstthätig durch den Wellenmesser angeführt wurden. Der dazu benutzte Stromgeber besteht aus einer Walze mit entsprechend angeordneten Stromschlüsseln und wurde nach folgenden Gesichtspunkten konstruiert.

Der Schlitten des Hughesapparates hat eine Umlaufgeschwindigkeit von 110 bis 120 U. p. M. Die Geschwindigkeit des Wellenmessers wurde auf das Doppelte davon festgesetzt. Es erscheinen demnach am Hughesapparate doppelt so viel Zeichen, als auf dem Stromgeber vorhanden sind, und da fünf Zeichen die höchste Leistung des Hughesapparates innerhalb einer Umdrehung des Schlittens sind, so konnten auf dem Stromgeber nur zwei Zeichen angebracht werden. Dieselben wurden auf dem Umfange gleich verteilt, und zwar so, dass der Zeitraum zwischen dem ersten und zweiten gleich dem Intervall von $\frac{1}{2}$ Umdrehungen des Hughesapparates ist. Dies ist das kürzeste Intervall, in welchem zwei Zeichen aufeinander folgen können.

Für den mit der doppelten Geschwindigkeit umlaufenden Wellenmesser ist dies Intervall gleich

$$2 \cdot \frac{5}{25} \cdot 360^\circ = 126^\circ.$$

Die Dauer des Batteriekontaktes ist gleich der Zeit, während deren die Lippe durch einen Stift gehoben bleibt. Diese Zeit ist für die meisten Apparate gleich $\frac{1}{25}$ Umdrehungen, woraus sich für unseren Stromgeber Kontaktstiefe von je 52 $\frac{1}{2}$ Länge ergeben.

Um die Erdkontakte nachzuahmen, ist auf dem Stromgeber eine zweite Reihe von Kontakten vorgesehen, welche so stehen, dass die Schließfeder erst dann trifft, wenn die auf den Batteriekontakten schließ-

fende Feder diese verlassen hat. Die Schwebzeit zwischen Batterie- und Erdkontakt wurde so angenommen, dass für sie ein Zwischenraum von jedesmal 8 $\frac{1}{2}$ gelassen wurde.

Die Fig. 1 zeigt die auf eine Ebene abgewinkelte Mantelfläche des Stromgebers. Alle Metallflächen derselben stehen untereinander in leitender Verbindung. Durch

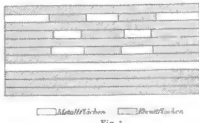


Fig. 1.

darüber hinwegschleifende Federn sind die einzelnen Kontaktreiben folgendermassen verbunden:

L mit der Kontaktfeder am Hughesapparate, B mit dem + Pol einer Batterie, E mit Erde, wohin auch der - Pol der Batterie abgeleitet ist. Auf die Bedeutung der mit N bezeichneten Kontakte werden wir erst später näher eingehen.

4. Beim Arbeiten des Hughesapparates treten seine elektromagnetischen und mechanischen Elemente mit einander in sehr komplizierte Wechselwirkungen. Wenn wir auf dieselben hier mit einigen Worten eingehen, können wir uns fast ganz auf die Erklärung der elektrischen Vorgänge beschränken, und wir brauchen die mechanischen nur insoweit zu erwähnen, als sie Veränderungen in der Schaltung hervorbringen.

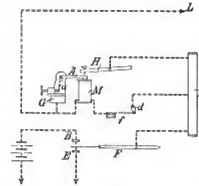


Fig. 2.

In der Fig. 2 bedeutet F die Feder, welche, durch das Tastenwerk bewegt, sich bald an dem oberen, Batteriekontakt, anlegt, bald zum unteren, dem Erdkontakt, zurückkehrt. Sie steht, gleichwie der Hebel H und der auf der Druckkassette sitzende Daumen d mit dem durch K angeordneten Metallkörper des Apparates in leitender Verbindung. Wird die Feder F angehoben, so bietet sich dem Strome ein Weg über H, F, K, d und über die isolierte Feder f zum Elektromagnet und von diesem in die Leitung.

Der Strom wird um den Elektromagnet so herumgeführt, dass er den Magnetismus der Kerne schwächt. Geschieht dies in hinreichendem Masse, so wird der Anker A unter der Wirkung der Abriebsfeder a nach oben abgeworfen.

Indem er nun, gegen den Hebel H ansehend, diesen mitnimmt, übt er eine doppelte Wirkung aus. Einerseits eine mechanische: Die Druckkassette wird mit dem Räderwerk des Apparates mechanisch gekuppelt und in Umlauf gesetzt, wobei ein Buchstabe gedruckt wird. Die andere Wirkung ist die für uns wichtigere elektrische:

Wenn der Anker mit dem Hebel H in Berührung tritt, werden die Windungen des Elektromagnets auf dem Wege MGAHKdM kurz geschlossen, und die Leitung wird direkt von der Batterie verbunden. Mit dem Fortschreiten des Vorganges tritt der Augenblick ein, in welchem der an der Druckkassette befestigte Daumen d die Feder f verlässt. Dadurch wird der Stromkreis des Elektromagnets unterbrochen. Etwas später ist auch die Stromgebung beendet, d. h. die Feder F kehrt an den Erdkontakt zurück. Der Hebel H, der immer noch auf den Anker aufliegt, wird durch Excenter, die auf der Druckkassette sitzen, so bewegt, dass er den Anker auf den Magnet zurückführt und dort fest drückt; dann kehrt er in seine Anfangsstellung zurück. Es erfolgt weiterhin die Entkuppelung der Druckkassette von der Triebachse; indem dies geschieht, tritt auch der Daumen d wieder mit f in Berührung. Der Elektromagnet ist dadurch von neuem in den Stromkreis eingeschaltet und der Apparat steht zur Ausführung eines weiteren Zeichens bereit.

Der Vorgang, von Abreißen des Ankers bis zur Wiederbereitstellung des Apparates gerechnet, nimmt nach Ausweis der Aufnahmen nur etwa 0,075 Sekunden in Anspruch.

5. Es erübrigt noch, einiges über Einzelheiten der Aufnahmen anzuführen. Um sichere Angaben machen zu können, wurde jeder Punkt in der Regel durch zwei Messungen bestimmt. Gewöhnlich war ihre Uebereinstimmung eine sehr gute. Eine Ausnahme machen solche Stellen der Stromkurve, an welchen die Bewegung einen besonders heftigen und schnellen Verlauf nimmt, sowie gewisse Gebiete in der Kurve des Stromes am Ende der Leitung. Es zeigten sich ferner stets geringe Unregelmässigkeiten an solchen Stellen, wo durch die Bewegungen des Mechanismus erhebliche Veränderungen in der Zusammensetzung des Stromkreises herbeigeführt wurden, welche naturgemäss nicht mit vollkommener Regelmässigkeit vor sich gehen können.

Wir werden später sehen, dass diese Unregelmässigkeiten entweder nur einen sehr geringen Einfluss auf die Form der Kurve haben, oder aus anderen Gründen ohne Bedeutung sind.

Jede Aufnahme erforderte einen Zeitraum von 2 bis 2 $\frac{1}{2}$ Stunden. Es ist ein Beweis von der grossen Leistungsfähigkeit des Hughesapparates, dass er, während der ganzen Zeit 450 bis 480 Buchstaben in der Mitte druckend, nur sehr selten einer Nachregulierung bedurfte.

Es sei noch beiläufig erwähnt, dass die Apparate unter der Stromgebung des Wellenmessers bei jedem Umzuge die Zeichen: „Weiss e s s“ druckten.

6. Umfang und Inhalt der Aufnahmen. Wir hatten uns zum Ziele gesetzt, den Hughesapparat in allen Schaltungen, in denen er betriebsmässig benutzt wird, zu studieren.

Die Aufnahmen schieden sich in vorbereiten in zwei Gruppen, nach der Länge der die Apparate verbindenden Leitungen. Als solche dienten zwei künstliche Kabelleitungen von nominell 270 bzw. 500 km, welche aus den im Bireau befindlichen künstlichen Telegraphenkabeln hergestellt waren.

Die kürzere Leitung hatte einen Gesamtwiderstand von 194 Ω und eine Kapazität von 54 Mikrofaraad, während die längere einen Widerstand von 3000 Ω und eine Kapazität von 100 Mikrofaraad besass.

Eine Eintheilung innerhalb der beiden Gruppen ergab sich aus folgenden Gesichtspunkten.

Beim Telegraphieren auf langen Kabel-

leitungen treten mancherlei Schwierigkeiten infolge der Ladungsercheinungen auf, welche die Geschwindigkeit des Arbeitens beeinträchtigen. Um diesen zu begegnen, werden verschiedenartige Mittel in Anwendung gebracht. Man legt z. B. nach Godfroy an den Anfang und das Ende des Kabels Rollen mit hoher Selbstinduktion; nach Müller's Vorschlag theilt man, um dem Elektromagnet des Gebers dieselbe Empfindlichkeit wie dem des Empfängers geben zu können, den abgehenden Strom durch Anbringung eines Nebenschlusses.

Diese Einrichtungen wurden für die betreffenden Aufnahmen möglichst getreu dem Betriebe nachgebildet.

Ein in einem Kabel fließender Strom ändert seinen Verlauf von Punkt zu Punkt, und deshalb wurden, um von allen Vorzügen ein deutliches Bild zu erlangen, diejenigen Stellen des Stromkreises, welche ein größeres Interesse darbieten, jede für sich der Beobachtung unterworfen. So sind für alle Schaltungen die Kurven des Stromes am Anfang und am Ende der Leitung ermittelt worden; in einzelnen Fällen noch besonders die Kurven des ganzen Verlaufes der Ströme in den Elektromagnetrollen.

Nach Beendigung der genannten Aufnahmen wurden noch einige Versuche mit verkürzter Stromdauer und mit verlangsamter Zeichengebung ausgeführt, über welche in einem weiteren Theile berichtet werden soll.

Das Material ordnet sich demnach folgendermaßen:

- I. Leitung von 270 km Länge.
 - 1. Gewöhnliche Hngheschaltung.
 - A) Kabel ohne Nebenapparate;
 - B) Kabel mit Nebenschlüssen nach Godfroy.
 - 2. Hughes mit Nebenschlusschaltung nach Müller.
 - C) Kabel ohne Nebenapparate;
 - D) Kabel mit Nebenschlüssen nach Godfroy.

- II. Leitung von 500 km Länge.
 - 3. Gewöhnliche Hngheschaltung.
 - E) Kabel ohne Nebenapparate.
 - 4. Hughes mit Nebenschlusschaltung nach Müller.
 - F) Kabel mit Nebenschlüssen nach Godfroy.

III. Versuche mit verkürzter Stromdauer und mit verlangsamter Zeichengebung.

(Fortsetzung folgt.)

Vorschlag zu Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen.

Ausarbeit von der gemeinsamen Kommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und des Elektrotechnischen Vereines.

Die folgenden Vorschriften beziehen sich auf Starkstromanlagen oder Theile solcher, welche sich in Gebäuden oder auf Privatgrundstücken befinden, und bei welchen die Spannung zwischen irgend zwei Vertheilungsleitungen oder zwischen einer solchen und Erde 250 V Gleich- oder Wechselstrom nicht übersteigt.

Anlagen, bei welchen die Betriebsspannung 25 V nicht erreicht, fallen nicht unter diese Vorschriften.

I. Betriebsräume und -Anlagen.

§ 1. Dynamomaschinen und Elektromotoren müssen so angeordnet und aufgestellt sein, dass etwaige Funkenbildungen keine Entzündung von Gasen, Staub, Fasern oder ähnlichen Stoffen verursachen können.

Die stromführenden Theile von Dynamomaschinen und Elektromotoren müssen gegen das Gestell der Maschine gut isolirt sein.

§ 2. In Akkumulatorkammern darf keine andere als elektrische Glühlichtbeleuchtung verwendet werden. Solche Räume müssen dauernd gut ventilirt sein. Die einzelnen Zellen sind gegen das Gestell und letzteres ist gegen Erde durch Glas, Porzellan oder ähnliche nicht hygroskopische Unterlagen zu isoliren. Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um eine Gefährdung des Gebäudes durch Auslaufen von Säure thunlichst zu vermeiden.

§ 3. Die Hauptschalttafeln in Betriebsräumen sollen womöglich aus unverbrennlichem Material bestehen. Mindestens aber müssen sämtliche stromführenden Theile auf isolirenden und feuersteheren Unterlagen montirt werden. Selbstthätige Sicherungen müssen derart angeordnet sein, dass etwa anftretende Feuererscheinungen brennbare Stoffe nicht entzünden können.

Regulirwiderstände sind so zu bemessen, dass die Temperatur ihrer stromführenden Theile bei normalem Betrieb 200° C nicht übersteigt, und sind so anzufertigen, dass brennbare Gesteine in ihrer Umgebung nicht über 60° C erwärmt werden können.

II. Leitungen.

§ 4. Für Stromleitungen soll im Allgemeinen Kupfer von solchem Leitungsvermögen zur Verwendung kommen, dass 56 m eines Drahtes von 1 qmm Querschnitt bei 15° C einen Widerstand von nicht mehr als 1 Ohm haben. Bei festverlegten gummiisulirten Leitungen müssen die Drähte verzinkt sein.

§ 5. Die höchste zulässige Stromstärke für Drähte und Kabel aus Leitungskupfer ist aus nachstehender Kurve zu entnehmen.

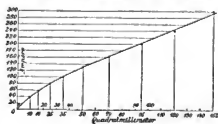


Fig. 3.

Der geringste zulässige Querschnitt für Leitungen ausn an Beleuchtungskörpern ist 1 qmm und an Beleuchtungskörpern für jede einzelne Glühlampe 0,5 qmm.

§ 6. Blanke Leitungen. Blauke Leitungen sind im Allgemeinen aus Leitungskupfer herzustellen und nur ausserhalb der Gebäude und in feuersicheren Räumen ohne brennbaren Inhalt, soweit sie vor Beschädigungen oder zu fälliger Berührung gesichert sind, ferner in Maschinen- und Akkumulatorkammern, welche nur dem Bedienungspersonal zugänglich sind, gestattet. Ausnahmeweise sind auch in nicht feuersicheren Räumen, in welchen stützende Dünste anftreten, blanke Leitungen zulässig, wenn dieselben durch einen geeigneten Anstrich gegen Oxydation geschützt werden.

In Räumen, wo die Verwendung von Kupfer ungeeignet erscheint, sind Eisenleitungen von mindestens dem 4fachen zulässigen Kupferquerschnitt gestattet. Dieselben sind gleichfalls durch einen geeigneten Anstrich gegen Oxydation zu schützen.

Blanke Leitungen sind nur auf Isolirglocken zu verlegen und müssen von einander bei Spannweiten über 6 m mindestens 30 cm, bei kleineren Spannweiten mindestens 20 cm, von der Wand in allen Fällen mindestens 10 cm entfernt sein. In Akku-

mulatorkammern und bei Verbindungsleitungen zwischen Akkumulatoren und Schaltbrett sind Isolirrollen und kleinere Abstände zulässig.

Im Freien müssen blanke Leitungen wenigstens 4 m über dem Erdboden verlegt werden. Längere Freileitungen sind mit zuverlässigen Blitzschutzvorrichtungen zu versehen.

Blauke Leitungen müssen so gesichert werden, dass Berührung mit vorhandenen Telegraphenleitungen auch in dem Fall ausgeschlossen ist, dass irgend eine Leitung herabfallen sollte.

§ 7. Isolirte Leitungen. a) Leitungen, welche eine doppelte fest auf dem Draht aufliegende mit geeigneter Masse imprägnirte und nicht brüchige Umhüllung von faserigem Isolirmaterial haben, dürfen, soweit stützende Dämpfe nicht zu befürchten sind, auf Isolirglocken überall, auf Isolirrollen oder diesen gleichwertigen Befestigungsstücken dagegen nur in ganz trockenen Räumen verwendet werden. Sie sind in einem Abstand von mindestens 2,5 cm von einander zu verlegen.

b) Leitungen, die unter der oben beschriebenen Umhüllung von faserigem Isolirmaterial noch mit einer zuverlässigen, aus Gummiabd hergestellt Unwickelung versehen sind, dürfen, soweit stützende Dämpfe nicht zu befürchten sind, auf Isolirglocken überall, auf Rollen und Klemmen unter Krampen (§ 11d), und in abgedichteten Rohren nur in solchen Räumen verlegt werden, welche im normalen Zustande trocken sind. Bei offener Verlegung muss der Abstand zwischen zwei Leitungen mindestens 2½ cm betragen. Werden die Leitungen jedoch auf ihrer ganzen Länge durch isolirende Befestigungen oder isolirende Rohre gehalten, welche Lageveränderungen ausschliessen, so dürfen sie unmittelbar nebeneinander geführt werden.

c) Leitungen, bei welchen die Gummiisollirung in Form einer ununterbrochenen, nachlösen und vollkommen wasserdichten Hülle hergestellt ist, dürfen, soweit stützende Dämpfe nicht zu befürchten sind, auf Isolirglocken überall, auf Rollen und in abgedichteten Rohren in feuchten Räumen angewendet werden. Bei offener Verlegung gelten die Bestimmungen unter b).

d) Blanke Bleikabel, bestehend aus einer Kupferseele, einer starken Isolirhülle und einem nachlösen einfachen, oder einem doppelten Bleimantel dürfen niemals unmittelbar mit leitenden Befestigungsmitteln, mit Mauerwerk und Stoffen, welche das Blei angreifen, in Berührung kommen. (Gyps greift Blei nicht an.)

e) Asphaltirte Bleikabel dürfen in trockenen Räumen und trockenen Erdböden verwendet, und müssen derart verlegt werden, dass sie Mauerwerk oder Stoffe, welche das Blei angreifen, nicht berühren können.

An den Befestigungsstellen ist darauf zu achten, dass der Bleimantel nicht eingedrückt oder verletzt wird; Rohrkanten sind daher als Verlegungsmittel ausgeschlossen.

f) Asphaltirte und armirte Bleikabel eignen sich zur Verlegung unmittelbar in Erde und feuchten Räumen.

g) Bleikabel dürfen nur mit Endverschlüssen, Abzweigknäufen oder gleichwertigen Vorkehrungen, welche das Eindringen von Feuchtigkeit wirksam verhindern und gleichzeitig einen guten elektrischen Anschluss vermitteln, verwendet werden.

§ 8. Biegsame Mehrfachleitungen. a) Leitungsschnur zum Anschluss beweglicher Lampen und Apparate darf in trockenen Räumen verwendet werden, wenn jede der Leitungen in folgender Art hergestellt ist:

Die Kupferseele besteht aus unverzinneten Drähten unter 0,5 mm Durchmesser, darüber befindet sich eine Umpflanzung aus Baumwolle, welche von einer dichten, das Eindringen von Feuchtigkeit verhindernden Schlecht Gummi umhüllt ist; hierauf folgt wieder eine Umwicklung mit Baumwolle und als äußerste Hülle eine Umkloppung aus widerstandsfähigem und schwer verbrauchlichem Stoff.

Der geringste zulässige Querschnitt für biegsame Leitungsschnur ist 1 qmm für jede Leitung.

b) Derartige biegsame Leitungsschnur darf nur ausnahmsweise fest verlegt werden und nur in vollständig trockenen Räumen. Die Leitungen sind in einem Abstand von mindestens 5 mm von der Wand- oder Deckenfläche, jedoch niemals in unmittelbarer Nähe von leicht entzündlichen Gegenständen zu verlegen.

c) Beim Anschluss biegsamer Leitungsschnüre an Fassungen, Anschlüssen und andere Apparate müssen die Enden der Kupferlitzten verlötet sein. Die Anschlussstellen müssen von Zug entlastet sein.

d) Biegsame Mehrfachleitungen zum Anschluss von Lampen und Apparaten sind in feuchten Räumen und im Freien zulässig, wenn jeder Leiter nach § 7c hergestellt ist und die Leiter durch eine gemeinsame Umhüllung von widerstandsfähigem Isoliermaterial mechanisch geschützt sind.

§ 9. Andere Drähte und Kabel. Andere als die oben beschriebenen Drähte und Kabel sind zulässig, wenn sie in dem betreffenden Raume wenigstens den gleichen Grad von Sicherheit bieten und diesen Vorschriften entsprechend sinngemäß angewendet werden.

§ 10. Verlegung. a) Alle Leitungen und Apparate müssen auch nach der Verlegung in ihrer ganzen Ausdehnung in solcher Weise zugänglich sein, dass sie jeder Zeit geprüft und ausgewechselt werden können.

b) Drahtverbindungen. Alle Leitungen über 25 qmm Querschnitt sollen mit Kabeleihen versehen sein, welche einen guten Kontakt an Schalttafeln und Apparaten vermitteln. Drahtseile unter 25 qmm Querschnitt brauchen an den Enden nur verlötet zu werden. Drähte dürfen nur durch Verlöthen oder eine gleich gute Verbindungsart verbunden werden. Drähte durch einfaches Umeinanderwürgen der Drahtenden zu verbinden, ist unzulässig.

Zur Herstellung von Lötstellen dürfen Lötlötmittel, welche das Metall angreifen, nicht verwendet werden. Die fertige Verbindungsstelle ist entsprechend der Art der betreffenden Leitungen sorgfältig zu isolieren.

Abzweigungen von frei gespannten Leitungen sind von Zug zu entlasten.

c) Kreuzungen von stromführenden Leitungen unter sich und mit sonstigen Metalltheilen sind so auszuführen, dass eine Berührung ausgeschlossen ist. Kann kein genügender Abstand eingehalten werden, so soll durch Überschieben von Rohren aus isolierendem Material oder Zwischenlegen einer isolierenden Platte die Berührung verhindert werden. Rohre und Platten sind sorgfältig zu befestigen und gegen Lagerveränderung zu schützen.

d) Wand- und Deckendurchgänge. Für diese ist womöglich ein hinreichend weiter Kanal herzustellen, um die Leitungen der gewählten Verlegungsart entsprechend frei hindurchführen zu können. Ist dies nicht möglich, so sind haltbare Rohre aus isolierendem Material — Holz ausgeschlössen — einzufügen, welche ein bequemes Durchziehen der Leitungen gestatten. Die Rohre sollen über die Wand und Deckenflächen vorstehen. Ist bei Fußbodendurchgängen

die Herstellung von Kanälen nicht zulässig, dann sind ebenfalls Rohre zu verwenden, welche jedoch mindestens 10 cm über dem Fußboden vorstehen und vor Verletzungen geschützt sein müssen.

e) Schutzverkleidungen sind anzubringen, wo Gefahr vorliegt, dass Leitungen oder blanke Kontakte beschädigt werden können, und sollen so hergestellt werden, dass die Luft zutreten kann. Leitungen können auch durch Rohre geschützt werden.

III. Isolierung und Befestigung der Leitungen.

§ 11. im Allgemeinen sind offene Drahtleitungen so zu verlegen, dass sie Wände und Decken nirgends berühren. Gummi- oder Isolierte Drähte dürfen jedoch unmittelbar auf vollkommen trockenem Stein oder Holz verlegt werden. Für die Befestigungsmittel und die Verlegung aller Arten Drähte gelten folgende Bestimmungen.

a) Isoliertrocken dürfen nur in solcher Lage befestigt werden, dass sich keine Feuchtigkeit in der Glocke ansammeln kann.

b) Isoliertrocken müssen die Leitungen an den Stützpunkten mindestens 1 cm von der Wand entfernt halten. Bei Führung längs der Wand soll auf je 80 cm mindestens eine Befestigungsstelle kommen. Bei Führung an den Decken kann die Entfernungs im Anschluss an die Bankonstruktion ausnahmsweise größer sein.

c) Klemmen müssen aus isolierendem Material oder Metall mit isolierenden Einlagen bestehen.

d) Verzinkte Metallkrampen dürfen nur in Ausnahmefällen in trockenen Wohn- und diesen gleichwerthigen Räumen zur Befestigung von gummiisoliertem Draht auf trockenem Stein und Holz benutzt werden; auf Tapete muss durch eine Isoliereinlage ein Abstand des Drahtes von der Wand von mindestens 5 mm gewahrt sein. Die Krampen müssen eine glatte Oberfläche haben; falls sie eine besondere Isoliereinlage nicht besitzen, sind die Leitungen an den Befestigungsstellen durch eine besondere isolierende Umhüllung gegen Verletzung zu schützen. Die Zahl der Krampen ist so zu wählen, dass die Leitungen einander nicht berühren können. Doppelleitungen und Leitungsschnüre dürfen nie mit Krampen befestigt werden.

e) Rohre können zur Verlegung von isolierten Leitungen unter Putz, in Wänden, Decken und Fußböden verwendet werden, sofern sie den Zutritt der Feuchtigkeit dauernd verhindern. Es ist gestattet, Hin- und Rückleitungen in dasselbe Rohr zu verlegen; mehr als vier Drähte in demselben Rohr sind nicht zulässig. Bei Verwendung eiserner Röhren für Wechselstromleitungen müssen Hin- und Rückleitungen in demselben Rohre geführt werden. Drahtverbindungen dürfen nicht innerhalb der Rohre, sondern nur in sogenannten Verbindungsboxen angeführt werden, welche jederzeit leicht geöffnet werden können. Die lichte Weite der Rohre, die Zahl und der Radius der Krümmungen, sowie die Zahl der Dosen müssen so gewählt werden, dass man die Drähte jederzeit leicht einziehen und entfernen kann.

Die Rohre sind so herzurichten, dass die Isolation der Leitungen durch vorstehende Theile und scharfe Kanten nicht verletzt werden kann; werden sie in den Putz oder das Mauerwerk eingebettet, dann müssen die Stosstellen sicher abgedichtet sein. Nach der Verlegung ist die höher gelegene Mündung des Rohrkanals möglichst luftdicht zu verschließen.

f) Holzleisten sind im Allgemeinen nicht

gestattet. Ausnahmsweise dürfen zur Befestigung von wasserdichten Gummidrähnen (§ 7c) oder Kabel Holzleisten verwendet werden, wenn sie durch Unterlagscheiben von der Wand abgehoben sind.

g) Einführungsstücke. Bei Wanddurchgängen ins Freie sind Einführungsstücke von isolierendem Material mit abwärts gekrümmtem Ende zu verwenden.

IV. Apparate.

§ 12. Die stromführenden Theile sämtlicher in einer Leitung eingeschalteten Apparate müssen auf feuersicherer, auch in feuchten Räumen mit isolierender Unterlage montirt und von Schutzkästen derart umgeben sein, dass sie sowohl vor Berührung durch Unbefugte geschützt, als auch von brennbaren Gegenständen feuersicher getrennt sind. Für Schalttafeln in Betriebsräumen siehe § 3.

§ 13. Abschmelzsicherungen. a) Sicherungen sind möglichst zu centralisiren und in handlicher Höhe anzubringen.

b) Die Sicherungen müssen derart konstruirt sein, dass beim Abschmelzen kein dauernder Lichtbogen entstehen kann, selbst dann nicht, wenn hinter der Sicherung Kurzschluss entsteht; auch soll durch die Konstruktion nach Möglichkeit eine irrtümliche Verwendung zu starker Abschmelzstöpsel oder -Streifen ausgeschlossen sein.

Bei Bleisicherungen darf das Blei nicht unmittelbar den Kontakt vermitteln, sondern es müssen die Enden der Bleidrähte oder Bleistreifen in Kontaktstücke aus Kupfer oder gleich geeignetem Material eingeklebt werden.

Zum Einschrauben bestimmte Bleistöpsel dürfen nur für Stromstärken bis 25 Ampere verwendet werden.

c) Die in eine Leitung einzusetzende Sicherung wird lediglich nach der Stromstärke, welche diese Leitung führen soll, bestimmt. Bei Dreileiteranlagen sollen im Mittelleiter Sicherungen von mindestens der anderthalbfachen Stärke der Aussenleiter sicherungen angebracht werden. Liegt der Mittelleiter jedoch dauernd an Erde, so empfiehlt es sich, überhaupt keine Mittelleitersicherungen anzuwenden. Bogenlicht- und Motorleitungen werden mit Sicherungen für den zweifachen Stromverbrauch versehen.

d) Spannung und Stromstärke, für welche die Sicherung bestimmt ist, müssen auf ihr verzeichnet sein. Die Sicherung muss bei dem Doppelten dieser Stromstärke abschmelzen.

e) Abschmelzsicherungen sind in jedem Leitungsstrang, und zwar sowohl in Hinsicht Rückleitung, anzubringen, wo entweder eine Stromverzweigung oder eine Verminderung des Querschnitts eintritt. Bei Hauptleitungen, welche ohne Querschnittsverminderung verlaufen, sind Sicherungen nur für die Abzweige und für den Anfang der Hauptleitung erforderlich.

Ist die Anbringung der Sicherung in einer Entfernung von höchstens 25 cm von den Abzweigstellen nicht möglich, so muss die von der Abzweigstelle nach der Sicherung führende Leitung den gleichen Querschnitt wie die durchgehende Hauptleitung erhalten.

Bei Verteilungsleitungen dürfen Gruppen mehrerer Glühlampen jedoch mit einer gemeinsamen Sicherung versehen sein; die Zahl der gemeinsam gesicherten Lampen soll 12, und deren Gesamtstromverbrauch 10 A nicht überschreiten. Bei Hinstell- und andereinrichtung von niedrigvoltigen Lampen werden alle in einer Reihe brennenden Lampen als eine Lampe gerechnet.

f) Biegsame Leitungsschnüre zum Anschluss von transportablen Beleuchtungs-

körper und von Apparaten sind stets mittels Wandkontakt und Sicherheitsbehaltung abzuwachen. Die Sicherung kann einpolig sein und muss der Stromstärke der angeschlossenen Lampen und Apparate genau angepasst sein.

§ 14. Aensshalter. a) Die Schalter müssen so konstruirt sein, dass sie nur in geschlossener oder offener Stellung, nicht aber in einer Zwischenstellung verbleiben können. Die Wirkungsweise muss derart sein, dass sich kein dauernder Lichtbogen bilden kann. Hebelhalter für Ströme über 50 Ampere, und in Betriebsräumen alle Hebelhalter, sind von dieser Vorschrift ausgenommen.

b) Die zulässige Maximalstromstärke und Spannung sind auf dem Ausschalter zu vermerken.

c) Es sollen nur Schleifkontakte zur Anwendung kommen, welche sich bei dauernder, normaler Belastung nicht erwärmen. Kohlenauschalter bedürfen keines schließenden Kontaktes.

d) Jede Hauptabzweigung soll wörmöglich für alle Pole, bei Dreileiter-Gleichstrom für die beiden Ausseileiter Ausschalter erhalten, gleichviel ob für die einzelnen Räume noch besondere Ausschalter angebracht sind oder nicht.

§ 15. Widerstände und Heizapparate. Widerstände und Heizapparate dürfen nicht in solchen Räumen angebracht sein, in denen sie Staub, Gase etc. entzünden können. Sie sind auf feuersicherem, gut isolierendem Material zu montiren und mit einer Schutzhülle aus feuersicherem Material zu umkleiden. Widerstände dürfen nur auf feuersicherer Unterlage und zwar freitragend oder an feuersicheren Wänden angebracht werden; sie müssen mindestens 2 cm von der feuersicheren Wandfläche und 25 cm von der Decke und allen brennbaren Gegenständen oder Flächen entfernt sein.

V. Lampen und Beleuchtungskörper.

§ 16. Glühlucht. a) Ueberall da, wo Glühlampen mit brennbaren Stoffen in unmittelbarer Berührung kommen können, sind sie mit Schutzgitter oder Schutzgitter derart zu umkleiden, dass jene Gegenstände nicht versengt werden können.

b) Die stromführenden Theile der Fassungen müssen auf feuersicherer Unterlage montirt und durch feuersichere Umhüllung — welche jedoch nicht stromführend sein darf — vor Berührung geschützt sein. Hartgummi und andere Materialien, welche in der Wärme seiner Formveränderung unterliegen, sowie Steinwolle sind als Bestandtheile der Fassungen ausgeschlossen.

c) Die Beleuchtungskörper müssen isolirt aufgehängt bzw. befestigt werden, soweit die Befestigung nicht an Holz oder trockenem Mauerwerk erfolgen kann. Sind Beleuchtungskörper entweder gleichzeitig für Gasbeleuchtung eingerichtet oder kommen sie mit metallischen Theilen des Gebäudes in Berührung, oder werden sie an Gasleitungen oder feuchten Wänden befestigt, so ist der Körper an der Befestigungsstelle mit einer besonderen Isolirvorrichtung zu versehen, welche einen Stromübergang vom Körper zur Erde verbindet. Hierbei ist sorgfältig darauf zu achten, dass die Zuführungsdrähte den nicht isolirten Theil der Gasleitung nirgends berühren. Beleuchtungskörper müssen so aufgehängt werden, dass die Zuführungsdrähte durch Drehen des Körpers nicht verletzt werden können.

d) Zur Montirung von Beleuchtungskörpern ist gummiisolirter Draht oder biegsame Leitungsechnur zu verwenden. Letztere ist jedoch bei Körpern, welche

gleichzeitig für Gasbeleuchtung eingerichtet sind, ausgeschlossen. Wenn der Draht ausgenutzt wird, muss er derart befestigt werden, dass sich seine Lage nicht verändern kann. Der Draht wird mittels Selde oder umspinnenen Drahtes auf Isolirband befestigt.

e) Schnurpendel aus biegsamer Leitungsechnur sind nur dann zulässig, wenn mit der Litze eine Trageschnur verflochten ist, welche allein das Gewicht der Lampe nebst Sehirn zu tragen hat. Sowohl an der Aufhängestelle als auch an der Fassung müssen die Leitungsdrahte länger sein als die Trageschnur, damit kein Zug auf die Verbindungstelle ausgeübt wird.

§ 17. Bogenlicht. a) Bogenlampen dürfen ohne Glocken, Laternen etc., überhaupt ohne Vorrichtungen, welche ein Heranfallen glühender Kohlentheile verhindern, nicht verwendet werden.

b) Die Lampe ist von der Erde isolirt anzubringen.

c) Die Einführungsöffnung für die Leitung muss so beschaffen sein, dass die Isolirhülle der letzteren nicht verletzt werden und Feuchtigkeit in das Innere der Laterne nicht eindringen kann.

d) Die Glasglocken müssen durch zuverlässige Vorrichtungen befestigt werden.

e) Bei Verwendung der Zuleitungsdrähte als Aufhängvorrichtung dürfen die Verbindungsstellen der Drähte durch Zug nicht beansprucht werden.

VI. Isolation der Anlage.

§ 18. Der Isolationswiderstand je zweier Leitungen gegen einander und jeder Leitung gegen Erde muss mindestens den durch folgende Formel gegebenen Werth erreichen.

W = 10000 + 200000 / n Ohm.

Hierbei ist unter n die Gesamtzahl der an die betreffende Leitung angeschlossenem Glühlampen zu verstehen, einschließlich eines Aequivalentes von je 10 Glühlampen für jede Bogenlampe, jeden Elektromotor oder anderen Stromverbrauchenden Apparat.

Bei der Messung der Isolation sind folgende Bedingungen zu beachten:

a) Bei Isolationsmessung durch Gleichstrom gegen Erde soll, wenn möglich, der negative Pol der Stromquelle an die zu messende Leitung gelegt werden und die Messung soll erst erfolgen, nachdem die Leitung während einer Minute der Spannung ausgesetzt war.

b) Alle Isolationsmessungen müssen mit der Betriebsspannung gemacht werden. Bei Mehrleiteranlagen ist unter Betriebsspannung die einfache Lampenspannung zu verstehen.

c) Bei Isolationsmessungen müssen alle Glühlampen, Bogenlampen, Motoren oder anderen stromverbrauchenden Apparate von ihren Leitungen abgetrennt, dagegen alle Beleuchtungskörper angeschlossen, alle Sicherungen eingesetzt und alle Schalter geschlossen sein.

VII. Pläne.

§ 19. Für jede Starkstromanlage sollen bei Fertigstellung Pläne hergestellt werden. Dieselben sollen im Allgemeinen im Maassstab von 1:50, 1:100 oder 1:200 angefertigt sein und Folgendes enthalten:

a) Bezeichnung der Räume nach ihrem Zweck. Besonders hervorzuheben sind feuchte Räume und solche, in welchen ätzende, leicht entzündliche Stoffe und explosive Gase vorkommen;

b) Lage, Querschnitt und Art der Isolirung der Leitungen;

c) Art der Verlegung (Isolirglocken, Rollen, Rohr etc.);

d) Lage der Schalter und Sicherungen; e) Lage und Stromverbranch der Lampen, Elektromotoren etc.

Wird statt des Planes ein Schaltungsschema angefertigt, so soll es enthalten: Querschnitte der Hauptleitungen und Abzweigungen von den Schalttafeln mit Angabe der Belastung.

Der Plan oder das Schaltungsschema ist von dem Besitzer der Anlage aufzubewahren.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Schweiz. Der soeben veröffentlichten schweizerischen Eisenbahnstatistik für das Jahr 1893 entnehmen wir folgende das Eisenbahn-, Telegraphen- und Signalwesen betreffende Ziffern:

Stand am 31. December 1893:

Table with 5 columns: Bahutelegraph, Bahntelephons, Signal-Letzwerke, Blocksignale, and their respective counts for 1893.

Diese Zahlen der offiziellen Statistik ergänzen wir wie folgt:

Die Telegraphenapparate sind alle Morseartschreiben, welche vom Linienstrom direkt betätigt werden, also ohne Lokaltastentrom. Mit wenig Ausnahmen ist überall Arbeitstrombetrieb eingeführt.

15 Eisenbahngesellschaften (kleinere Sekundärlinien, sowie fast sämtliche Strassenbahnen, Zahnrad- und Seilbahnen) halten keine Telegraphen-, sondern nur Telephonanlagen im Betrieb.

Die Telephon- und Signaldrähte der Bahnen sind zum weitaus grössten Theil am Gestänge des Staates angebracht, wofür den Schweizerbahnen bekanntlich die Unterhaltungspflicht für die Staats-telephonlinien auf ihrem Gebiet obliegt.

Das Telephon beginnt auch bei den Schweizerbahnen sich als bewährtes Kommunikationsmittel zwischen den Stationen und Wärdern in erheblichem Maassstabe auszudehnen. In der Regel wendet man hierfür einen besonderen Draht an, welcher am nämlichen Gestänge der Telegraphen- und Signallinien angebracht wird. Trotz der oft ganz beträchtlichen Induktion aus den mehr oder weniger zahlreichen Drähten an dem gemeinschaftlichen Telegraphengestänge ist im Allgemeinen die Verständigung doch eine ziemlich gute. In der Regel schliessen diese Telephonleitungen stationenweise ab und enthalten nebst dem Telephon auf den beiden Endstationen noch 2 bis 3 Wärdern. Weitaufer der grösste Theil dieser Bahntelephonstationen besitzt Mikrophone. Der gleichzeitige Betrieb von Telegraph und Fernsprecher auf dem nämlichen Draht ist bei den Schweizerbahnen nicht eingeführt.

Von den Hauptbahnen sind die der Vereinigten Schweizerbahnen und Gotthardbahn auf ihren ganzen Längen mit Fernsprech-einrichtungen zwischen den Stationen unter sich und mit den Wärdern ausgerüstet, und bildet dort das Telephon eine wesentliche Entlastung des Bahntelegraphen.

Zu möglichster Schwächung der lästigen Induktion aus den Telegraphensignal- und namentlich aus den Starkstromleitungen von benachbarten elektrischen Strassenbahn- und schlecht isolirten Lichtanlagen bestehen auf der Gotthardbahn zwei Drähte für die Fernsprecher, zwischen welche diese Apparate parallel geschaltet sind. Die Leitungen sind stationenweise abgeschlossen und enthalten 2 bis 3 Wärdernposten als Zwischenstationen. Durch eine Umschaltvorrichtung ist es den Stationen an die Hand gegeben durchgehende Verbindung herzustellen. Die Verständigung ist nach einer leidliche über 4 bis 5 Stationen hinaus, wird aber in der Regel auf so weiten Strecken weder prakticirt noch benötigt, indem für Mithelungen auf weite Entfernungen drei Telegraphendrähte zur Verfügung stehen. Als Mikrophone werden bei der Gotthardbahn in neuer Zeit die sogenannten „solid back“ von

Antwerpen mit Erfolg ausgedient. Im grossen Gotthardtunnel funktioniert die von Siemens & Halske erstellte Fernsprecheinrichtung¹⁾ seit 1890 anstandslos.

Die Einführung der Glockensignale ist inzwischen auf sämtlichen schwizerischen Hauptbahnen benützt worden. Die Läutewerke sind zum Theil sogenannte Spindelglocken, zum Theil grosse Siemens-Glocken mit Universalanordnung. Für Abgabe der Glockensignale sind überall automatische Geber vorhanden. Die Möglichkeit, Signale von der Strecke aus abzuschalten, ist fast überall berücksichtigt.

Blocksignalrichtungen nach dem neuesten System von Siemens & Halske führt namentlich die schweizerische Centralbahn in letzter Zeit in grösserer Masszahl ein. Die fibrigen Hauptbahnen bleiben bei dem sogenannten Telegraphischen Zugrückmeldeverfahren. B.

Telephonie

Telephonanlage im Arbergertunnel. In einer Versammlung des Österreichischen Eisenbahn-Klubs am 8. Januar l. J. berichtete Oskar Wehr eingehend über die grossen technisch-technischen Vortheile der Telephonanlage im Arbergertunnel und über die mannigfachen, ganz ausserordentlichen Schwierigkeiten, welche der guten Instandhaltung durch die schädlichen und zerstörenden Einflüsse der Tunnelfeuchtigkeit, der Verbrennungsgase und Rauchmischschlechte erwachsen. In letzterer Beziehung lässt der interessante Vortrag des Berichterstatter entnehmen, dass in dem bis zu einer Seehöhe von 1312 m emporgestiegenen, 10240 m langen Tunnel neue sogenannte Rettungsgänge mit Telephonstühlen ausgerüstet sind, die sowohl untereinander, als mit den an beiden Tunnelmündungen und in den anschliessenden Stationen St. Anton und Langen vorhandenen Telephonstellen in Verbindung stehen. Schon bei dem ersten im Tunnel selbst anbringbaren Apparat sind keinerlei Theile aus Eisen oder Stahl — ausser den durchaus unvermeidlichen — und statt Holz stets nur Hartgummi verwendet worden. Letzteres gilt auch hinsichtlich der Schutzkästen und Membranen der Ader'schen Mikrophone und ebenso für die Umschalter und Luftstopf etc. Der ganze Tunnel-Telephonat befindet sich in einem eisernen Schutzkasten, dessen durch Gummielagen abgedichtete Thür, als selbstthätiger Umschalter wirkend, in geschlossener Lage die beiden Hörtelefone des Postens und die Mikrophone anschaltet, bei geöffneter Lage hingegen einschaltet. Dieser eiserne Schutzkasten war noch von einem zweiten, hölzernen, mit Theer ölgelassenen Kasten umschlossen, in dessen inneren der Arrafruecker, sowie die aus vier Leuchtlampen-Elementen bestehende Mikrophonebatterie und an dessen Aussenseite der Arrafruecker ihren Platz hatten. Für den Betrieb der 13 Arrafruecker befand sich in St. Anton eine Batterie von 36 Zinkkupferelementen. Die Telephonanlage der beiden Tunnelmündungen war gleich ganz den Tunnelapparaten, doch fehlte der hölzerne Schutzkasten; bei den Telephonstellen der beiden früher genannten Stationen fehlten die Schutzkästen ganz und waren Böhmler's Kohlengränzmikrophone besetzt. Die Sprechlinie hatte Hin- und Rückleitung, die davon getrennte Arrafruecke bloss Hin- und Erdleitung und zur Dienste die Rückleitung der Sprechlinie gleichzeitig als Betriebsleitung der Arrafruecker. Innerhalb des Tunnels waren diese Leitungen als dreileitige Kabel mit selbstthätiger Bleimessing der Warte entlang an 1,5 m von einander entfernten Stützen frei aufgehängt und bis in die Telephonkammer geführt. Hier befanden sich die Klappen, welche die Verbindung zwischen den Telephonkammern drüben und den Kabelenden vermitteln, in eigenen Kästchen, welche nach Vollzug des Anschlusses ganz mit Paraffin angegossen waren. Ausserhalb des Tunnels sind die Leitungen bis Langen und St. Anton aus blankem 2 mm starken, auf einen besonderen Gestänge gespannten Siliciumbroncedraht hergestellt. Diese Anlage wurde im Winter 1894 während grosser Lawenstürze das einzige betriebsfähige Verständigungsmittel zur Regelung des Zugverkehrs zwischen dem Tunnel und den Äusseren. Allerdings mussten im Laufe der Zeit mancherlei Nachhilfen und weitere Sicherungen aufgefunden werden, um den widrigen örtlichen Einflüssen zu begegnen. So dürfte es sich als notwendig heraus, die Arrafruecker in das Kasteninnere zu übertragen, da ihre Zinkblechbauten nicht genügenden Schutz boten, ebenso die sämtlichen Drahtstränge des Telephon, Mikrophone und Wecker mit Paraffin zu vergiessen, um die Nässe abzuhalten; und endlich die Bleikabel zunächst den Tunnelmündungen 3 km unterirdisch zu legen, da sie freiliegend durch Eisbildung gefährdet wurden. Nichtsdestoweniger machten sich 1893 so nennens-

würthe Störungen merkbar, dass auf eine allgemeine Schadhaftheit geschlossen werden musste, und eine genaue Untersuchung der Anlage ergab denn auch, dass der Isolationswiderstand einzelner Stücke der Kabelleitungen, welcher ursprünglich 6000 bis 8000 Megohm betragen hatte, bis auf 0,5 Megohm herabgesunken war und bei keinem mehr als 4 Megohm erreichte. Eine Ausweitung der Kabel, welche also damals bereits höchst wünschenswerth, konnte aber aus budgetären Gründen erst für dieses oder das nächste Jahr in Aussicht genommen werden, wogegen die Erneuerung der Telephonapparate schon 1894 bewerkstelligt worden ist. Bei den neuen, von Czeija & Nisal in Wien gelieferten Telephonstellen hat man den inneren eisernen Schutzkasten, der sich als nicht praktisch erwies, weggelassen und die Apparate lediglich in einem gelackten, aus vorzüglich trockenem Lerchenholz hergestellt und mit seitlichen Ventilationsöffnungen versehenen Schutzkasten untergebracht. Der 120 cm hoch, 65 cm breit auf einem gemauerten Steinsockel aufgestellt und sowohl von diesem, als von der Kammerwand durch grosse Porzellanisolatoren getrennt ist. Ein oberhalb des Kastens entsprechend angebrachtes Dach schützt ihn vor dem Sickerwasser. Anech an den neuen Apparaten kam statt Holz durchwegs Hartgummi in Verwendung und sind sämtliche Drahtstränge mit Paraffin umgossen. Statt der Ader'schen Mikrophone wurden namentlich auch im Tunnel Kohlengränzmikrophone verwendet. Die innerhalb des Schutzkastens befindlichen Apparate sind durch Porzellanisolatoren isolirt und so angeordnet, dass jeder einzelne Theil mit Leichtigkeit ausgewechselt werden kann. Der Ausschalter, welcher früher bei geschlossener Kasten Thür lediglich kurze Schliesse herstellte, ohne die Apparatanschlüsse zu unterbrechen, stellt jetzt nicht nur den kurzen Schluss her, sondern löst gleichzeitig die Apparatanschlüsse vollständig aus. Von der Mitbenützung der Rückleitung der Sprechlinie für die Arrafruecke wurde abgesehen und für die letztere, welche jetzt nicht mehr mit Arbeitsstromschaltung, sondern mit Geometromschaltung betrieben wird, eine eigene Hinleitung, mit Erde als Rückleitung, in Verwendung genommen. Schliesslich wurde auch noch dem Umstände, dass die freie Strecke zwischen Tunnel und Langen vielfach durch Lawinen bedroht wird, Rechnung getragen, indem die Arrafruecke ihren Platz nicht, wie früher, in der Station Langen, sondern beim Tunnelmündungswärter erhielt, von wo aus die Arrafruecke bis zur Station ins Schiefe ausgeführt ist. Würde hier eine Zerstörung der Luftleitung eintreten, so kann der Wärter, der die Tunnelmündung mittels eines schiffenförmigen Umschalters die schadhafte gewordenen Schließe ohne Weiteres eliminirt. Trotz der augenblicklich ungeliebten Kabelleitung, die erst später durch eine neue ersetzt wird, arbeiten die neuen Apparate vortreflich. L. K.

Elektrische Beleuchtung.

Kyritz. Die Stadtvertretung hat, wie der „Reich-Anz.“ mittheilt, mit der Mühlengraben Markgrub einen Vertrag geschlossen, nach welchem diese Firma in der Stadt Kyritz bis zum 1. September d. J. eine elektrische Strassenbeleuchtung einrichtet. Es werden auf den Strassen und Plätzen 10 Bogenlampen zu je 500 NK und 63 Glühlampen zu je 25 NK leuchten,

wofür die Stadt eine jährliche Entschädigung von 3000 M zahlt. Ausserdem werden sich die meisten Dienst- und Privathäuser der elektrischen Beleuchtung anschliessen.

Offenbach. Wie die „Frank. Zig.“ meldet, ist den Stadtverordneten die Vorlage wegen Errichtung eines städtischen Elektrizitätswerkes zugestimmt. Dasselbe soll zunächst nur auf 100 Lampen eingerichtet werden. Die Betriebskraft soll vorerst durch Gasmotoren, später durch Dampfmaschinen geliefert werden. Die Hektowattstunden soll zu 7 1/2 Pf. berechnet werden. Das Elektrizitätswerk soll auch die Hochkosten des Druckluftwerkes, welches, wie die Zeitungen berichten, schon seit längerer Zeit mit Schwierigkeiten zu kämpfen hatte, mit übernehmen. Die Anlagekosten sind auf 135 000 M veranschlagt.

Strassburg i. E. Die in Strassburg von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft Berlin errichtete Centralstation soll, wie die „Frank. Zig.“ schreibt, noch im Laufe des Mai in Betrieb kommen. Die Herstellung wird dann im Ganzen nur etwa 5 Monate beansprucht haben. Die Herstellungskosten dürften sich auf etwas über 1 Million Mark belaufen. Voraussichtlich wird noch im Laufe des Juni für dieses Unternehmen eine besondere Aktien-Gesellschaft konstituiert werden.

Schwandorf. Der Vertrag zwischen Stadtgemeinde und Elektrizitätsgesellschaft Schwandorf über Einführung der elektrischen Strassenbeleuchtung ist dem „M. N. N.“ zufolge jetzt perfekt geworden. Die Stadt zahlt jährlich 2500 M, wofür in den Strassen 70 Glühlampen und auf dem Marktplatz 3 Bogenlampen brennen werden. Bis 1. October d. J. soll die Einführung der neuen Beleuchtung erfolgen. Die gleiche Gesellschaft wird auch die elektrische Beleuchtung des Bahnhofes Schwandorf übernehmen.

Elektrische Beleuchtung der Personwagen der Dortmund-Gronau-Escbeder-Eisenbahn. Ueber diese vor einem Jahr durch die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft unter Benützung T. d. r. 'scher Sammelbatterien angeführte und sich auf 27 Wagen mit zusammen 85 Glühlampen erstreckende Einrichtung berichtet Banrath Stabrow dem Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin, dass sich die Bahnverwaltung von der neuen Beleuchtungsart sowohl in technischer als wirtschaftlicher Beziehung befriedigt findet. Die Bedienung erwies sich als leicht und bequem. Die Gesamtkosten für die Einrichtung der Ladestation, für die Sammelbatterien und für die zugehörigen Haulienkosten belaufen sich auf 56 300 M. Die Betriebskosten für eine 10-körzige Lampenbrennstunde betragen 27 Pf. und bei Zurechnung einer 4-procentigen Verzinsung des Anlagekapitals und 3-procentigen Amortisation 63 Pf. Bei grösseren Anlagen stellen sich diese Kosten selbstverständlich niedriger, so z. B. bei der Jura-Simplon-Bahn auf nur 41 Pf. und bei den Dänischen Staatsbahnen auf 61 Pf. L. K.

Elektrische Bahnen.

Die antiridische Stromführung der New Yorker Strassenbahnen. Wir geben in Fig. 4 nach The Electrical Engineer N. Y. die für die elektrische Strassenbahn in New York angenommene Methode der unterirdischen Stromführung. Es handelt sich zunächst

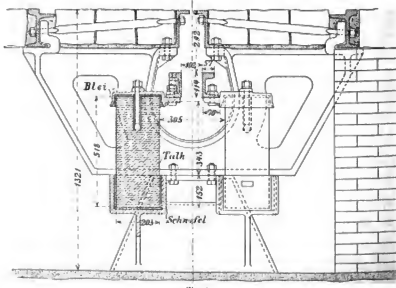


Fig. 4.

¹⁾ Siehe ETZ 1891, S. 39.

zur um einen Versuch, welcher zeigen soll, ob bei den verschiedenen klimatischen Verhältnissen New York der Betrieb vollkommen gesichert ist. Das System wurde von der General Electric Company vorgeschlagen und wurde dabei die Bedingung gestellt, dass der unterirdische Kanal Dimensionen erhalten müsste, um im Falle der elektrischen Betrieb sich als unzureichend herausstellen sollte, man ohne weiteres ein bewegtes Kabel auf Laufrollen für den mechanischen Betrieb einlegen kann. Die Leitung ist doppelt, sodass die Erde zur Rückleitung nicht benutzt wird, und die stromführenden Schienen sind unterhalb des Schutzes auf besonderen Isolatoren aufgeschraubt. Diese bestehen aus Säulen von Speckstein oder Talg, die mit Gussstücken abgedeckt sind, die Gussstücke haben seitliche Versprünge, aus welchen die Leitungsschienen angeschraubt sind. Die Isolatoren sind in Abständen von 9 m angebracht. Dieser Abstand wurde mit Rücksicht auf die möglicherweise später vorzunehmenden Veränderungen für Kabelstriche gewählt, weil letztere die Einseitigkeit in der Entfernung von 9 m angebracht werden müssen. Der Schlitten, welcher zwischen den Schienen läuft, erhält isolierte Kontaktstücke, welche rechts und links durch Federn gegen die Schiene gepresst werden.

- Neue Projekte über elektrische Kleinbahnen. Nach der „Zeitschrift für Kleinbahnen“ wird im Landkreis Aachen die Herstellung folgender elektrisch zu betreibender Kleinbahnen mit 1 m Spurweite für Personen- und teilweise auch für Güterverkehr geplant:
1. von Nussen über Marladorf nach Aisler im Anschluss an die bereits beschlossene Linie Haaree-Nennen;
 2. von Eilendorf nach Stolberg im Anschluss an die gleichfalls bereits beschlossene Linie Rothe Erde-Eilendorf;
 3. von Stolberg nach Eschweiler;
 4. von Eschweiler nach Weiden oder nach Marladorf;
 5. von Hasenarth nach Bergarth, eventuell mit Fortsetzung nach Mausbach, Grasselich und Schevenhütte.

Elektrische Bahn in Gablenz (Böhme). Die Fabrikbesitzer Gustav Hoffmann in Gablenz plant die Anlage einer elektrischen Bahn vom alten Marktplatz in Gablenz über Seidenwanz nach Kukan zur Station Reichenau der südböhmischen Verbindungsbahn, und würde die benötigte Vorkonzession vom österreichischen Handelsministerium sehen erhalten. Schr.

Verschiedenes.

Eine neue Thermosulle. Im New-Yorker „Electrical Engineer“ No. 365 gibt Herr Cox eine längere illustrierte Beschreibung seiner Thermosulle, der wir Folgendes entnehmen. Die früher bei Thermosulen bemerkte Vermehrung des Widerstandes ist hauptsächlich auf die Oxydation und andere Fehler an den Lötstellen zurückzuführen. Um diesem Uebelstande vorzubeugen, verwendet Cox nicht eigentliche Lötstellen, sondern stellt die Elemente aus Legirungen dar, welche an den Verbindungsstellen ganz allmählich ihre Zusammensetzung ändern, sodass ein sanfter Übergang von einer Legirung in die andere stattfindet. Die Verbindungsstellen werden in einer besonderen Masse eingebettet, welche dann verglast wird, um diese Stellen gegen Oxydation zu schützen. Die kalten Verbindungsstellen werden mit einem Kupfermantel umgeben, der die innere Wandung des Gefäßes für Wasserdichtung bildet. Herr Cox betont jedoch, dass eine sehr energische Kühlung nicht möglich ist, indem die Leistung der Säule die gleiche bleibt, selbst wenn das Kühlwasser eine Temperatur bis zu 60° C erreicht. Die inneren Verbindungsstellen werden in kleineren Apparaten durch Gas und in größeren durch Kohlenfeuer erhitzt. Ueber die Leistung der Apparate macht der Erfinder folgende Angaben: Eine Thermosulle für 5 V und 5.5 A (27 Watt) verbraucht 49 L Gas pro Stunde, eine solche für 11 V und 4 A (44 Watt) 70 L. Ein größerer Apparat, welcher 375 Watt abgeben kann, ist für Kohlenfeuerung gebaut. Der Kohlenverbrauch ist nicht angegeben, der Erfinder sagt aber, dass bei einem Kohlenpreise von 18 M die Tonne sich die Kosten für Brennstoffmaterial auf weniger als 1 Pf. pro Lampenstunde stellen. Diese Angaben zufolge würde die Kilowattstunde elektrischer Arbeit mit einem Aufwande von etwa 1600 L Gas erhalten werden, also nicht sehr erheblich mehr als bei Verwendung einer mittelguten Gasmaschine und Dynamomaschine.

Die neu erbaute Fabrik von Gebrüder Naglo in Berlin, Köpenicker Landstrasse, wurde kürzlich vom Minister für Handel und Gewerbe, Freiherrn von Berlepsch, einer eingehenden Besichtigung unterzogen. Der Minister brachte

insbesondere dem vollkommen durchgeführten elektrischen Betrieb sämtlicher Werkzeugmaschinen, sowie auch der Fahrstühle und andern Hebezeuge lebhaftes Interesse entgegen.

Wien. Kürzlich wollte eine mehr als dreißig Mitglieder zählende offizielle Abordnung aus Russland in Wien, um die öffentlichen Telegraphen- und Telephonvorrichtungen zu studieren. Die staatliche Institute wurden hierbei einer eingehenden Besichtigung unterzogen. Schr.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 9. Mai 1895.)
- Kl. 21. S. 8212. Einrichtung zur unmittelbaren Anzeige des Wertes elektrischer Widerstände. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. 11. 9. 94.
 - 8223. Aker für magnetische oder Strommaschinen. — Ernest Tilman und Charles King Lexor, New York, V. St. A.; Vertr.: Franz Hasslacher, Frankfurt a. M. 7. 8. 94.
 - Kl. 75. C. 12575. Verfahren zur Darstellung von Chl. durch Elektrolyse von Salzsäure. — Dr. G. v. Knorr, Charlottenburg, Großmannstr. 9, und Dr. Max Pückert, Berlin W, Tauentzienstr. 19. 8. 2. 96.

- (Reichsanzeiger vom 13. Mai 1895.)
- Kl. 13. H. 13554. Elektrische Schreibmaschine. — E. Froide, Berlin N, Brunnenstr. 14, und Herman Harwitz & Co., Berlin C, Klosterstrasse 49. 21. 5. 93.
 - Kl. 20. M. 11205. Kontaktvorrichtung für elektrische Zündgeköpfsignalleuchtungen; Zus. z. Patent 77 025. — Oskar Alfred Mers, Kirchberg i. S. 30. 11. 94.
 - 8493. Haltestellenmelder für Eisenbahnfahrzeuge. — John Steel Dixon Shauks und Thomas Harrison, Belfast, Grisch, Down, Irl.; Vertr.: C. G. Glaser u. A. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 50. 17. 1. 95.
 - Kl. 21. L. 8730. Relais zur Anfrechterhaltung der Stromrichtung in dem Stromkreis einer Maschine, deren Anker in wechselnder Richtung gedreht wird. — Isaac Newton Lewis, Fert Wadsworth, Richmond County, New York, V. St. A.; Vertr.: A. Mühlle u. W. Zlotzki, Berlin W, Friedrichstr. 78. 12. 3. 94.
 - W. 10654. Telegraphischer Sender mit Tastenwerk. — World Flash Company, Chicago, Ill., V. St. A.; Vertr.: Eustace W. Hopkins, Berlin C, Alexanderstr. 26. 11. 2. 95.

Erteilungen.

- Kl. 20. 81834. Vorrichtung zur Verbindung einer mehr als einmaligen Benutzung eines unter elektrischem Verschluss stehenden Stellwerkes; Zus. z. Pat. 69 947. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. Vom 22. 12. 94 ab.
- 81856. Stromschlüsselvorrichtung für elektrische Bahnen mit Thöllelektroben. — A. F. W. Kneissel, Berlin SW, Telowstr. 29. Vom 5. 12. 93 ab.
- Kl. 21. 81835. Verfahren zur gleichzeitigen Leitung und Verteilung elektrischer Leiter. — J. Obermaier, Nürnberg-Lichtenhof. Vom 3. 1. 95 ab.
- 81857. Verfahren zur Herstellung von Platten oder Elektroden für Sekundärbatterien oder elektrische Sammler. — J. A. Smith, Kingston-on-Thames, und H. J. Wright, Chelsea, London; Vertr.: C. Fiebert u. G. Lonbier, Berlin NW, Dortheenstr. 32. Vom 14. 7. 93 ab.
- Kl. 40. 81888. Verfahren zur elektrolytischen Nickelgewinnung aus einseitigem Rohgut. — Dr. L. Mühsing, Hannover, Ernst-Auguststrasse 5. Vom 15. 8. 94 ab.
- Kl. 75. 81792. Elektrolytischer Apparat. — H. Thofner, Paris, 11 Rue Basis; Vertr.: Carl Heinrich Kneop, Dresden. Vom 4. 3. 94 ab.

Kneobertragungen.

- Kl. 21. 46600. Firma James White, Glasgow, Schottl, 18 Cambridge Street; Vertr.: Eustace W. Hopkins, Berlin C, Alexanderstr. 30. — Apparat zum Messen der Leistung eines elektrischen Stromkreises. Vom 14. 8. 87 ab. — 60435. Desgl. — Elektrostatisches Voltmeter. Vom 3. 2. 89 ab. — 75265. Desgl. — Vorrichtung zum Messen und Anzeigen von elektrischen Stromstärken. Vom 27. 3. 92 ab. — 75555. Moritz Engl u. Floris Wüste, Wien; Vertr.: R. Deissler, J. Maemcke und Fr. Deissler, Berlin C, Alexanderstr. 25. — Masse für Sammler-Elektroden. Vom 12. 4. 93 ab.

— 76184. Société Anonyme pour la transmission de la force par l'électricité, Paris, 15 Rue Lafayette; Vertr.: A. Mühlle u. W. Zlotzki, Berlin W, Friedrichstr. 78. — Verfahren zur Herbeiführung und Aufrecht-erhaltung des synchronen Ganges von Wechselstrommotoren. Vom 11. 8. 92 ab.

Erlöschungen.

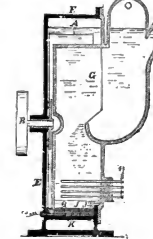
- Kl. 21. 15 002. 48 596. 66 678. 70 708. 72 102. 73 042. 74 600. 78 061. 80 005.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 78 906 vom 16. December 1893.

Adolf Sinding-Larsen in Christiania, Norwegen. Verfahren und Vorrichtung zur Elektrolyse mit Quecksilber-Kathode.

Während der Elektrolyse lässt man durch das als Kathode dienende Quecksilber etwa oberflächlich amalgamirten Metallkörper hindurchgehen, der sich mit dem grössten Theil seiner Oberfläche stets in Berührung mit der geschichtete Amalgam aus verdunstetem Flüssig-



keit (Reaktionsflüssigkeit, z. B. Wasser) befindet, sodass das während des Durchganges durch das Quecksilber an dem amalgamirten Metallkörper sich anhängende Amalgam darauf in dünne Schicht der Reaktionsflüssigkeit darüben gebildet wird. Der Metallkörper hat z. B. die Gestalt einer innerhalb eines mit der Reaktionsflüssigkeit gefüllten Gehäuses E aus einer wagrecht liegenden rotirenden Bechertrommel A, in deren Innerem ein für die Aufnahme des Elektrolyten bestimmtes Gefäss G eingebaut ist. Durch eine am unteren Theile des letzteren Gefässes vorgesehene Öffnung J, deren nach unten geleiteter Rand J' in das am Boden des inneren Gehäuses in einem Becken K befindliche Quecksilber Q hineintaucht, wird die Ueberführung des Kations in die Reaktionsflüssigkeit vermittelt das Quecksilber und durch dieses hindurchstreichenden Trommelwandung ermöglicht.

VEREINSNACHRICHTEN.

Chemische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. In der Versammlung vom 7. Mai 1895 hielt Herr Dr. Epstein einen Vortrag „Ueber Elektrolyse.“ Mit Rücksicht auf die in einigen Wochen hier stattfindenden elektrochemischen Kongress lässt der Vortragende eine Einleitung über Elektrochemie vorangehen und bemerkt, dass das rasche Eindringen der Elektrochemie in die verschiedenen Gebiete die in denselben thätigen Fachleute unvorbereitet finde. Dies sei der Grund, warum ein Elektrochemiker, noch dazu ein Dozent für Elektrochemie, über ein Thema spreche, welches der Chemie angehöre. Redner beschränkt sich allein auf den rein elektrischen Theil und bemerkt, dass die Verhältnisse auf dem Gebiet der Elektrolyse die denkbar einfachsten seien, sodass sich höchstens dadurch für denjenigen, der verwickelte Beziehungen erwartet, zu Schwierigkeiten führen. Um sich eine Vorstellung von dem elektrischen Strom zu machen, vergleicht man denselben am besten mit einem Wärmestrom. Der Wärmestrom kann auf zwei Weisen vor sich gehen, erstens durch Leitung, zweitens auf rein mechanischem Wege durch Konvektion. Letzterer hat bei Dampf, Wasser, Luftbewegungen etc. technische Verwendung gefunden und liegt unserm Verstande näher. Elektrisch haben

wir genau dieselben Verhältnisse; der elektrische Strom kann ebenfalls durch Leitung oder auf rein mechanischen Wege fortgeführt und erhalten werden. Durch die Masse, die sich bewegt, wird Elektrizität mitgeführt und mit diesem Transport von Elektrizität haben wir es in der Elektrolyse zu thun. In einem Elektrolyten, z. B. einer Kupfervitriollösung, führen die einzelnen Kupferbeilchen die positive Elektrizität mit sich und gleichzeitig ist das Sulfat mit der entgegengesetzten Elektrizität behaftet. Tauchen wir nun in eine solche Lösung zwei Kupferplatten und verbinden dieselben mit den Polen einer Batterie, so zieht die negative Platte die positiv geladenen Kupferbeilchen aus, während die positive Platte die Sulfatbeilchen anzieht. Diese elektrisch geladenen Theilchen nennt man Ionen. Der Vorgang ist die Wanderung der Ionen. Der Vortragende erläuterte diesen Vorgang durch Verschieben zweier verschiebbarer Glasplatten. Kehren wir nun zu dem Vergleich mit dem Wärmestrom zurück, so richtet sich die mitgeführte Wärmemenge je nach dem Temperaturgefälle: dies ist nun bei der Elektrolyse anders und zwar ist an eine gegebene Kupfermenge stets eine gewisse Elektrizitätsmenge gebunden. Gleiche Mengen Kupfer speichern stets und unter allen Umständen die gleiche Elektrizitätsmenge auf; dasselbe gilt auch für andere Metalle. Als gleich solche Mengen ansehen, welche chemisch äquivalent sind und chemisch unter einander ersetzt werden können. Zwischen den beiden eingeführten Elektroden herrscht eine bestimmte Spannung, und da die eine Elektrode ein anderes Potential hat die andere, so besteht in dem Gefäss ein gewisses Potentialgefälle. Wird der Strom geschlossen, so werden die positiven Kupferbeilchen wandern; die Schnelligkeit nun, mit welcher die Ionen wandern, hängt ab 1. von der Größe des Potentialgefälles, 2. von mechanischen Widerstand, welchen dieselben in dem Lösungsmittel finden. Steigt die Spannung, so nimmt die Geschwindigkeit der Wanderung zu und im gleichen Masse nimmt dieselbe auch bei Abnahme der Spannung ab. Für Wasserstoff beträgt die Wanderungsgeschwindigkeit bei einem Volt auf ein Centimeter in der Sekunde 0,00047 cm, für Chlor 0,00069 cm, Natrium um 0,00046 cm in der Sekunde, bei einem Volt Gefälle. Hat man beispielsweise ein Gefäss von 100 cm Länge, so braucht man, um das Gefäss zu haben, eine Spannung von 150 V und fällt dementsprechend (0,00069 + 0,00046) diese Menge aus, und zwar diejenige Chlor oder Natrium, welche in einer Schicht von 0,00116 cm enthalten ist. Auf Grund der bekannten Definition des Leitungsvermögens, welches der Vortragende, statt in der häufig üblichen Weise auf Quecksilberbeilchen, auf Ohm bezieht, lässt sich dasselbe aus der Wanderungsgeschwindigkeit berechnen. Da die Ionen verschieden schnell wandern, so tritt dabei eine Änderung in der Konzentration ein und die Folge davon ist, dass dieselbe in der Nähe des einen Poles stärker ist, als an dem anderen. Hittorf hat das Wanderungsverhältnis berechnet. In der Praxis der Elektrolyse interessiert uns nun häufig nicht nur die ausgeschiedene Menge, sondern auch die Form des Niederschlags. Aus dieser Punkte in früheren Diskussionen der Gesellschaft mehrfach berührt wurde, so führt Hedner einen Versuch praktisch aus: er benutzte zu dem Zweck ein Gefäss mit einer Lösung von Kupfervitriol und zwei in die Lösung verschieden konzentriert in das Gefäss eingefüllt, und die beiden Elektroden stehen sich nicht parallel, sondern unter einem Winkel gegenüber dessen Kante vertikal verläuft. Das sehr gut gelungene Experiment lieferte die Kurve über den Zusammenhang zwischen Stromdichte und zugehöriger Konzentration für Hervorbringung eines gleichartigen Niederschlags. *M.*

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.

[Regulierung von Turbinen.]

Das Heft No. 17 ihrer sehr geschätzten Zeitschrift vom 25. April d. J. enthält einen Aufsatz

des Herrn E. Egger-Wien über elektrische Belastung von Turbinen, in dessen erstem Absatz mit einem Anspruch auf Unerklichkeit ausgesprochen wird, dass es für einen mechanischen Turbinenregulator unmöglich sei, den Belastungsschwankungen, wie sie eben im Fabrikbetriebe vorkommen, rasch genug zu folgen, und für Turbinen mit Regulatorbetrieb sei eine geordnete elektrische Kraftübertragung bei starken Belastungsschwankungen eigentlich unthunlich.

Da schon manche von mir gelieferte Turbinenanlagen für elektrische Kraftübertragung mit mechanischem Regulator in flottem Betriebe liegen lassen. Ein Beispiel über die Wirkungsweise meiner Turbinen im Verein mit dem Turbinenregulator D.R.P. No. 69179 mitgegentlich:

Die Papier- und Kunstdruckfabrik des Herrn C. Scheufelen in Oberlenningen, Württemberg, heisst in diesem Jahre mit dem Regulator seit Jahresfrist eine von mir gelieferte Spiralturbine von 180 PS mit Regulator, direkt mit einer entsprechenden Dreileistungsanlage gekuppelt, auf Energie zu übertragen. Die Turbinenfabrik mit verwendet wird. Der grösste der verschiedenen Elektromotoren ist mit der Haupttransmission der Papierfabrik verbunden, wofür die weiche Kraft der Papierfabrik selbst, diese ohne Regulator, angreift.

Zu Beginn dieses Jahres schrieb die Stadt München für die Fergrosserung ihrer Elektrizitätswerke die Turbinenlieferung aus, und beauftragte ihre technischen Beamten, da ich mich um die Lieferung beworben hatte, einige von mir ausgeführte Anlagen zu besichtigen und zu prüfen, wobei die Herren auch Oberlenningen besuchten.

Die von Herrn Ingenieur Uppenborn in Gemeinschaft mit meinem Herrn Direktor P. Farr am 4. Januar d. J. angestellten Beobachtungen ergaben folgendes Resultat: Es wurde der Gang der Turbine in der Zeit von 10 Uhr 12 Minuten bis 10 Uhr 47 Minuten vorläufig, also während drei Viertelstunden, fortandauernd beobachtet, wobei kleinere und grössere Belastungsschwankungen, zum Theil absichtlich herbeigeführt, häufig abwechselten. Die vergebene kleinste Urbinenbelastung betrug 18 PS = 10%, und die grösste 129 PS = 68% der vollen Turbinenleistung. Die Schwankungen spielten sich demgemäss innerhalb 68% der vollen Turbinenleistung ab. Die grösste überhaupt beobachtete Abweichung der Turbine von ihrer normalen Umdrehungszahl betrug -4,5% bzw. -4,4%, die durchschnittliche Abweichung in dieser ganzen Zeit war ±2,4%.

Meine, Herrn Scheufelen gegenüber eingegangene Garantie, wie ich sie für solche Anlagen meist gebe, dass bei 10% Kraftschwankungen Umdrehungszahlen, keine grössere Differenz als ±2% zeigen dürfen, liegt innerhalb der oben genannten Zahlen. Dem Wunsche nach noch schärferer Regulirung kann mit eben solcher Sicherheit entsprechen werden. Die Lieferung der Turbinen für München (Elektrische Strassenbeleuchtung und Tramwabnbetrieb) wurde mir übertragen, und es ist wohl anzunehmen, dass dieses Betriebsergebniss dazu nicht wenig beitrug.

Heidenheim a. Brz. 11. 5. 95. J. M. Voith.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 18. Mai 1895.

Die Börse war in der ersten Hälfte der Berichtwoche ziemlich fest, da die zu erwartende grosse chinesische Anleihe die Kurse besonders unserer Bankaktien fortgesetzt stimulirte.

Der Wochenabschluss mitter auf allgemeinen Realisirungsbedürfniss im Verein mit mitteren auswärtigen Notirungen. Der Geldmarkt verstellte sich weiter. Privatdiskont 1 1/2%.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Umlagen einigen Ansbau, da der Kurs bis 106 drückte, da man für das laufende Geschäftsjahr ein ungünstigeres Resultat wie im Vorjahre befürchtet.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Still zu ca. 242.

Berliner Elektrizitätswerke. Nach einer vorhergehenden Ermattung bis 263 wieder zu 265 schliessend.

Deutsche Gas-Glühhlicht-Gesellschaft. Weiter steigend bis 790.

Mix & Genest. Zu 190,50 einsetzend (von 15. ab versteht sich die Notiz für abgestempelte Stücke), dann wieder besser bis 190.

Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. Wenig Geschäft zu ca. 291,50. Schluss matt zu 291,80.

Schwartzkopf. Nach einer Abweichung bis 260 recht fest und zu 266,50 schliessend.

Westinghouse Electric Light Co. — Fester 52—62,50.

General Electric Co. Fest zu 83,50. Der Jahresbericht der Gesellschaft liegt jetzt vor und kommen wir in nächster Nummer ausführlich auf denselben zurück.

Metalle. Kupfer. Sehr matt, da die Unterhandlungen über die Regelung der Produktion sich wieder zu zerschlagen scheinen.

Chiliana: 48. 7. 6. per 3 Mon.

Spain: Stetig.

Statische: Lstr. 10. 5. p. t. D.

Siegfried Hirschmann, Fabrik isolirter Drähte und Kabel, Berlin N.O. Die Firma Siegfried Hirschmann theilt uns mit, dass sie im Osten von Berlin an der Boxhagenstrasse ein Terrain erworben hat, um dort eine grössere Kabel-, Guttapercha- und Gummifabrik zu erbauen.

Leipziger Elektrische Strassenbahn. Am Leipzig, 9. d. M., wird der „Frank. Ztg.“ geschrieben: „Das von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft hier geschaffene Strassenbahnunternehmen wird jetzt zu einer besonderen Aktien-Gesellschaft mit 6500000 M Aktienkapital konstituir, unabhängig von der alten (englischen) Pferdebahn, die bekanntlich ebenfalls, aber von anderer Seite, zu elektrischem Betriebe umgewandelt wird. Nach erfolgter Konstituierung des ersterwähnten Unternehmens wird unter Führung der Berliner Handelsgesellschaft die Aktien zu langer Zeit mit der Begebung der Aktien und der Einführung der dieselben an der Berliner Börse vorangegangen werden.“

Kabel-Fabrik-Aktien-Gesellschaft. Der Wiener Bankverein hat vor Kurzem eine Kabel-Fabrik-Aktien-Gesellschaft mit dem Sitze in Pressburg ins Leben gerufen. Zweck dieses Unternehmens ist die Anlage und der Betrieb von Fabriken zur Erzeugung und zum Verkauf von isolirten Drähten und Kabeln aller Art für alle Gebiete der Elektrotechnik wie Beleuchtung, Kraftübertragung, Telegraphie und Telephonie, aller dazu gehörigen Verbindungs- und Abzweigungsobjekte, sowie aller anderen damit verwandten Erzeugnisse, die Uebernahme und Anlage städtischer und interurbaner Linien für Fernleitung elektrischer Ströme jeder Art, ebenso die Pachtung oder der Erwerb und der Weiterbetrieb schon bestehender ähnlicher Werkanlagen im In- oder Auslande, endlich die Erwerbung und Ausübung aller Arten auf ihren Geschäftsbetrieb bezüglicher und demselben dienender Patente und Privilegien. Das Aktienkapital der Gesellschaft beträgt 1 200 000 fl. und besteht aus 6000 Stück vollingezahlter und auf Ueberbringer lautender Aktien über je 200 fl. & W. Mit der Leitung der Wiener Zweigniederlassung dieser Gesellschaft wurden beauftragt die Herren Otto Bondy, Fabrikbesitzer in Wien, Dr. Heinrich Freudenfeld, Hof- und Gerichtsadvokat in Wien, und Carl Stüggmayer, Direktor des Wiener Bankvereins in Wien. Den Stock des neuen Unternehmens bildet die Kabel-Fabrik von G. Roth in Penzing, welches der Bankverein zum Zwecke der Umwandlung in eine Aktien-Gesellschaft angekauft hat, und dessen Chef nunmehr als leitender Direktor dem Geschäft vorsteht. *Schl.*

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gestutzt wird, ist Porto beizulegen, sonst wird angenommen, dass die Beantwortung zu dieser Zeitschrift in Briefkasten der Redaktion erfolgen soll.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Sendekosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes auf kleineres Format nicht unweissentlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein handgehender Wunsch bei Einsendung des Manuskriptes mitgetheilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgt Bestehen von Sonderabdrücken oder Umbrechen in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Schluss der Redaktion: 18. Mai 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Odenberg in München.

Redaktion: Gilbert Kapp und Jul. A. West.

Expedition nur in Berlin, N. 94. Monatshefte S. 6.

Inhalt.

Eandebes. S. 235.

Das Slavianoff'sche elektrische Gießverfahren. Von A. Lohmann. S. 235.

Uebersetzungen über den Stromerlauf in Kabelleitungen beim Betriebe mit Hochspannung. Von F. B. Reising und B. Beckmann. (Fortsetzung von S. 218.) S. 236.

Kleiner Mittelbogen. S. 232.

Telegraphie. S. 232. Die Telegraphenlinie zwischen Sankt Petersburg (Vorderstadt) — Wischman's Zugelder für Wärterkassen und Bahnsteige.

Telephonie. S. 232. Umfang der allgemeinen Fernsprechanlagen des Reichs-Postgebietes im Jahre 1894.

Elektrische Beleuchtung. S. 232. Lichow (Hannover) — Kosenheim — Elektrizitätswerk Hünse (Schweiz).

Elektrische Bahnen. S. 234. Elektrische Bahnen nach Regensburg — Elektrische Straßenbahn Braunschweig-Wolfsbittel — Elektrische Bahn Baden-Vöden — Elektrische Zahnbahn vor dem Grönglücken.

Elektrische Kraftübertragung. S. 235. Verwendung von Elektromotoren im Baugewerbe.

Verzeichnisse. S. 235. Katalog von Ferdinand Gross, Stuttgart. — Die Maschinenfabrik Oerlikon — Patentprozesse der Firma Ganz & Co. — Budapest.

Patente. S. 235. Anmeldungen — Ertheilungen. — Erläuterungen — Nichtigkeitsklärungen.

Verzeichnisse. S. 235. Mitteilung an die Mitglieder des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. — Vereinigung der Vertreter der Elektroindustrie. — Elektrotechnische Gesellschaft zu Leipzig.

Finanzelle und geschäftliche Nachrichten. S. 235. Börsen-Wechselbericht. — General Electric Company.

Briefkasten der Redaktion S. 235.

RUNDSCHAU.

Wir veröffentlichen in diesem Hefte eine auf amtlichem Material beruhende Uebersicht über die Fernsprechanlagen im Reichs-Postgebiete nach dem Stande Anfang Oktober 1894. Es ist dies die erste vollständige Veröffentlichung dieser Art, indem darin die sämtlichen Ortsnetze, nach Name, Grösse und Ausdehnung geordnet, enthalten sind, ebenso für die Bezirksnetze die gleichen Angaben zusammen mit solchen über die Ausdehnung des Verkehrs; endlich sind die Verbindungsanlagen für den Fernverkehr nach Name, Linien- und Leitungslänge angeführt.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass im Reichs-Postgebiete derzeit 13 Ortsnetze mehr als 1000 Teilnehmer zählen; 11 Netze hatten zwischen 500—1000, 79 zwischen 100—500 Teilnehmer, 64 zählten 50—100 und 194 Netze 10—50 Teilnehmer, während 27 Ortsnetze nur 2 bis 9 Teilnehmer aufwiesen.

Vergewärtigt man sich das jetzige interurbane Fernsprechnet des Reichs-Postgebietes unter Zugrundelegung der auf S. 354 gegebenen Uebersicht über die am 1. Oktober v. J. bestehenden Verbindungsanlagen und unter Berücksichtigung der seitdem hergestellten neuen Linien, über die wir fortlaufend berichtet haben, so sieht man, dass dieses Netz von Stammleitungen zur Zeit fast sämtliche grösseren Stütze des Reiches verbindet; es fehlen hauptsächlich noch von Karlsruhe aus, bis wohin das grosse Stammnetz des Reiches nach Süden vorgedrungen ist, Verbindungsleitungen nach Strassburg, nach Freiburg und Konstanz und nach Metz; von diesen werden

die erstgenannten im Laufe dieses Jahres hergestellt werden, während Metz und ebenso Trier Ende dieses Jahres die einzigen Stütze des Reiches mit über 30000 Einwohnern sein werden, die derzeit nicht an das grosse Landesnetz angeschlossen sind; die französische Grenze wird dann die einzige sein, welche von Berlin aus noch nicht telephonisch erreicht werden kann, während zwei: die österreichische und die dänische, zu jenem Zeitpunkt schon überschritten werden.

Das Netz erstreckt sich ziemlich gleichmässig über das ganze Land; Ausnahmen bilden die starkbevölkerten Industriebezirke mit sehr regem Geschäftsverkehr, die naturgemäss besonders berücksichtigt worden sind, und der südliche Theil des badischen Landes und Elsass-Lothringen, die bisher nur wenige Verbindungen erhalten haben; in letzterer Beziehung wird in diesem Jahre Wandel geschaffen, insofern als in dem diesjährigen Entwurf diese Landesteile besonders berücksichtigt worden sind. Wie im Heft 20 erwähnt, stehen im laufenden Jahre 6½ Millionen Mark für Neuanlagen zur Verfügung; ein neuntesverhundert Theil dieser Summe wird darauf verwendet werden, weitere Leitungen zu ziehen an vorhandenen Linien. Obgleich augenblicklich wohl kaum in allen Fällen eine zwingende Nothwendigkeit vorliegt, die verfügbaren Mittel hierfür zu verwenden, so kann man eine solche Verwendung derselben doch nur zustimmend begrüssen, weil damit beabsichtigt wird, sämmtliche interurbane Stammleitungen für beliebige Verbindungen freizugeben; zur Zeit ist technisch die Möglichkeit gegeben, beispielsweise von Hildesheim nach Guben zu sprechen via Berlin; eine solche Verbindung wird indessen nicht ausgeführt, weil die Leitungen, aus denen eine solche Verbindung zusammengestellt werden müsste, zur Zeit für direkten Verkehr zwischen den jeweiligen Endpunkten vollauf in Anspruch genommen sind. Sobald aber namentlich die grossen Hauptlinien mit hinreichend vielen Leitungen versehen sind, am ausser dem direkten Verkehr zwischen den beiden Endstationen auch noch solchen über diese hinaus bewältigen zu können, steht der allgemeinen Freigabe der Leitungen für beliebige Verbindungen nichts im Wege, sofern nicht technische Schwierigkeiten dabei in Frage kommen, wie es beispielsweise der Fall ist, wenn eine Verbindung dreh zu viele Aemter angeführt werden muss. In der Schweiz, wo die sämtlichen Stammleitungen in genannter Hinsicht freigegeben sind, besteht die Bestimmung, dass nur solche Verbindungen hergestellt werden sollen, die durch höchstens drei Aemter führen. Zu den nicht verkehrreichen Tageszeiten wird indessen, wenn die gewünschten Leitungen frei sind, von dieser Bestimmung abgesehen. Durch Herstellung von neuen direkten Leitungen ist man zugleich bemüht, die Zahl der ohne Verstopfung gegen diese Bestimmung herstellbaren Verbindungen zu erhöhen.

Demselben Ziele wird auch in Deutschland zugestreb, indem die Zahl der Leitungen auf den Hauptlinien erhöht wird, sodass dieser wichtigste Theil der Verbindungsanlagen vollständig auf die Höhe seiner Aufgabe gebracht wird, ehe man daran schreitet, ihm durch Erleitung neuer untergeordneter Stammleitungen weiteren Verkehr zuzuführen. In solcher Weise wird ohne Gefährdung der finanziellen Seite des Unternehmens allmählich ein immer dichteres Netz zwischen den Stützen des Reiches gezogen.

Das Slavianoff'sche elektrische Gießverfahren.

Von Ingenieur A. Lohmann, Fürstenwalde a. Spree.

Zur Herstellung von Metallguss aus russischen Bergingenieur Nicolai Slavianoff ein Verfahren patentirt worden, dessen ungemünzbar vielseitige Anwendbarkeit letzterem eine grosse Verbreitung sichert. Sehr interessant ist die Art und Weise, auf welche der Erfinder sein elektrisches Gießverfahren für die verschiedensten, in der Praxis vorkommenden Fälle geeignet gemacht hat. Hierüber, sowie über das Verfahren selbst, will ich in Nachstehendem eine eingehende Beschreibung geben.

Die Benutzung der in Wärme umgewandelten elektrischen Energie zur Bearbeitung von Metallen, namentlich solcher, deren Schmelzpunkt ein hoher ist (z. B. Kupfer, Eisen, Stahl etc.), ist schon vor mehreren Jahrzehnten aufgefunden. Wie Siemens bei seinem elektrischen Herd und Benardos bei seinem elektrischen Schweißverfahren, so bedient sich auch Slavianoff des Volta'schen Lichtbogens zur Umwandlung der elektrischen Energie in Wärme.

Der Metallguss nach dem Slavianoff'schen Verfahren besteht hauptsächlich in dem Aufgüssen von Metall, das mit Hilfe des elektrischen Stromes geschmolzen wird, auf die Oberfläche eines beliebigen Metallgegenstandes, wobei die betreffenden Theile mehr oder weniger mitschmelzen und sich mit dem aufgegossenen Metalle innig verbinden.

Die Grundidee besteht in der Anwendung zweier aus Metall verfertigter Elektroden, von welchen die eine als Gussmaterial dient. Die andere Elektrode ist, wie wir später noch näher sehen werden, der mannigfaltigsten Art. Sie kann beispielsweise von irgend einem metallenen Gegenstande gebildet werden, oder auch von Metall, das sich in festem oder flüssigem Zustande in einer Form befindet.

Die als Gussmaterial dienende Elektrode hat die Gestalt eines Stabes und ist aus demjenigen Materiale hergestellt, welches man zu schmelzen beabsichtigt. Dieser Stab ist auch häufig aus einem anderen Metalle bereitet, als dasjenige, welches sich in der unter ihm angeordneten Gussform befindet oder aus welchem der den anderen Pol bildende metallene Gegenstand verfertigt ist.

Die stabförmige Elektrode schmilzt unter Einwirkung des Lichtbogens schnell ab, wobei das herabtropfende Metall die unmittelbar darunter befindliche, den anderen Pol bildende, Gussform anfüllt. Das abgeschmolzene Metall erstarrt nun nicht so gleich, sondern wird durch den beständig in nächster Umgebung wirkenden Lichtbogen eine gewisse Zeit lang flüssig erhalten. Auf diese Weise bekommt man je nach der zu Gebote stehenden Stromstärke ein mehr oder minder umfangreiches, feuerflüssiges Metallbad.

Die Anwendung zweier Metallelektroden, von denen die eine als Gussmaterial dient, ist praktisch nur durchführbar bei automatischer Regulierung des Lichtbogens. Es lässt sich diese Bedingung auch leicht erfüllen. Schliesst man den Stromkreis durch Berührung des abzuschmelzenden Metallstabes mit dem anderen, ebenfalls aus gleichem oder ähnlichem Material gefertigten Pole, so entsteht in demselben am Berührungspunkte bald infolge des grossen Uebergangswiderstandes eine derartig bedeutende Wärme, dass ein sofortiges Schmelzen des Metalles an dieser Stelle verursacht wird. Sobald sich jedoch eine geringe Menge flüssigen Metalls zwischen

beiden Polen gebildet hat, lässt mit dem geringen Widerstande die Wärmeentwicklung an der Stelle nach; das Metall erkaltet und beide Pole sind mit einander verschmolzen. Dieser Vorgang erfolgt bekanntlich derartig schnell, dass es vom Zufall abhängt, wenn es gelingt, den Stab vor dem Verschmelzen wieder loszureissen. Ein längeres Aufrechterhalten des Lichtbogens ist hierdurch schon ausgeschlossen. Noch schwieriger gestaltet sich die Sache, wenn man noch in Erwägung zieht, dass mit dem Abschmelzen des Stabes die Entfernung beider Elektroden entsprechend grösser wird. Mit dieser nimmt auch der Widerstand zu, die Stromstärke wird daher geringer. In dem gleichen Masse, in welchem das Metall abfließt, muss nun der Stab genähert werden. Diese Arbeit nur mit Hilfe der Hand auszuführen, ist, wie jeder Versuch sofort lehrt, für die Dauer nicht möglich.

Zur antomatischen Regulierung des Lichtbogens resp. zum Niederschmelzen der Metallstäbe hat Slavjanoff einen Apparat konstruiert, welcher ebenfalls patentirt worden und in Fig. 1 abgebildet ist.

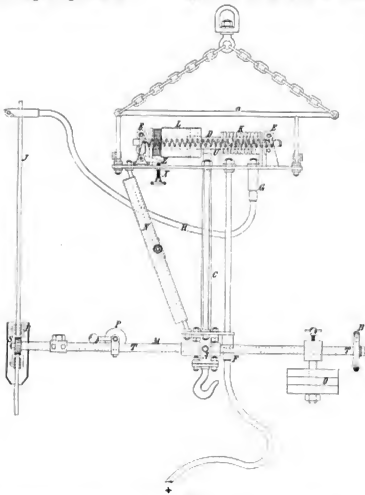


Fig. 1.

Ein im Punkte *A* gelagerter, sich nach oben verjüngender Hebel *C* trägt am äusseren Ende eine Rolle *D*, die zwischen den beiden Spulen *K* und *L* in den durch die letzteren hindurchgehenden Eisenkern *U* hineinragt. Der Eisenkern ist in horizontaler Richtung beweglich und in den Rollen *E* gelagert, durch welche er auch geführt wird. Im Punkte *A* ist senkrecht zu dem Hebel *C* und mit diesem fest verbunden die hohle Welle *M* angebracht, in welcher die Triebstange *T* gelagert ist. Letztere kann mittels des Handrades *B* gedreht werden. Vorn trägt die Triebstange ein gezahntes Stahlrädchen *S*, an welches ver-

mittelt der Rollen *R* der abzuschmelzende Metallstab *J* gepresst wird. Diese Vorrichtung wird von *P* aus bedient.

Wird nun vermittelst des Handrades die Triebstange *T* gedreht, so bewirkt das Stahlrädchen der Drehungsrichtung entsprechend ein Auf- oder Abwärtsbewegen des eingespannten Stabes.

Zu beiden Seiten der Spulen *K* und *L* liegt je eine Spiralfeder, die gemeinsam durch die auf den Keilhebel *Z* wirkende Schraube *X* nach Erfordernis angespannt oder nachgelassen werden können. Die Spiralfedern wirken dem Einziehungsvermögen des Solenoids *K* entgegen; sie vermindern die Empfindlichkeit des Apparates. Es ist dies bei der durch das stete Abtropfen des geschmolzenen Metalles sehr rapid nothwendig. Ohne diese Bremsvorrichtung würde das Reguliren derartig energisch vor sich gehen, dass Infolge des Beharrungsvermögens der hier zu bewegendenden, immerhin beträchtlichen, Massen ein abwechselndes Schliessen und Öffnen des Stromkreises stattfinden würde. Das auf der hohlen Welle *M* verschiebbar an-

gezugte Regulirmechanismus ist ebenso wie das den Nachschub bewirkende Triebwerk mit einem aus Eisenblech gefertigten Schutzkasten umgeben.

Die Hauptdimensionen des Apparates sind folgende: Länge, vom Handrade bis zum Elektrodenstab gemessen, = 900 mm, Höhe, vom Mitte Triebstange bis zur Gabel, = 570 mm; das Gewicht beträgt 31 kg.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist der Apparat als Differentialregulator angebildet. Fig. 2 stellt das Schaltungschema dar. Es



Fig. 2.

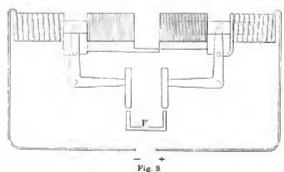


Fig. 3.

sei hier erwähnt, dass für gewöhnlich der Regulator jedoch nicht in der angegebenen Weise geschaltet ist, sondern aus praktischen Gründen die Nebenschlusspule eingeschaltet bleibt. Wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, müsste die Verbindung von *D* mit dem anderen Pole (hier in der Zeichnung ist es der negative Pol, des Oeffner ist aber, wie später noch näher gezeigt wird, die Stromrichtung umgekehrt) hergestellt, also an der Gussofener oder dem betreffenden Metallgegenstande jedesmal vor Beginn des Giessens befestigt werden. Wenn dieses auch weiter keine Umstände verursacht, so erspart man sich der Einseitigkeit halber diese Arbeit und benützt den Apparat als Hauptstromregulator. Es kommen jedoch Fälle vor, wo mit zwei Apparaten gearbeitet werden muss; am dann die Apparate in Serie schalten zu können, ist die Differentialschaltung vorgesehen. Vorangesetzt ist hier natürlich, dass an der Stromquelle die doppelte Spannung zur Verfügung steht. Ist dies nicht der Fall, hingegen die doppelte Stromstärke gegeben, so kann man natürlich ohne Weiteres die Apparate parallel schalten, da hierfür ja die Hauptstromschaltung genügt. Fig. 3 zeigt das Schema zweier Regulatoren in Reihenschaltung. Die Verbindung *T* erfolgt durch das Quasistück.

Der Kreislauf des Stromes geht an dem Apparate in Fig. 1 in folgender Weise vor sich: Durch ein Kabel, welches an der Polklemme *F* befestigt ist, wird der Strom zu dem aus Kupfer gesehnten Solenoid *K* geleitet. Durch dieses hindurchgehend und den Eisenkern *U* umkreisend, tritt er bei *Q* wieder aus und geht durch das Kabel *H*, welches, um die Auf- und Abwärtsbewegungen des Metallstabes nicht zu beeinträchtigen, äusserst biegsam sein muss, zu der Stabelektrode *J*, durch diese und den Lichtbogen in die Gussofener und von hier zurück zur Stromquelle. Um den Apparat

gebrachte und durch eine Druckschraube schnell festzustellende Gewicht *O*, an einzelnen Platten bestehend, dient ähnlichem Zwecke. Der Rahmen *N*, der sowohl in horizontaler, als auch in vertikaler Richtung verstellbar ist, ist mit farbigen Glasscheiben versehen, die den Zweck haben, die Augen des Arbeiters vor dem intensiven Schein des Lichtbogens zu schützen. Der ganze Apparat schwingt zwischen den beiden Armen der Gabel *a*, von der zwei Tragketten zu einem Schäckel führen. Durch diese übersaus bewegliche Anordnung dieser Aufhängevorrichtung ist der Regulator nach jeder Richtung hin leicht hantirbar. Der

in Thätigkeit zu setzen, wird derselbe unmittelbar über der Gussform aufgestellt, sodass das den Nachschub des Stabes bewirkende Triebwerk etwa 15–20 cm von der Gussform entfernt ist. Durch Drehung an dem Handrade nähert man den abzuschmelzenden Metallstab so lange, bis er den anderen Pol berührt. In diesem Augenblicke ist der Stromkreis kurz geschlossen, aber zur selben Zeit beginnt auch der Apparat zu regulieren und stellt den Lichtbogen ein.

Die hohe Temperatur des Voltbogens bewirkt, wie schon erwähnt, ein schnelles Abschmelzen des Stabes. Das flüssig gewordene Metall fließt in die Gussform. In demselben Maße, wie der Stab sich durch das abzuschmelzende Metall verkürzt, hat der den Apparat bedienende Arbeiter den Nachschub zu bewerkstelligen. Bei einiger Übung geht diese Manipulation sehr leicht vor sich, da der Regulator die Fehler der Hand sofort ausgleicht. Die Konstruktion des Regulators gestattet Fehler von 30 bis 40 mm eines zu grossen oder geringen Nachstellens auszugleichen. Bei einem geübten Arbeiter ist es jedoch, sobald der Lichtbogen einmal eingestellt ist, kaum zu bemerken, dass der Regulierungsmechanismus in Funktion ist. Die Fehler, die ein solcher Arbeiter begeht, sind nur gering und es handelt sich hier um einen Ausgleich von wenigen Millimetern.

Nächst dem automatischen Regulator sind in den Stromkreis, siehe Fig. 4, ein Voltmeter, ein Widerstand, sowie ein Polwender U eingeschaltet. Dieser dient zur Veränderung der Stromrichtung, welche letztere bei dem Slavjanoff'schen Verfahren eine wichtige Rolle spielt.

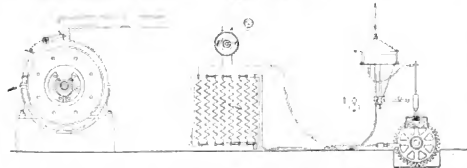


Fig. 4.

Am positiven Pole wird bekanntlich mehr Wärme ausgeschieden als am negativen. Das Verhältnis gestaltet sich etwa wie 2:1. Aus diesem Grunde wird die Stromrichtung derartig geführt, dass man zur positiven Elektrode denjenigen Theil wählt, an welchem eine grössere Wärmeentwicklung statthaben soll. Das kann der einer Bearbeitung zu unterziehende Gegenstand sein, wenn man erreichen will, dass derselbe so tief als möglich geschmolzen werde und so die Verbindung mit dem anfragenden Metalle eine möglichst innige wird. Andererseits machen gewisse Fälle wiederum ein durchaus schnelles Heruntersehmelzen des als Gussmaterial dienenden Metallstabes notwendig und wird dieser dann zum positiven Pol gemacht.

Hierbei ist auch ferner die chemische Wirkung des elektrischen Stromes in Betracht zu ziehen. So hat sich in der Praxis herausgestellt, dass beim Schmelzen des Gussstahls der Stab mit dem positiven Pole zu verbinden ist, die Gussform dagegen mit dem negativen Pole. Lässt man den Strom in umgekehrter Richtung wirken, so erhält man ein weisses, hartes, wenig Kohlenstoff enthaltendes Gussstahlguss.

Der in den Stromkreis eingeschaltete

Widerstand (Fig. 4), dessen Konstruktion ermöglicht, die einzelnen, auf einem gemeinsamen Rahmen montirten Spiralen je nach Bedarf hintereinander, parallel oder auch in Gruppen zu schalten, dient zur Regulirung der Stromstärke, die sich nach dem Durchmesser der Elektrodenstäbe richtet.

Es sind pro Quadratmillimeter Querschnittsfläche des abzuschmelzenden Stabes 7,5–8 A erforderlich. Nach diesem entstehen für die gebräuchlichsten Stabdurchmesser folgende Daten:

1. Durchmesser 10 mm	= 75,5 mm ²	= ~ 600 A
2. " 9 "	= 63,6 "	= ~ 500 A
3. " 8 "	= 50 "	= ~ 400 A
4. " 6 "	= 28 "	= ~ 200 A

Die Spannung beträgt in allen Fällen 50–70 V, im Mittel mithin 60 V, was nach Obigen ohne Berücksichtigung des vorgeschalteten Widerstandes bei den verschiedenen Stärken der Stäbe einen Kraftaufwand von circa

1. = 60 PS
2. = 50 PS
3. = 40 PS
4. = 20 PS

erfordert. Stäbe eines Durchmessers von 6 mm bilden die Grenze, unter die man aus folgenden Gründen nicht gehen kann. Die Massen des abzuschmelzenden Metalles sind bei einem zu kleinen Durchmesser des Elektrodenstabes zu gering und erstarren daher unmittelbar nach dem Abtropfen. Desgleichen ist die Wärmeentwicklung des Lichtbogens nicht genügend, um auch die weiter entfernt liegenden Metallschichten tief genug zu erhitzen bzw. zum Schmelzen zu bringen.

oft ununterbrochen 5–6 Stunden hintereinander dem genannten Zwecke diene, sich auch nicht die geringste Störung, sei es durch Beschädigung des Ankers oder dergleichen, gezeigt.

Die Daten dieser Dynamomaschine, die Nebenschlusswicklung hat, sind: maximale Stromstärke 600 A, maximale Spannung 70 V, maximale Leistung 42000 Watt, Umdrehungen pro Minute 120.

Die Dynamo ist mit der Kurbelwelle der Betriebsdampfmaschine direkt gekuppelt. Die Dampfmaschine wird durch den Maschinenisten von Hand aus gesteuert. Der Nebenschlussregulator ist in unmittelbarer Nähe des Standplatzes des Maschinenisten derartig angebracht, dass letzterer den Regulator eventuell mit dem Fusse bedienen kann. Auf diese Weise stehen dem Maschinenisten zwei Mittel, die ihm vorgeschriebene Spannung einzuhalten, zu Gebote. Er kann diese sowohl durch Änderung der Tourenzahl, als auch durch Ein- und Ausschalten von Widerstand im Schenkelkreise regeln. Diese Anordnung hat sich als sehr praktisch erwiesen.

Nachdem im Vorstehenden die hier in Betracht kommenden Einrichtungen erläutert worden sind, sollen jetzt die hauptsächlichsten Arbeiten, bei denen der elektrische Metallguss angewendet werden kann, sowie die zur Ausführung dieser Arbeiten notwendigen Vorkehrungen, besprochen werden. Es sei hier gleich erwähnt, dass das Schmelzen des Metalles mittels des elektrischen Stromes natürlich theurer zu stehen kommt, als auf dem sonst üblichen Wege. Die Kosten variiren je nach dem mehr oder weniger hohen Ntzeffekte, mit dem die hier in Betracht kommenden Zwischenglieder, wie Dampfkessel, Dampfmaschine, Dynamomaschine, arbeiten. Die Fälle aber, in denen das Slavjanoff'sche Verfahren Anwendung findet, sind derartiger Natur, dass der Kostenpunkt nicht von grossem Belang ist.

1. Es können kleine Gegenstände gegossen werden, d. h. solche, bei denen es sich nicht um das Niederschmelzen bedeutender Metallmassen handelt, besonders, wenn andere Vorkehrungen, das Metall zu schmelzen, nicht zur Hand sind. Fig. 5 zeigt diese Anwendung. In einem Graphitgefäss wird eine Stange des zu schmelzenden Metalles aufgestellt. Man gibt diesem Stabe eine

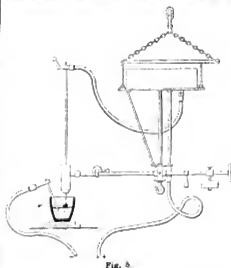


Fig. 5.

derartige Lage, dass sich der Lichtbogen nicht über dem Boden des Tiegels bilden kann. Nachdem der Stromkreis geschlossen, wird sich Anfangs zwischen beiden Stäben der Lichtbogen bilden, den man, sobald etwas flüssiges Metall den Boden des Tiegels bedeckt, nach Erfordernis in grösserer oder

geringerer Entfernung von dem in das flüssige Metall eintauchenden Stabe spielen lassen kann. Sind die Stäbe aus verschiedenen Metallen angefertigt, so lassen sich in dieser Weise beliebige Legirungen herstellen.

Der Nutzeffekt, der bei Schmelzen von Metallen in der eben geschilderten Weise erzielt wird, ist, wenn auch nicht sehr hoch, doch bei Weitem besser, als wenn z. B., wie bei Siemens' elektrischem Herd, das Schmelzen vermittelt einer Kohlenelektrode geschieht. Dasjenige Wärmequantum, das zum Erhitzen des Kohlenstabes aufgebracht werden muss, wird hier zugleich zum Abschmelzen des Metallstabes benutzt.

2. Risse oder Sprünge in einem metallenen Gegenstände können beseitigt werden.

3. Es können zwei Metallstücke oder Theile eines zerbrochenen Stückes wieder miteinander verbunden werden, z. B. eine gebrochene Welle.

4. Höhlungen, Blasen, Poren in gusseisernen Stücken, in Stahlgussteilen, sowie in Stücken aus Kupfer und Bronze, lassen sich ohne grosse Schwierigkeiten entfernen.

5. Abgenutzte Flächen lassen sich durch Aufgessen einer Schicht neuen Metalles wieder in brauchbare Beschaffenheit bringen.

6. Verschiedene Metalle können miteinander verschmelzen werden; so z. B. Guss-eisen auf Stahl, Kupfer und Bronze auf Guss-eisen, Kupfer und Bronze auf Stahl und Eisen. Es kann eine Schicht hartes Guss-eisen auf weiches Guss-eisen aufgessen werden und umgekehrt. Derartige Arbeiten geschehen z. B., um den Reibungskoeffizienten zu vermindern, oder um bei Friktionsflächen einer altschnellen Abnutzung vorzubeugen.

7. Die Beseitigung von Löchern an werthvollen Maschinentheilen, wenn an letzteren eine Aenderung vorgenommen werden soll, oder solche Löcher aus Versehen oder Unachtsamkeit des Arbeiters nicht an der richtigen Stelle angebracht worden sind.

8. Schlecht geschweisete Stellen an Schmeldestücken lassen sich verbessern.

9. Abgebrochene Theile können von Neuem an irgend einen metallenen Gegenstand wieder angegossen werden.

10. Die Umwandlung des harten, weissen Guss-eisens in weiches graues Guss-eisen ist noch eine spezielle Anwendung des Slavjanoff'schen Verfahrens.

Die bei dem elektrischen Metallguss auszuführenden Arbeiten zerfallen in zwei Haupttheile, von denen der erste die Vorbereitungsarbeiten umfasst, der zweite Theil in dem eigentlichen Glessen besteht. Die Vorbereitungsarbeiten sind: I. die mechanische Bearbeitung des betreffenden Gegenstandes; II. die Anfertigung der Gussform; III. das Anwärmen vor dem Glessen. Unter I. gehört Ausmessen, Hobeln, Bohren, Drehen etc. des Stückes. Diese Arbeiten dienen dem Zwecke, die spätere Gasoperation mit Erfolg durchführen zu können, wezu erforderlich ist, dass jeder Theil der schadhaften Stelle dem Lichtbogen zugänglich ist.

An einem Beispiele soll dies erläutert werden, Fig. 6a und 6b zeigen die Abbildung eines Lokomotivdampfzylinders, welcher vor Kurzem in der Pintsch'schen Fabrik nach dem Slavjanoff'schen Verfahren reparirt worden ist.

Dieser Dampfzylinder hatte einen feinen, durch die ganze Stärke der Cylinderrandung hindurchgehenden Riss. Fig. 6a stellt den Cylinderrand der Reparatur dar, der Riss ist der Deutlichkeit halber durch einen weissen Strich markirt. Dieser Riss ging von dem ausgebrochenen Stücke der

Flansche aus und kehrte im halbkreisförmigen Bogen, ungefähr 350 mm vom Ausgangspunkte entfernt, bis dicht an die Deckflansche zurück. Die ganze Länge des Risses betrug ca. 730 mm. Die mechanische Bearbeitung bestand hier in dem Ausbohren, bzw. Ausmessen des Risses in seiner ganzen Länge auf eine Breite von rund 25 mm, welche letztere bei der Stärke einer solchen Cylinderrandung genügend ist, um mit dem Liebtiegen die Umgebung des erweiterten Risses in allen Theilen berühren zu können. Nachdem der in diesem Falle durch die Erweiterung des Risses vom Hauptkörper vollständig abgetrennte Theil des Cylindermantels mittels Bolzenschraube und Lasche in die richtige Lage gebracht worden war, konnte zum II. Theile, der Anfertigung der Gussform geschritten werden. Fig. 6b stellt den Cylinderrand nach beendeter Reparatur dar. Einige Stütschraubenlöcher, bei welchen die Gewinde vollständig ausgebrochen waren, wurden gleich mit zugegossen.



Fig. 6a.

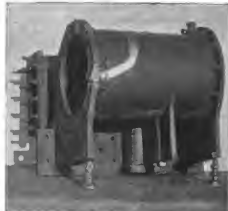


Fig. 6b.

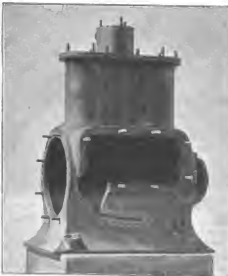


Fig. 7a.

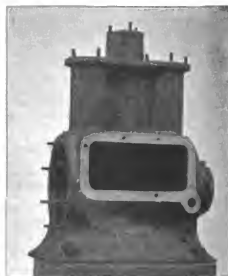
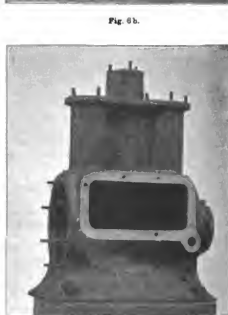
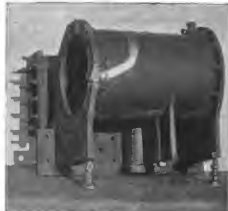


Fig. 7b.

Fig. 7a u. 7b, das Gehäuse einer Westinghouse-Dampfmaschine darstellend, lassen erkennen, wie ein solcher Riss ausgebeugert wird. Am oberen Theile des Risses fehlte hier ein ziemlich beträchtliches Stück der Gehäusewandung, dasselbe wurde vollständig neu eingegossen. Um nun dem aufzugießenden Metalle die erforderliche Form zu geben und zu erreichen, dass das abschmelzende Metall an den richtigen Ort gelangt, ist die schadhafte Stelle mit einer Gussform zu umkleiden. Das zur Herstellung der Form dienende Material richtet sich nach der Art des aufzugießenden Metalles, sowie des Metalles, aus dem der betreffende Gegenstand angefertigt ist. So

wird bei Stücken aus Guss-eisen die Gussform in der Regel aus Retortenkoks gefertigt, der in Gestalt gepresster Platten von etwa 10 mm Stärke angewandt wird. Diesen Platten kann entweder gleich bei ihrer Herstellung diejenige Form verliehen werden, welche ihrer späteren Verwendung entpricht, oder man bearbeitet die fertigen Platten mit einer groben Felle. Will man dagegen als Resultat des Gusses ein weisses graphitarmes Guss-eisen erhalten, so stellt man die Gussform entweder aus Quarzsand her oder kehrt, wie schon früher erwähnt, die Stromrichtung um. Die Gussform wird bei dem Schmelzen von Stahl und Eisen stets aus Sand angefertigt. Bei Kupfer und Bronze kann man sich bei der Materialien bedienen. Es muss bei Bemessung der Gussform berücksichtigt werden, dass bei der äusserst hohen Temperatur des Lichtbogens unter Einwirkung des Sauerstoffes eine beträchtliche Oxydation hervor-



rufen wird. Die Oxyde müssen reduziert, sie müssen durch Zusatz zweckentsprechender Substanzen in Schlacke verwandelt werden. Aus diesem Grunde ist die Tiefe der Gussform so zu dimensioniren, dass für die an der Oberfläche sich ansammelnden Schlacken genügend Raum vorhanden bleibt. Die letzte Vorbereitung, auf welche unmittelbar das Glessen folgt, besteht in dem Anwärmen des Werkstückes speziell an seiner fehlerhaften Stelle und hat den Zweck, das plötzliche Abschrecken des flüssigen Metalles zu verhindern. Das Anwärmen, welches nicht ganz bis zum Dunkelrothglühen zu geschehen braucht, bereitet bei den hämmerbaren Metallen durch-

aus keine Schwierigkeiten, bei den nicht-hämmerbaren Metallen, vornehmlich bei komplizierten Stücken aus Gussseisen, erscheint dasselbe für den ersten Augenblick als gross Unbegreiflichkeit, ja häufig für unausführbar. Die Praxis hat jedoch gelehrt und die Abbildungen in Fig. 6, 7 und 8 sowie eine grosse Anzahl ähnlicher, bereits ausgeführter Arbeiten, dürften hierfür den Beweis liefern, dass auch in der weitest grossen Mehrzahl solcher Fälle bei genügender Vorsicht und Erfahrung die Bemühungen nicht vergeblich sind.

Von der sachgemässen und gewissenhaften Ausführung dieser und der vorher geschilderten Vorbereitungsarbeiten hängt auch wesentlich das Gelingen der Gussoperation ab.

Das Gliessen des Gussseisens ist von allen Arten des elektrischen Metallgusses das am leichtesten auszuführende.

Als Gussmaterial dienen 1—1,5 m lange Stäbe, die auf dem üblichen Wege von untenstehender Zusammensetzung in der Eisengieserei hergestellt werden.

Gewöhnliches Gussseisen . . . 100%
 Ferrosilicium 15%

Die übrig bleibenden Stäbchen von ca. 15 cm Länge, die, weil zu kurz, in den Apparat nicht mehr einspannen sind, werden in kleine Stücke von etwa 0,75 bis 1 cm³ zerschlagen und während des Gliessens in das Metallbad geworfen, in welchem sie unter Einwirkung des Lichtbogens schnell schmelzen.

Durch den Zusatz grösserer oder geringerer Mengen dieser Eisenstücke hat man es in der Hand, die Temperatur des Metallbades nach Erfordernis bemessen zu können.

Die Analyse dieser Elektrodenstäbe, wie sie aus der Eisengieserei kommen, ergibt $C = 3,6\%$, $Si = 3\%$.

Nach dem Umschmelzen mittels des elektrischen Stromes erhält man $C = 3,6\%$ und auch darüber, $Si = 1\%$.

Der Bruch dieses Eisens ist feinkörnig und von grauer Färbung. Es lässt sich mit der Feile und dem Drehtahle ausserordentlich leicht bearbeiten. Seine Festigkeit ist an der Verschmelzungsstelle, an welcher sich das Metall mit dem des betreffenden Gegenstandes während des vollkommen flüssigen Zustandes beider verbindet, nicht geringer als in allen übrigen Theilen. Man erzielt sogar häufig, da sich je mit flüssigem Metallbade ohne weitere Umstände jede beliebige metallurgische Operation vornehmen lässt, an diesen Stellen eine höhere Festigkeit.

Das Gliessen des Eisens und des Stahles wird, da der Schmelzpunkt dieser Metalle höher liegt als der des Gussseisens, mit der entgegengesetzten Stromrichtung ausgeführt. Den positiven Pol bildet also das Werkstück.

Während des ganzen Gussprocesses verhindert man den Zutritt des Sauerstoffes durch eine auf der Oberfläche des flüssigen Metallbades künstlich erzeugte Schlackenschicht von geringer Stärke, durch die hindurch der Lichtbogen wirken muss. Ein solcher Schlackenüberzug wird hergestellt, indem man, sobald etwas flüssiges Metall den Boden der Gussform bedeckt, in letztere eine nach Grösse der Oberfläche bemessene Quantität gestossenen Gusses wirft.

Als Elektrodenstäbe werden die verschiedenen Sorten Rundseisen bzw. Rundstahl, wie solche im Handel vorkommen, verwandt.

Die beim Niederschmelzen des Eisens bzw. des Stahles in Betracht kommenden, die Eisenoxyde reduzierenden Gemische sind vornehmlich das Ferrumangan und das Ferrchrom. Die Quantität solcher Zusätze

richtet sich naturgemäss nach der chemischen Zusammensetzung des Stahles und Eisens.

Für gewöhnlich betragen diese Zusätze von Ferrumangan beim Eisenguss 5% des niederschmelzenden Metalles. Das Ferrumangan enthält 80% reines Mangan. Beim Stahlguss genügt in der Regel 1% der gleichen Zusammensetzung. Ferrchrom ersetzt zum Theil das Mangan, es reducirt die Oxyde im Vergleich zu diesem aber langsamer. So erhält man z. B. beim Schmelzen des sogenannten Schwelzseisens mit einem Zusatz von 5% Ferrchrom (Gehalt an Chrom 60%) gute Resultate. Die Analyse dieses Metalles ergibt $C = 0,20\%$, $Cr = 0,94\%$, $Si = 0,08\%$.

Das Gliessen des Kupfers und dessen Legirungen gestaltet sich nach dem Slavjanoff'schen Verfahren ebenso einfach wie das des Gussseisens.

Die Stromrichtung ist hier, infolge des grossen Wärmeleitungsvermögens und der hierdurch erschwerten Erwärmung der schadhafte Stelle, die gleiche wie beim Stahlguss. Ebenso geschieht es beim Aufgiessen des Kupfers auf Eisen und Stahl. Dagegen ist beim Aufgiessen von Kupfer auf Gussseisen wiederum die entgegengesetzte Stromrichtung zu wählen.



Fig. 8a.

Bezüglich der Festigkeit des nach diesem Verfahren hergestellten Stahl- und Eisengusses ist noch zu erwähnen, dass dieselbe, da das Metall nur gegossen ist, nicht die gleiche sein kann, wie wir sie beim ausgehämmerten oder ausgewalzten Eisen finden. Dem ungehämmeren Stahl und Eisen ist es in dieser Beziehung jedoch mindestens ebenbürtig; es ist sogar meistens von weit besserer Beschaffenheit, da man das Metall, wie schon erwähnt, äusserst leicht in jeder gewünschten chemischen Zusammensetzung, und von Oxyden nicht zersetzt, herstellen kann. Hämmer man dieses gegossene Metall jedoch wieder aus, so erhält man ein Material von ganz ausgezeichneter Dehnung und Festigkeit.

Schliesslich wäre noch das unter 10. angeführte Verfahren der Umwandlung des weissen, harten Gussseisens in graues zu erwähnen. Man umhüllt zu diesem Zwecke die betreffende Stelle des gusseisernen Objektes mit Koksplatten; dann wird eine geringe Menge Gussseisen mittels des Apparates aufgegossen und das so entstandene Metallbad mit einer inzwischen in den Apparat

eingespannten Kohlenelektrode längere Zeit bearbeitet. Der Graphitgehalt des Eisens wird an dieser Stelle beträchtlich vermehrt und um so weicher erhält man das Eisen, je länger dieser Process durchgeführt wird.

Hiermit wären die wesentlichsten Theile des Slavjanoff'schen elektrischen Gussverfahrens dargelegt. Im Allgemeinen können nun die Vortheile, die sich bei Ausführung dieses Verfahrens, das die Ausführungen zahlreicher Arbeiten, die bis jetzt unmöglich erschienen, in sehr einfacher Weise zulässt, in Folgendem zusammengefasst werden.

Die Reparatur von misslungenen neuen, sowie alten, unbrauchbar gewordenen Gegenständen, namentlich solchen, die einen hohen Werth repräsentiren, wird in den meisten Fällen bedeutend weniger Kosten als die Neuanfertigung verursachen.

Wenn man ferner den Umstand in Betracht zieht, dass eine Reparatur auf diesem Wege nur kurze Zeit in Anspruch nimmt, so lässt sich leicht ermesen, von welcher ausserordentlichen Wichtigkeit der elektrische Metallguss, zum Beispiel beim Bruch von Theilen an den Betriebsmaschinen in Fabriken, oder an der Maschine eines auf hoher See befindlichen Schiffes, ist.

Die Abbildungen Fig. 6, 7 u. 8 sind



Fig. 8b.

Beispiele von der grossen Anzahl derartiger bereits ausgeführter Arbeiten, worunter sich unter Anderen Reparaturen an Seilberklasten, gerissenen Lokomotiv-Triebkämen, Schiffswellen, Pleuelstangen, Kreuzköpfe, bei denen die Gleitflächen neue Metallschichten erhielten, Zahnradern der grössten Dimensionen etc. befanden.

Fig. 8a u. 8b zeigen ein gusseisernes Schwungrad von 3000 mm Durchmesser und einem Gewichte von 360 kg. Dieses Schwungrad, das bereits mehrere Jahre im Betriebe war, sollte infolge des Umbaus der betreffenden Maschine eine grössere Bohrung erhalten. Durch unvorsichtiges Befestigen auf der Pleuelstange fiel das Rad bei der Inbetriebsetzung der Drehbank herunter und riss beim Aufschlagen auf das Fundament im Kranze durch. Ein ähnliches Modell, um schliesslich ein neues Rad glessen zu können, war nicht vorhanden. Der Unfall gestaltete sich dadurch, abgesehen von den Kosten, die die Neuanfertigung nicht nur des Gussstückes sondern auch eines Modelles verursacht hätte, durch Überschreiten des Lieferungstermines recht unangenehm. In

einem Zeitraum von 24 Stunden war die Reparatur beendet, darauf konnte das Rad dem Dreher zur Fertigstellung übergeben werden. Die Kosten dieser Reparatur betragen 15 M. Fig. 8b zeigt das Schwungrad im fertig bearbeiteten Zustande. Die ehemalige Bruchstelle liegt in der Mitte der beiden weissen Striche.

Solche und ähnliche Fälle, wie auch die beiden anderen Abbildungen zeigen, kommen nur allzuhäufig vor und lassen am besten den hohen Werth und die grosse Bedeutung dieses Verfahrens erkennen.

Untersuchungen über den Stromverlauf in Kabelleitungen beim Betriebe mit Hughesapparaten.

Von F. Breisig und B. Hekelmann.

(Mithelzug aus den Telegraphen-Lageentwürfen des Reichs-Postamts.)

(Fortsetzung von S. 319.)

Darstellung der Ergebnisse.

I.

1. Hughes in der gewöhnlichen Schaltung.

A) Die Vorgänge sind in den Kurven A (1-8) Fig. 9-12 dargestellt. Fig. 9 A 1 ist die Kurve des abgehenden Stromes, aufgenommen zwischen dem Apparat und der Leitung. Wir bemerken daraus, dass sofort nach dem Anlegen der Batterie der Strom zu steigen beginnt, und zwar, wegen der Selbstinduktion des Elektromagnets, auf einer etwas geneigten Linie. Bei einer gewissen Stromstärke, im vorliegenden Falle bei 7,0 Milliampere, ist der Magnetismus so weit geschwächt, dass der Anker abliegt und der Elektromagnet kurz geschlossen wird. Als Folge davon sehen wir den Strom plötzlich ausserordentlich hoch anwachsen. Denn bis zum Momente des Kurzschlusses ist nur eine geringe Elektrizitätsmenge in das Kabel gelangt, sodass sich jetzt noch eine hohe Ladungsspitze ausbilden kann. Mit fortschreitender Ladung nimmt die Stromstärke sehr schnell ab, um nach einer Zeit von etwa 0,007 Sekunden nach dem Kurzschluss plötzlich zu ganz geringen Werthe herabzusinken, aber auch gleich darauf ebenso plötzlich wieder anzusteigen. Der Werth, der dabei erreicht wird, ist um ein Geringses höher als der, von welchem aus der Absturz erfolgte. Von da ab geht die weitere Ladung des Kabels bei stets fallender Stromstärke ruhig ihren Weg, bis mit dem Aufhören des Batteriekontaktes der Strom momentan auf Null herabfällt.

Die in der Mitte des Ladungsvorganges stattfindende momentane Unterbrechung war sehr überraschend, und wir konnten sie nicht auf irgend welche elektrische Wirkungen des Apparates zurückführen. Sie kehrt bei fast allen Aufnahmen wieder und konnte trotz des jähren Verlaufes in 0,002 bis 0,003 Sekunden immer mit grosser Sicherheit beobachtet werden. Später zeigte sich, dass sie durch das Abreißen des Mechanismus herbeigeführt wird. Der vom abgehenden Anker emporgeworfene Auslösehebel wird durch die Druckachse, auf welche er trifft, in der Bewegung aufgehalten. Der Stoss, welcher hierbei zu Stande kommt, verursacht momentan eine Lockerung des Kontaktes zwischen dem Auslösehebel und der auf dem Anker aufliegenden Blattfeder, und bringt so eine Unterbrechung des Stromes herbei.

Sobald der Erikontakt einsetzt, beginnt das Zurückfließen eines erheblichen Theiles der in dem Kabel aufgehäuften Elektrizitätsmenge, welches, da ein widerstandloser Weg geboten ist, mit einer beträchtlichen

Spitze beginnt. Die Entladung findet in sehr regelmässiger Form statt; nur gegen das Ende hin macht sich eine Störung bemerkbar. Diese wird leicht dadurch erklärt, dass

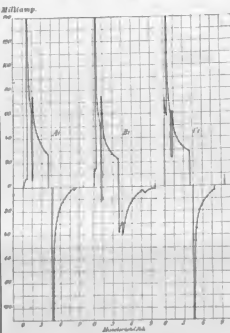


Fig. 9.

zu dieser Zeit wieder erhebliche Veränderungen im Widerstande des Stromweges stattfinden. Eine vollständige Entladung des Kabels findet nicht statt; der Strom hält sich, so lange der Röhrenkontakt besteht, nach Anweis der Beobachtungen fortgesetzt unter der Nulllinie. In der Zeichnung kommt dieses wegen der Geringfügigkeit der Stromstärke nicht zum Ausdruck.

Wenn wir mit der Kurve des abgehenden Stromes die des ankommenden vergleichen, A 2, Fig. 10, so fällt uns zunächst auf, dass sie stark abgeflacht ist.

Die durch 0 gehende senkrechte Linie zeigt den Zeitpunkt an, in welchem am Anfange des Stromkreises die Batterie angelegt wird. Die Beobachtung des Stromes am Ende ergab schon längst vor diesem Momente einen, wenn auch sehr geringen Strom im Empfänger. Derselbe rührt noch von dem vorhergehenden Zeichen her, und beweist, dass auch am Ende der Leitung, gleichwie am Anfange die Bewegung nie völlig zur Ruhe kommt. Diese Entladung bildet einen flachen Buckel, dessen Gipfel indessen schon überschritten ist, wenn am Anfange der Leitung das Zeichen hervorgebracht wird. Nach diesem Momente fällt der Strom im Empfänger noch während 0,007 Sekunden. Das Ansteigen des Stromes erfolgt darauf nur langsam und bis zum Abwerfen des Ankers vergehen weitere 0,020 Sekunden. Die auf den Kurzschluss folgende Periode der Entladung nimmt einen sehr unregelmässigen Verlauf. Am meisten tritt dies während der ersten Hälfte dieses Vorganges hervor. Die Ausschläge, welche an dieser Stelle gemessen werden, sind alle ziemlich beträchtlich; es ist dagegen in ihrem Verlaufe kein Zusammenhang zu erkennen. Es vergehen etwa 0,025 Sekunden, bis die Kurve eine einigermaßen regelmässige Form annimmt. Gegen das Ende hin wird sie wieder unruhig, infolge des Arbeitens des Apparates.

Während einer Zeit von 0,008 Sekunden wird die Leitung völlig stromlos. Diese Zeit verfliesst zwischen dem Momente, wo der Auslösehebel, nachdem er den Anker fest auf die Pole gedrückt hat, diesen verlässt, und dem Momente, in welchem der Korrektionsdünnen sich wieder auf die isolirte Feder auflagt.

Sobald dies letztere geschieht, beginnt der Strom wieder anzusteigen, und zwar

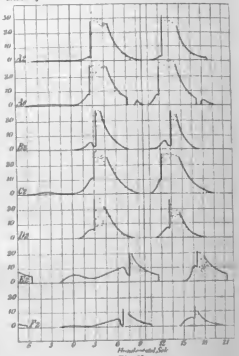


Fig. 10.

diesmal direkt so lange, bis der Anker abgeworfen wird. Die Entladung, welche dem ersten Zeichen vorausging, tritt hier nicht mehr selbstständig auf, sondern sie vereinigt sich mit dem neuen Zeichen. Infolgedessen steigt dies etwas steiler an, als das erste; im übrigen verläuft es gerade, wie das erste.

Ein ganz besonderes Interesse gebührt bei diesen Vorgängen dem Verlauf des Stromes in den Elektromagneten. Aus den bisher mitgetheilten Figuren geht dieser nicht mit der wünschenswerthen Deutlichkeit hervor, weil man, um den Verlauf im Ganzen angeben zu können, die Einzelheiten vernachlässigen musste.

In einem vergrösserten Maassstabe sind diese Kurven in A (3-7) Fig. 11 u. 12 enthalten.



Fig. 11.

In A 3, Fig. 11, sehen wir die Kurve des Stromes im Elektromagnet des Gebers.

Es fällt daran besonders auf, dass der höchste Punkt derselben nicht unmittelbar vor dem Kurzschluss liegt, sondern dass der Strom im Elektromagnet schon eher zu fallen beginnt, als der Kurzschluss bewerkstelligt wird. Etwas ähnliches werden wir bei den Kurven des ankommenden Stromes wahrnehmen.

Diese Erscheinung kann kaum anders erklärt werden, als dass sie eine Wirkung von elektromotorischen Kräften sei, welche beim Abfliegen des Ankers erzeugt werden. Die magnetische Strömung durch den Anker ist im Augenblicke der Auslösung des Ankers nicht Null, sondern gerade so gross, dass die magnetische Anziehungskraft etwas schwächer ist, als die von der Abreissfeder ausgeübte Zugkraft. Es müssen demnach bei der tatsächlich erfolgenden Trennung des Ankers vom Elektromagnet in diesem elektromotorische Kräfte entstehen. Die von denselben erzeugten Strömung sind so gerichtet, dass sie das Abreissen zu verhindern suchen, also dem Batteriestrom entgegen gesetzt. So lange die äussere EMK noch wirksam ist, kann die durch das Abreissen des Ankers erzeugte nur eine Schwächung des Stromes bewirken, welche sich in dem Abfall der Stromkurve kenntlich macht. Die Zeit zwischen dem Maximum der Stromkurve und dem Kurzschluss ist demnach diejenige, welche der Anker gebraucht, um den Weg bis zur Stelle herab zu dem Anschleibeis zurückzulegen.

Die Kurve A 4, Fig. 11 stellt gleichfalls den Strom im Elektromagnet des Gebers dar, aber auch noch in seinem Verlaufe nach der Herstellung des Kurzschlusses. Der aufsteigende Theil hat dieselbe Form, wie der in A 3 Fig. 11; der Moment des Kurzschlusses ist durch die senkrechte punktirte Linie erkennbar. Bei der Aufnahme war an dieser Stelle durchsicht nichts Auffälliges oder Unruhiges zu bemerken. Der regelmässige Verlauf des Abfalles wird durch ein momentanes Anwachsen unterbrochen. Vergleicht man den Zeitpunkt, in dem dies geschieht mit dem des vorhergehenden Absturzes in der Kurve des abgehenden Stromes (Kurve A 1, Fig. 9), so ergibt sich eine Uebereinstimmung bis auf 0,01 Sekunden. Die Doppelbeobachtungen in diesem Gebiete lassen noch ein gutes und regelmässiges Arbeiten des Apparates erkennen. Im letzten Theile werden die Ausschläge unregelmässig und unterscheiden sich häufig nicht unbedeutend; indessen nehmen sie fortgesetzt ab. Schliesslich erfolgt die Unterbrechung des Stromes infolge des Abgehens der isolirten Feder.

Die Kurve des Stromes im Empfänger ist in A (5-7), Fig. 12 dargestellt. Kurve A 5 ist eine Vergrösserung des entsprechenden Theiles der Kurve A 2, Fig. 10; die beiden anderen Kurven stellen den Gesamtverlauf des Stromes im Elektromagnet dar. Es haben sich, wohl als eine Folge einer nothwendig gewordenen Nachregulirung zwei etwas verschiedene Formen ergeben. Dieselben unterscheiden sich einerseits nach ihrer Höhe, besonders aber durch den Verlauf, den der Strom nach Herstellung des Kurzschlusses nimmt. Er fällt zwar beide Male schnell ab und kehrt twice die Richtung um; während aber das eine Mal der Strom sich weiter unter die Nulllinie beugt, als er früher über derselben gewesen war, erreicht er das zweite Mal nur einen viel geringeren negativen Werth. Aneh diese Erscheinungen lassen sich in einfacher Weise aus dem Wirken der elektromotorischen Kräfte erklären, welche bei der Trennung des Ankers vom Elektromagnet entstehen.

Was zunächst die Schwierigkeit angeht, welche darin liegt, dass die Kurve des Stromes am Anfange (A 4, Fig. 11) ganz oberhalb der Abzessnache liegt, die Kurven A 6 und A 7 dagegen zu einem mehr oder weniger grossen Theile unterhalb der Nulllinie liegen, so ist folgendes zu beachten. Die Höhe des Stromes in dem Augenblicke, wo er den Anker abwirft, steht mit der dabei erzeugten EMK in keinem unmittelbaren

Zusammenhange. Denn der Anker verlässt den Elektromagnet in dem Augenblicke, wo der Strom dessen Magnetismus soweit geschwächt hat, dass ein Ueberwiegen der abbreissenden Kraft der Feder eintritt.

Man kann nun, von einer bestimmten Stellung des Schwächungsankers und der Abreissfeder ausgehend, beide so verändern, dass sowohl die Kraft, mit der der Magnet abzureissen bestrebt ist, grösser werden; offenbar kann nun diese Aenderung gerade so geschehen, dass das Auslösen des Ankers bei derselben Stromstärke, wie vorher, erfolgt. Die Inducirte EMK hängt aber von dem Betrage des Magnetismus ab, der im Momente des Abreissens noch vorhanden war, und sie ist daher im zweiten Falle, entsprechend der grösseren Kraft der Abreissfeder grösser, als im ersten.

Es legen sich nun im Elektromagnet zwei Strömungen übereinander: Wenn keine neue EMK inducirt werden würde, so würde der Strom vom Momente des Kurzschlusses

an nach der Formel $J = J_0 e^{-\frac{R}{L}t}$ bis zu Null herabfallen. Es tritt aber der durch die neue EMK erzeugte Induktionsstrom hinzu, der so lange wie diese dauert, und zwar nach dem Sinne jener EMK als negativ.

Demnach kommt es durchaus nur auf die Zahlenverhältnisse an, ob der Strom im Elektromagnet positiv bleibt, oder negativ wird, und diese hängen in jedem Falle von der Stellung des Schwächungsankers und der Abreissfeder ab.

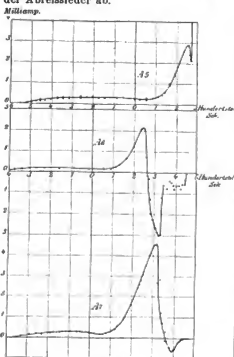


Fig. 12.

Weil der vorhin J_0 genannte Werth des Stromes, von welchem die Induktionsströmung sich subtrahiren, für den Strom am Anfange stets grösser ist, als für den Strom am Ende, so erklärt es sich, dass am Anfange (vergl. A 4, Fig. 11) nicht so leicht ein Umkehren des Stromes eintreten wird, wie am Ende.

Es lässt sich aneh ohne Zwang erklären, warum der Strom das eine Mal so erheblich, das andere Mal so viel weniger unter die Nulllinie herabsinkt.

Denken wir uns, von der Einstellung ausgehend, welche bei der Aufnahme der Kurve A 6, Fig. 12 bestand, die Einstellung so verändert, dass die Feder unberührt blieb, dagegen der Schwächungsanker etwas herausgezogen wurde, sodass jetzt mehr Kraftlinien durch den Elektromagnet gehen.

Der Anker spricht, da die Kraft der Feder unverändert geblieben ist, bei derselben Zahl der Kraftlinien an wie zuvor, dagegen bei einer höheren Stromstärke, weil der zu schwächende Magnetismus grösser ist. Wir erhalten also eine ebenso grosse neue EMK, wie im ersten Falle. Der von dieser erzeugt, negativ gerichtete Strom verläuft also gerade so, wie der bei der ersten Einstellung, er wird aber von stets grösseren Werthen subtrahirt. Wenn wir die beiden Kurven A 6 und A 7, Fig. 12 vergleichen, so bemerken wir nahezu dieselbe Differenz zwischen dem positiven und dem negativen Maximum; nur die Abstände der letzteren von der Abzessnache sind verschieden. Dies entspricht vollkommen der hier gegebenen Erklärung.

Eine geringfügige Veränderung der normalen Hochschaltung besteht in der Parallelschaltung der beiden Elektromagnetenrollen.

Die Kurven A 8, Fig. 10 und A 9, Fig. 13 zeigen eine Aufnahme nach Ausführung dieser Veränderung. In der Kurve A 9 ist,

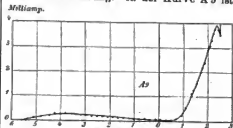


Fig. 13.

nm dieselbe mit der anderen ohne weiteres vergleichen zu können, nur der auf einen Schenkel entfallende Theil des Stromes, also die Hälfte des Gesamtstromes, aufgetragen.

Wenn man nur darauf Rücksicht nimmt, zu welcher Zeit nach der Schliessung des Stromes am Anfange das Zeichen am Ende zu Stande kommt, d. h. der Elektromagnet kurzgeschlossen wird, so erhält aus dem Vergleiche der Kurve A 9 Fig. 13 mit A 5 Fig. 12, dass von einer erheblichen Beschleunigung nicht die Rede ist.

Nach Anweis der Aufnahmen ist bis zur Herstellung des Kurzschlusses erforderlich:

bei in Reihe geschalteten Rollen eine Zeit von 0,0273 Sek.,

bei parallel geschalteten Rollen eine Zeit von 0,0252 Sek.

Zwischen dem ersten und zweiten Zeichen liegen, von Kurzschluss zu Kurzschluss gerechnet:

im ersten Falle 0,0065 Sek.,

zweiten " 0,0086 "

Es darf dabei freilich der Umstand nicht ausser Acht gelassen werden, dass in

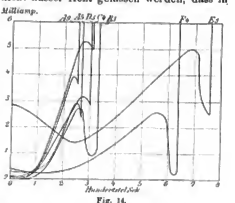


Fig. 14.

den beiden zur Aufnahme gekommenen Fällen die Empfindlichkeit der Apparate erheblich vermindert gewesen ist, indem

die „kritische“ Stromstärke, wie wir diejenige nennen wollen, bei welcher der Anker ausgelöst wird, im ersten Falle 29 Milliampere, im zweiten dagegen 3,9 Milliampere für jede Rolle betrug.

In der Fig. 14 sind die Kurven, in derselben Art, wie bisher bezeichnet, mit anderen, später noch zu besprechenden Kurven zusammengestellt. Daraus ergibt sich, dass A 9 in der That etwas schneller ansteigt, als A 5. Es ist demnach ein gewisser Vorsprung auf Seiten der Parallelschaltung offenbar. Wenn man aber berücksichtigt, dass, wie der Vergleich der Kurven A 6 und A 7 Fig. 12 lehrt, bei einer und derselben Schaltung aus der Verschiedenartigkeit der Einregulierung sich ebenso grosse Unterschiede ergeben, so kommt man zu dem Schlusse, dass die Vortheile der Parallelschaltung für die Praxis nicht so gross sind, dass ihre wegen einer von beiden Andorungen ein Vorzug vor der anderen zuerkannt werden kann.

Um aber das Bedenken zu beseitigen, dass im Falle der Parallelschaltung etwa nicht hinreichend Strom am Ende ankomme, um beide Scheenkl zu versorgen, sei auf die erhebliche Entladungswelle hingewiesen, welche auf den Kurzschluss folgt.

(Fortsetzung folgt.)

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Die Telegraphenlinie zwischen Simla und Tschital (Vorderindien) ist am 17. d. M. vollendet worden.

Nitschmann's Zogmelder für Watterräume und Bahnseile. Dieser Apparat hat die Aufgabe, in grösseren Eisenbahnstationen dem reisenden Publikum die bevorstehende Abfahrt der Züge auszusagen und also das sonstige Abrufen der Züge, welches wegen des zu den Zugzeiten auf den Bahnsteigen oder in den Watteräumen herrschenden Gewirres und Lärmes leicht überhört oder schlecht oder gar nicht verstanden werden kann, zu unterstützen, bzw. zu ersetzen. Nitschmann's Zogmelder unterscheidet sich von den vielen Einrichtungen ähnlichen Zweckes durch besonders Einfachheit, indem die Ankündigung im Wesentlichen ohne Behülfe mechanischer Anordnungen, bloss durch Schliessung eines Beleuchtungsstromes bewirkt wird. Ein facher, höherer Wandkasten wird mittels schräg gestellter Bretter in so viele wagerechte Fächer getheilt, als Zügearten gemeldet werden sollen, und jedes solche Fach erhält als Vorderwand eine mattsirte Glasplatte, an der die betreffende Ueberschrift freigelassen, die übrige Raam jedoch mit undurchsichtiger Farbe belegt ist. Die Aufschrift bleibt für gewöhnlich unlesbar, erscheint jedoch unter allen Umständen, nämlich bei jeder wie immer beschaffenen künstlichen Beleuchtung deutlich erkennbar, sobald das Innere des Faches beleuchtet wird. Hierzu dienen sechs im Fache gleichmässig vertheilte, gewöhnliche Glühlampen, die mittels eines Stromschlüssels natürlich auf an jeder beliebig entfernten Stelle angebracht werden kann, eingeschaltet werden. Jede Stromschliessung bewirkt mithin das Sichtbarwerden der Aufschrift, jedoch erst dann, nachdem ein einem zu oberst des Wandkastens angebrachten elektrischen Läutewerke ein Glockenschlag hervorgebracht wurde, welcher die Reisenden auf das Ercheinen der Zugsmeldung, auf besonders aufmerksam macht. Die Anzahl der an verschiedenen Orten des Bahnhofes aufgestellten Zogmelder, welche stets gleichzeitig in Uebereinstimmung mit einander arbeiten. Soll der Apparat an wandlosen Stellen, z. B. an Bahnsteigen zur Verwendung kommen, dann wird der Kasten auf einer Säule oder hingend angebracht und welche die erforderlichen Strom auf beiden Seiten mit Aufschritfttafel versehen. Ein Nitschmann'scher, bei Max Jüdel & Co. hergestellter Zogmelder ist im Wartesaal des Bahnhofes Halle S. angebracht und seit Monaten mit bestem Erfolge im Betriebe. Derartige Apparate eignen sich in erster Linie für Stationen, wo Starkstromeinrichtungen vorhanden sind, welche die erforderlichen Strom auf entweder unmittelbar entnehmen lassen oder mit deren Behülfe das Laden der nötigen Akkumulatoren leicht besorgt werden kann. Unter diesen Umständen stellen sich die Betriebskosten kaum nennenswerth höher, als bei anderen elektrischen Zogmeldeern, wegen der Anschaffungskosten für alle Fälle wesentlich

geringer sind. Ersichtlichermassen lässt sich die geschiederte Anordnung ohne Schwierigkeit für eine automatische Aus- und Einklinkung einrichten und dieselbe könnte daher auch für manche andere Signalzwecke der Eisenbahn, beispielsweise als Rückmeldungssignal, Annahmesignal, Ueberwagnal u. dergl. vortheilhaft angewendet werden. L. A.

Telephonie.

Umfang der allgemeinen Fernsprechanlagen des Reichs-Postgebietes im Jahre 1894. Anfang Oktober 1894 waren im Reichs Postgebiet an 388 Orten Stadtfernsprecheinrichtungen mit 87 181 Anschlüssen und 138 694 km Leitung im Betriebe. Die Zahl der im Stadtfervoher täglich gewöhnlichen Gespräche betrug 1 041 553. Hier von entfielen auf:

Table with 3 columns: Anschließse, Leitung, Gespräche täglich. Rows for Berlin, Hamburg, Dresden, Leipzig.

Zur Verbindung verschiedener Stadtfersprecheinrichtungen mit einander waren vorhanden 495 Anlagen mit 42 125 km Leitung, auf welchen täglich 120 976 Gespräche geführt wurden. Von diesen Anlagen dienten 145 mit 29 130 km Leitung dem Verkehr gegen Einzelvergütung (dem sogenannten Fernverkehr), 390 mit 12 995 km Leitung dem Verkehr gegen Abonnementvergütung (Besirksverkehr, sowie Vor- und Nachbarverkehr). Die Verbindungen für den Fernverkehr bestehen mit einigen verschwindenden Ausnahmen aus Doppelleitungen von Bronzedraht, dessen Durchmesser je nach der Länge der Anlagen 3, 4 und 4,5 mm beträgt. Im Besirksverkehr und im Vor- und Nachbarverkehr werden vorwiegend Einzelleitungen aus 2 mm starkem Bronzedraht benutzt. Wir sind in der Lage, eine Uebersicht der Orte mit Stadtfersprecheinrichtungen, sowie der Verbindungsanlagen für den Fernverkehr nach dem Stande vom 1. Oktober 1894 hierunter folgen zu lassen. Bis zum Schlusse des Jahres ist die Zahl der Orte mit Stadtfersprecheinrichtungen um 10 — Alt-Lamm, Barth, Celle, Emmrich, Nandorf (Saalkreis), Nonnkrben (Bezirk Frier, Nieburg (Weser), Strigian, Wesel, Wolgast —, diejenige der Anschlüsse um 2213, die Länge der Anschlüsseitungen um 2228 km, die Zahl der Verbindungsanlagen um 38 um 4530 km Leitung gewachsen. Unter letzteren befinden sich die Verbindungen Berlin-München, Berlin-Wien und Berlin-Cassel-Frankfurt (Main). Die Zahl der Anschlüsseitungen der Stadtfersprecheinrichtungeeigehaltenen Nebenstellen (2, 3 etc. Apparate) belief sich am Jahreschlusse auf 11 047, sodass Ende 1894 im Reichs-Postgebiet insgesamt 97 181 mit 221 973 km [100 441 Sprecheitellen im Betriebe waren. Im Fernsprechemittlungsdiensie wurden beschafft 264 Beamte, davon in Berlin 726. (Siehe hier Tabelle A) auf S. 333 und B) auf S. 334.)

Die übrigen 330 Verbindungsanlagen umfassten 205 Leitungen mit 6156 km Länge für den Besirksverkehr und 663 Leitungen mit 6537 km Länge für den Vor- und Nachbarverkehr.

Der Umfang der vorhandenen Besirksnetze ergibt sich auf folgenden Angaben.

- 1. Oberschlesischer Industriebezirk. Vermittlungsanstalten: Benthen, Kognshütte, Gleiwitz, Kattowitz, Tarnowitz. 266 Anschlüsse, 1288 km Anschlüsseitungen, 745 km Verbindungsleitungen, 5432 Gespräche täglich.
2. Rheinischer Seidenbezirk. Vermittlungsanstalten: Crefeld, Lobberich, Viersen, Sittelich, Uerdingen. 316 Anschlüsse, Rheydt. 1324 Anschlüsse, 1528 km Anschlüsseitungen, 350 km Verbindungsleitungen, 16765 Gespräche täglich.
3. Niederrheinisch-westfälischer Industriebezirk. Vermittlungsanstalten: Dulsburg, Ruhrort, Oberhausen, Mülheim (Ruhr), Essen, Steele, Werden, Bochum, Dortmund, Gelsenkirchen, Hggen (Wesf.), Witten. 2698 Anschlüsse, 5473 km Anschlüsseitungen, 3106 km Verbindungsleitungen, 81 173 Gespräche täglich.
4. Bergischer Industriebezirk. Vermittlungsanstalten: Lennep, Remscheid, Ronsdorf, Solingen, Vohwinkel, Wermelskirchen, Edebornwald, Ohligs, Schwelm. 351 Anschlüsse, 418 km Anschlüsseitungen, 315 km Verbindungsleitungen, 3176 Gespräche täglich; in Verbindung mit der Fernsprechanlage Bergisch-Niederrheinisch 1609 Anschlüsse, 3041 km Anschlüsseitungen, 292 km Verbindungsleitungen, 20 465 Gespräche täglich.
5. Industriebezirk der sächsischen und preussischen Oberlausitz. Vermittlungsanstalten: Bautzen, Gross-

schaun, Löbau, Neugersdorf, Neusainz-Spreberg, Ostitz, Reichenau (Sachs.), Sobrad, Zittau, Görlitz, Lauban, Penzig, Reichenbach (Oberlausitz). 687 Anschlüsse, 1296 km Anschlüsseitungen, 953 km Verbindungsleitungen, 7767 Gespräche täglich.

6. Allgemeines Fernsprechnet für die Kreise Halberstadt, Ochersleben und Wernigerode, sowie für die Orte Blankenburg (Harz), Quediuburg und Thale (Harz).

Vermittlungsanstalten: Blankenburg (Harz), Gröningen, Halberstadt, Neuwegerleben, Ochersleben, Osterwick (Harz), Quediuburg, Thale (Harz), Wernigerode. 331 Anschlüsse, 583 km Anschlüsseitungen, 170 km Verbindungsleitungen, 2250 Gespräche täglich.

7. Besirksnetz für Frankfurt (Main) und Umgebung.

Vermittlungsanstalten: Frankfurt (Main), Biorich, Bockenheim, Hanau, Höchst (Main), Homburg v. d. H., Kastel (Heim), Küsslig (Taunus), Mainz, Offenbach (Main), Wiesbaden, Elville, Langenschaibach, Rödheim. 4046 Anschlüsse, 5076 km Anschlüsseitungen, 718 km Verbindungsleitungen, 45 541 Gespräche täglich.

8. Besirksnetz im Hirscherberger Thal. Vermittlungsanstalten: Hirschberg (Schles.), Erdmannsdorf (Schles.), Hermsdorf (Kynast), Krummhübel, Schmiedeberg (Schles.), Schöna (Katzbach), Schreibersau, Warmbrunn. 143 Anschlüsse, 285 km Anschlüsseitungen, 106 km Verbindungsleitungen, 1552 Gespräche täglich.

Die nach Zahl und Benutzung bedeutendsten Anlagen für den Vor- und Nachbarverkehr bestanden:

- 1. zwischen Berlin einerseits und Adlershof, Charlottenburg, Köpenick, Friedau, Friedrichshagen, Friedrichshagen, Gross-Lichterfelde, Grünau, Ludwigfelde, Nieder-Schönewalde, Nowawes, Neudorf, Oranienburg, Pankow, Potsdam, Reichenow, Rickdorf, Rummelsburg, Schöneberg, Spandau, Stglitz, Strauß, Tegel, Tempelhof, Wannsee, Weissensee, Westend, Wilmsdorf und Zehlendorf andererseits;
2. zwischen Hamburg einerseits und Altona (Elbe), Bergedorf, Blankenese, Harburg, Schiffbeck und Wandbeck andererseits;
3. zwischen Dresden einerseits und Blasowitz, Döben, Kitzsch, Leisnig, Loschwitz, Mügeln, Niedersieditz, Oberlössnitz-Radebulz, Pirna, Putschappel und Kadzsch andererseits. In.

Elektrische Beleuchtung.

Lilchow (Hannover). Die Einführung elektrischer Strassenbeleuchtung ist gütiglich beschlossen. Unternehmer ist der Brauereibesitzer E. Schultz, der seit längerer Zeit seine Etablissemens mit elektrischer Beleuchtung versehen hat.

Rosenheim. Die Stadtgemeinde hat schon längst beschlossen, eine Elektricitätswerk zu errichten. Nun sind die Vorarbeiten so ziemlich beendigt, sodass man noch dieses Jahr die Anlage in der Ausführung des Projektes zu machen gedenkt. Auch das Königl. Bezirksamt Rosenheim hat durch Hirschberg, Bezirks-E. Schultz, der seit längerer Zeit seine Etablissemens mit elektrischer Beleuchtung versehen hat, in die antosendenden Lauggoldenen sich erstreckt, der Stadtgemeinde Koschheim die barwasser- und gewerbepolizeiliche Genehmigung der Gemeinde Aising, 2. zur Erbauung eines aus zwei Schloten von je 4 m Breite und einer weiteren Schlothe mit einer leichteren Weite von 2 m bestehenden Stauwehres im Flussbett der Mangfall, 3. zur Anlage eines Werkkanals, welcher den Bezirk der Sienergemündes Westendorf, Pang und Aising berührt, vorbehaltlich der Zustimmung der Gemeinde Aising.

Elektricitätswerk Biasca (Schweiz). Zum Zwecke der Nutzbarmachung des Brennofens, der aus dem Lukmanierthale kommend bei Biasca in den Tessin ergiesst, hat sich dort ein Unternehmen gebildet, welche elektrische Energie zur Beleuchtung des Dorfes und des Gotthardbahnhofs Biasca, sowie für mechanische Zwecke abgibt. Die verfügbare Leistung beträgt ca. 200 PS. In der Biassener Gemeinde auf Kraftabnahme für industrielle Zwecke soll die Anlage vorerst für elektrische Beleuchtung der obgenannten Objekte beschränkt werden. Anfangs ist heute ca. 250 Glühlampen und 10 Lorenzlampen bestellt.

Die Turbinen stammen aus der Maschinenfabrik Bell in Kriens, die elektrischen Maschinen von Brown, Boveri & Co. in Bayreuth. Der Antriebsmotor ist ein 2 DYNAMO (Einsphasenwechselstromgenerator) von je 46 Kilowatt, 680 Touren und 650 Polwechsel per Minute vorgesehen, welche mit je einer Erregmaschine direkt in Lorenzlampe, 2 Lampen der Primärleitung ca. 3 km, Spannung in derselben 2100 bzw. 2000 V, an den Sekundärkreisläufen der

A) Übersicht über die Stadt-Fernsprecheinrichtungen des Reichs-Postgebiets.

Landes-Nr.	Stadt- Fernsprecheinrichtung in	Zahl der Anschlüsse	Landes-Nr.	Stadt- Fernsprecheinrichtung in	Zahl der Anschlüsse	Landes-Nr.	Stadt- Fernsprecheinrichtung in	Zahl der Anschlüsse	Landes-Nr.	Stadt- Fernsprecheinrichtung in	Zahl der Anschlüsse	Landes-Nr.	Stadt- Fernsprecheinrichtung in	Zahl der Anschlüsse				
1	Aachen	938	1148	96	Eschweiler	45	963	115	48	Transport	70	834	115	48				
2	Adlershof	82	95	99	Essen (Ruhr)	542	650	196	48	Loebwitz	83	74	296	Rüdenheim	90	491	189	07
3	Ahlbeck (Seebad)	6	3	100	Etlingen	12	50	197	18	Ludwigfelde	8	8	296	Ruhrort	137	169	18	
4	Altenstein	96	30	101	Epen	35	51	198	447	Lübeck	447	57	296	Rummersburg b. Berl.	89	79	80	
5	Altena (Westf.)	43	104	102	Friedenau	25	63	299	19	Markranstädt	19	33	296	Saalfeld (Saale)	17	80	17	
6	Altensberg (S. A.)	86	98	103	Flensburg	147	138	200	50	Märkische	50	86	297	Saarbrücken	183	194	84	
7	Altena (Elbe)	860	1452	104	Forst (Lausitz)	171	129	201	30	Lugau	30	31	298	Saargemünd.	14	86	96	
8	Ammendorf-Radewitz	13	60	105	Frankenberg (Sachs.)	21	29	202	1731	Magdeburg	1731	2514	296	Saldewitz	31	40	31	
9	Anklam	36	16	106	Frankfurt (Main)	2674	8	112	45	St. Ludwig	45	93	294	Sachsenhausen	9	4	4	
10	Annaberg (Erzgeb.)	150	170	107	Frankfurt (Oder)	204	238	204	912	Manheim	912	1007	801	Sangerhausen	26	21	21	
11	Apolda	51	39	108	Freiberg (Sachs.)	80	102	205	59	Mannheim (Bz. Cassel)	59	42	297	Schiffbeck	27	66	66	
12	Arnsberg	7	3	109	Freiburg (Brisgau)	157	102	206	48	Marikirk	48	48	298	Schiewitz	41	46	46	
13	Arnstadt	82	81	110	Friedenau	54	13	207	44	Meißen	44	71	298	Schöningen	32	4	4	
14	Achersleben	47	88	111	Friedrichsberg (Sachs.)	89	112	208	28	Martinkefelde	28	88	298	Schönau (Katabach)	9	1	1	
15	Aue (Erzgeb.)	74	210	112	Friedrichshagen	32	62	209	90	Meerane (Sachs.)	90	86	298	Schönebeck (Elbe)	42	67	67	
16	Auerbach (Vogtl.)	47	150	113	Gevelsberg	47	103	210	110	Melzen	110	157	297	Schöneberg (b. Berl.)	119	160	160	
17	Baden-Baden	158	211	114	Gelsenkirchen	22	89	211	13	Minden	13	38	298	Schreibersau	9	9	9	
18	Balsteden	11	31	115	Gera (Hansg. L.)	351	35	212	30	Merseburg	30	67	211	Schwartzberg (L.S.)	92	65	65	
19	Barmen	559	963	116	Gevelsberg	47	103	210	108	Mets. (Westf.)	108	173	211	Schwidnitz	49	70	70	
20	Bautzen	87	108	117	Gießen	101	129	214	13	M. Gladbach	13	18	211	Schwierin (Mecklb.)	111	118	118	
21	Benrath	14	34	118	Glöckchen	125	11	215	17	Mittdorf	17	43	211	Schwielbusch	34	36	36	
22	Bergedorf	37	149	119	Glöckchen	125	11	215	68	Mühlhausen (Hrz. Dred.)	68	68	211	Sieghaus	148	141	141	
23	Bergisch-Gladbach	20	30	120	Glogau	49	53	217	41	Mühlhausen (Ela.)	41	50	211	Siegmarsdorf	26	39	39	
24	Berlin	22	669	121	Glücksburg	7	16	218	17	Mühlhausen (Rhein)	17	140	211	Sohlrad (Sprce)	17	92	92	
25	Berlin (Mark)	12	34	122	Göthen	38	29	219	318	Mülheim (Ruhr)	318	112	211	Sollingen	26	111	111	
26	Bernburg	13	233	123	Göteborg	82	98	220	49	Münster (Westf.)	49	84	211	Sonnewitz	86	126	126	
27	Beuthen (Oberschl.)	102	34	124	Görlitz	218	239	221	103	Muskau	103	28	211	Sorau	48	72	72	
28	Biebrich	23	21	125	Gotha	103	93	222	118	Mylau	118	41	211	Spandau	161	94	94	
29	Bielefeld	200	171	126	Gründens	83	63	223	38	Naumburg (Saale)	38	44	211	Spangenberg (Laut.)	53	43	43	
30	Bingen	37	149	127	Grüwitz	42	42	224	37	Neisse	37	21	211	Stargard (Pomm.)	78	78	78	
31	Bittorf	4	101	128	Greiz	183	238	225	26	Neufahrwasser	26	35	211	Stettin	100	138	138	
32	Blankenburg (Harz)	31	20	129	Grevenbroich	14	13	226	31	Neugersdorf	31	66	211	Stegitz	79	87	87	
33	Blankensee	44	129	130	Grimma	113	184	227	26	Neuruppin	26	38	211	Stendal	1163	1945	1945	
34	Blasewitz	84	31	131	Grimma	113	184	227	16	Neusalza-Spremberg	16	49	211	Stettin (Rheinl.)	35	41	41	
35	Bober	1	1521	132	Grosshain	37	23	228	11	Nenns	11	9	211	Stollberg (Erzgeb.)	12	6	6	
36	Bockenheim	69	58	133	Gross-Lichterfelde	113	184	227	38	Neuhergen	38	8	211	Stolpe	40	52	52	
37	Bonn	95	158	134	Grossschönaue	93	39	231	66	Neugersdorf	66	50	211	Stralpende	7	9	9	
38	Brackwede	157	135	135	Grünau (Mark)	36	36	232	38	Neuhäselünne	38	225	211	Stralsund	86	126	126	
39	Calbe (Saale)	8	4	136	Grünewitz (Schl.)	49	38	233	38	Neuruppin	38	8	211	Strenzitz	79	87	87	
40	Brandenburg (Havel)	125	192	137	Guben	118	139	234	16	Neusalza-Spremberg	16	49	211	Stettin	100	138	138	
41	Braunschweig	703	929	138	Güsten (Aub.)	9	27	235	88	Nenns	88	112	211	Stettin (Rheinl.)	35	41	41	
42	Bremen	1123	319	139	Gütersloh	49	68	236	18	Neustadt (Hür.)	18	9	211	Stollberg (Erzgeb.)	12	6	6	
43	Bremervater	138	177	140	Gummersbach	58	204	237	8	Neuwerkstein	8	25	211	Stolpe	40	52	52	
44	Breslau	3	204	141	Hagen (Westf.)	109	229	238	18	Neviges	18	30	211	Stolpe	40	52	52	
45	Brieg (Bz. Breslau)	39	2	142	Halberstadt	164	229	239	88	Niederselz	88	36	211	Stralsund	79	87	87	
46	Bromberg	191	192	143	Halle (Saale)	860	123	240	159	Niederselz	159	25	211	Strassburg (Ela.)	428	634	634	
47	Bruchsal	23	13	144	Hamburg	9	11	241	14	Nienburg (Saale)	14	10	211	Straßburg (Ela.)	7	9	9	
48	Bruchsal (Sachs.)	38	39	145	Hamm (Westf.)	49	7	242	159	Nordhausen	159	125	211	Strehlitz	53	43	43	
49	Burg	35	38	146	Hannau	158	168	243	67	Nordhausen	67	125	211	Tarnowitz	35	110	110	
50	Burgl. (Sachs.)	39	71	147	Hannover	1638	242	244	38	Northeim	38	11	211	Tarnowitz	35	110	110	
51	Buxtehude	8	5	148	Harzberg (Elbe)	36	31	246	32	Oberhausen (Rheinl.)	32	40	211	Tempelhof	37	158	158	
52	Calbe (Saale)	8	4	149	Harzburg	36	31	246	16	Oberberg (Mark)	16	27	211	Teupitz	16	13	13	
53	Cassel	516	638	150	Heidelberg	272	353	247	24	Oelsnitz (Vogtl.)	24	29	211	Thorn	99	109	109	
54	Charlottenburg	595	1192	151	Helmstedt	16	27	248	19	Oelsnitz (Vogtl.)	19	29	211	Thorn	99	109	109	
55	Chemnitz	1956	141	152	Hersfeld	41	22	249	14	Oftleben (Main)	14	9	211	Thüring.	47	45	45	
56	Chemnitz	1956	141	152	Herringsdorf (Seebad)	14	9	250	12	Ohligs	12	21	211	Trarüben	192	82	82	
57	Chemnitz	1956	141	152	Herringsdorf (Kynast)	12	48	251	78	Oldenburger (Grosch.)	78	63	211	Trarüben	192	82	82	
58	Cöln (Rheinl.)	2402	3581	153	Hildesheim	118	238	252	12	Oldesloe	12	18	211	Trier	81	80	80	
59	Cöln-Denis	117	134	154	Hirschberg (Schl.)	15	20	253	38	Opladen	38	10	211	Trotha	30	61	61	
60	Cöln Ehrenfeld	198	346	155	Höcht (Main)	37	22	254	35	Oppeln	35	32	211	Uerdingen	25	82	82	
61	Cölnern (Saale)	35	138	156	Homburg (Rheinl.)	10	15	255	13	Ostschirch	13	43	211	Vegesack	17	26	26	
62	Cöpenick	78	152	157	Homburg v. d. H.	61	99	256	35	Osterwieck (Harz)	35	7	211	Viesens	27	36	36	
63	Cöthen (Anh.)	167	582	158	Hornburg	78	124	257	34	Osternbrück	34	7	211	Vohwinkel	16	13	13	
64	Colbitz	61	56	159	Iserlohn	21	14	259	4	Osternbrück	4	7	211	Waldheim (Schl.)	60	315	315	
65	Colditz	15	14	160	Iteho	21	14	259	76	Osternbrück (Harz)	76	13	211	Walldorf (Schl.)	60	315	315	
66	Colmar (Els.)	73	116	161	Jena	63	53	260	3	Osternbrück (Harz)	3	13	211	Walldorf (Schl.)	60	315	315	
67	Cottbus	170	180	162	Karlsruhe (Baden)	313	325	261	48	Osternbrück (Harz)	48	83	211	Waldheim (Schl.)	60	315	315	
68	Cranz (Ostpr.)	10	8	163	Kassel (Rheinl.)	21	1	262	76	Osternbrück (Harz)	76	13	211	Walldorf (Schl.)	60	315	315	
69	Cresfeld	748	900	164	Kattowitz	127	439	263	3	Osternbrück (Harz)	3	13	211	Walldorf (Schl.)	60	315	315	
70	Crimmitschau	111	103	167	Kehl (Rheinl.)	6	8	264	48	Osternbrück (Harz)	48	83	211	Waldheim (Schl.)	60	315	315	
71	Cüstrin	33	38	168	Kiel	493	771	265	30	Osternbrück (Harz)	30	26	211	Walldorf (Schl.)	60	315	315	
72	Cuxhaven	17	35	169	Kirchberg (Sachs.)	27	19	266	410	Osternbrück (Harz)	410	518	211	Walldorf (Schl.)	60	315	315	
73	Danzig	341	674	170	Königsberg (Pr.)	650	87	267	6	Osternbrück (Harz)	6	8	21					

B. Uebersicht über die Fernsprech-Verbindungsanlagen für den Fernverkehr im Reichs-Postgebiet.

Table with 4 main columns: 'Liniennummer', 'Bezeichnung der Verbindungsanlagen', 'Länge der Linie in km', and 'Länge der Leitung in km'. It lists various telegraph lines across Germany, categorized by transport and other services, with specific line names and their respective lengths.

beiden Transformatoren im Dorf und Bahnhof 100 V. Mit Rücksicht auf die ansehnliche Ex- ploitation verschiedener grosser Steinbrüche in der Umgebung dürfte die Verwertung der ver- handenen gesammten elektrischen Energie für Betrieb von Arbeitsmaschinen (Schroten und Feilen von Steinen) wohl bald in Aussicht stehen.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Bahnen nach Treptow bei Berlin. Die Grosse Berliner Fernbahn hat sich, wie dem „Berl. Tagebl.“ seitens der Direktion mitgeteilt wird, bei den zuständigen Behörden zur Einführung des elektrischen Betriebes mit oberirdischer Stromzuführung auf zwei Linien, von Lützowplatz und vom Dönhofsplatz ausgehend, nach der im nächsten Jahre in Treptow stattfindenden Gewerbeaus- stellung unter der Bedingung erbeten, dass die Genehmigung (dazu bis zum 1. August d. J. als dem spätesten Termin zum Beginn der Vorbereitungsarbeiten für die Ausrüstung dieser

Betriebe erteilt wird. Für die Linie vom Lützowplatz ist die Trasse der gegenwärtig von diesem Platze über das Hallische Thor be- triebenen Linie nach dem Schiesseisen Thore und von dort weiter der Weg über die Schie- seichstrasse und Treptower Schussens nach der Ausstellung vorgesehen. Die Linie vom Dönhofsplatz soll über die Jerusalemer, Linden- Ritter- und Reichenberger- bis zur Skalitzer- strasse führen und von dort den gleichen Weg wie die vorgedachte Ausstellungsline nehmen. Linien soll nach Schluss der Anstellung elektrischer Betrieb weiter geführt werden.

Elektrische Strassenbahn Braunschweig- Wolfenbüttel. Die Stadtverordneten in Braun- schweig genehmigten die von der Regierung bereits konsessionirte elektrische Bahn Braun- schweig im Allgemeinen. Die Bahn wird von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin ausgeführt. Dagegen ziehen sich die Verhandlungen wegen Einführung des elektrischen Betriebes für die Braunschweiger Strassen- bahn selbst sehr in die Länge. Ein baldiger Abschluss ist um so weniger zu erwarten, als Neuänderung die städtische Kommission zur Be- rathung der Angelegenheit der Strassenbahn in finanzieller Beziehung Bedingungen für die Koncessionverlängerung stellen, auf welche die Gesellschaft kaum eingehen wird.

Elektrische Bahn Baden-Vöslau. Am 17. Mai fand die technisch-polizeiliche Prüfung der elektrischen Eisenbahn Baden-Vöslau unter Leitung des Lokalbahnamtes im k. k. Handels- ministerium statt. Die ganze Bahnanlage wurde durchaus entsprechend befunden und ergab ein äusserst befriedigendes Resultat, so- dass der Betriebskonsens ex commissione ab- 22. Mai l. J. erteilt wurde. Demzufolge wird der Betrieb am obengenannten Tage, auf der Strecke Baden-Vöslau, im Anschluss an die bereits seit einem Jahr im Betrieb befindliche Strecke Baden-Heitenthal, fahrplanmässig er- öffnet.

Elektrische Zahnradbahn auf den Grossglockner. Der Civilingenieur Theodor Schenk in Graz plant die Anlage einer mit elektrischer Kraft zu betrieblenden Zahnradbahn von Heiligenblut zum Grossglockner, und wurde dem Projektanten vom Handelsministerium die Bewilligung zur Vornahme der technischen Vorarbeiten für diese Bahn erteilt. Schr.

Elektrische Kraftübertragung.

Verwendung von Elektromotoren im Baugewerbe. Hierbei wird der Schweitzerischen Bauzeitung" geschrieben: Bei den Bahnhöfen in Luzern werden seit einiger Zeit für die Fähringen neben Dampfmaschinen auch für die Fähringen mit elektrischem Betrieb verwendet. Der Rammklotz wird mit Hilfe eines Wellenbocks aufgezogen, wobei dieser Letztere seinen Antrieb von einem 55 PS-Einphasenwechselstrommotor mittels einmaliger Riemenübertragung erhält; die Strommessungen haben gezeigt, dass zum Heben des "Hären" allein 2-2,5 PS ausreichend wären, dass dagegen für das Lockern des Seilkopfes 3-3,5 PS erforderlich sind. Was die Leistung der elektrischen Ramme anbelangt, so ergab die Vergleichung, dass die jetzige Anordnung noch etwas langsamer arbeitet, als die beschriebene Dampfmaschine. Der grosse Gewicht dieser Letzteren deren Deprecirung bedeutend umständlicher und zeitraubender machen, als bei der leichten elektrischen Einrichtung, welche die Differenz der Leistungsfähigkeit zwischen elektrischem und Dampftrieb theilweise wieder kompensirt wird. Die Anlagekosten sowohl, als namentlich der Betrieb selber, sind in dem vorliegenden Falle sehr billig, indem das Luzerner Elektrizitätswerk der Herrn Gebrüder Trolter, an dessen Kabinett die Elektromotoren auf dem grossen Transformator aus gepesselter Sekundärleitung, welche die Differenz der maximalen Spannungsschwankungen 1 V nicht übersteigen; es wird dies zum Theil dadurch erreicht, dass die Motoren bei Nichtegebrauch nicht abgestellt werden, sondern ständig auf seine Leerrolle arbeiten, wodurch die störenden Anlaufströme vermieden werden können. Die bisherig befriedigenden Erfahrungen haben den Unternehmern Veranlassung, auch für die in Angriff genommenen Tunnelarbeiten in Luzern verschiedene elektrische Betriebe (Pumpen, Ventilatoren etc.) vorzubereiten, sowie für die Bahnhöfe nach Luzern mit elektrischem Antrieb in Aussicht zu nehmen.

Dieser Versuch, die elektrische Energie mittels Gleitender, an eine Centralanlage anzuschliessender Installationen auch den vielfachen Bedürfnissen des Baugewerbes dienstbar zu machen, verdient alle Anerkennung, weil er den Weg zu zahlreichen neuen Anwendungen dieser Elektromotoren öffnet und andererseits ein weiteres Mittel zeigt, um die störenden Einwirkungen der Beleuchtungscentralen während der Tagesstunden besser auszunützen, als es ohne Kraftabgabe möglich ist. Bd.

Verschiedenes.

Katalog von Ferdinand Gruss, Stuttgart. Die vorliegende illustrierte Preisliste umfasst allerlei Bedarfsartikel für elektrische Beleuchtungsanlagen, Beleuchtungskörper, Fassungen, Ausschalter und Sicherungen, Nippel, Rosetten, Reflektoren, Wandarme, Pöndel, Tischlampen, Isolirmaterial, Befestigungsmaterial, unspannende Kupferdrähte und Leitungen für Beleuchtungskörper, Bogenlampen nebst Zubehör, Volt- und Ampremeter, Akkumulatoren und endlich Montirungswerkzeuge.

Die Maschinenfabrik Oerlikon hat im vergangenen Monat die 3000. Dynamomaschine zur Ablieferung gebracht. Die Zahl der bis heute von der Maschinenfabrik Oerlikon fabricirten Dynamos beträgt 3215. Die Zahl der Transformatoren beläuft sich auf 1543. Mehr als die Hälfte dieser Zahlungen entfällt auf die vergangenen zwei Jahre. Im gleichen Zeitraum wurden 99 elektrische Laufkräne mit einer gesammten Hubkraft von 755 000 kg geliefert. Diese Zahlen sprechen deutlich für den enormen Aufschwung, den die elektrotechnische Abtheilung der Maschinenfabrik Oerlikon in den letzten Jahren genommen hat. E. E.

Patentproccesse der Firma Ganz & Co. Die Firma Ganz & Co. hat vor mehreren Jahren gegen das Elektrizitätswerk in Tours einen Process angestrengt wegen Benützung ihres in Frankreich patentirten Fernleitungssystemes mit Wechselstromtransformatoren (speciell polare Transformatoren mit Parallelschaltung). Dieser Process, welcher vor zwei Jahren durch den Appellationsgerichtshof in Orleans zu Gunsten der Firma Ganz & Co. entchieden wurde, ist seitens des unterlegenen Processgegners vor den Kassationshof gebracht worden. Dieser oberste Tribunal hat nunmehr sein Urtheil gefällt, welches wieder zu Gunsten der Firma Ganz & Co. ausgefallen ist. Ein ganz ähnlicher Process der Firma läuft in Italien in der Stadt Grosseto gegen die Firma Siemens & Halske, welcher jedoch durch das Urtheil des Civiltribunale zu Gunsten der Firma Ganz & Co. entchieden worden ist. Schr.

den wurde, ist seitens des unterlegenen Processgegners vor den Kassationshof gebracht worden. Dieser oberste Tribunal hat nunmehr sein Urtheil gefällt, welches wieder zu Gunsten der Firma Ganz & Co. ausgefallen ist. Ein ganz ähnlicher Process der Firma läuft in Italien in der Stadt Grosseto gegen die Firma Siemens & Halske, welcher jedoch durch das Urtheil des Civiltribunale zu Gunsten der Firma Ganz & Co. entchieden worden ist. Schr.

Endspate. Ueber die geschichtliche Entwicklung der Strassenbahnen und ihre Bedeutung aus dem Gesichtspunkte des öffentlichen Verkehrs publicirt der Budapest Stadtrath, Dr. Franz Heitai, in der jüngsten Nummer der Ungarischen Akademie der Wissenschaften herausgegebenen Zeitschrift eine eingehende Studie, welche wegen des reichen Datenmaterials und des sonstigen interessanten Inhaltes die Aufmerksamkeit der Fachgenossen verdient. In dieser Monographie ist insbesondere jener Abschnitt bemerkenswerth, welcher den Einfluss des motorischen Betriebes auf die Verkehrszunahme und auf die Gestaltung der Rentabilitätsbeziehungen behandelt. Die Lektüre der Schrift kann jeden Interessenten belehren, welche sich mit der Frage der Kleinbahnen beschäftigen, auf das Angoelgenthats empfohlen werden. Schr.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 16. Mai 1895.)
Kl. 20. 5. 7533. Sicherungsvorrichtung für Starkstromleitungen. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. S. 3. 94.
— U. 993. Isolirter Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromleitung. — Union Electricitäts-Gesellschaft, Berlin, Heilmannstr. 32. 1. 11. 94.
Kl. 21. E. 4457. Gestaltung des Permanentmagneten bei elektrischen Kleinmotoren mit Dreipolanker. — Electricitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuekert & Co., Nürnberg. 4. 2. 95.
— M. 11319. Doppelrohrhörer. — Alfred Matard, Marchieue-au-Pont, Belgien; Vertr.: F. C. Glaeser u. L. Glaeser, Berlin SW, Lindenstr. 80. 5. 12. 94.
Kl. 49. St. 4069. Elektrisch betriebter Löhkolben. — Paul Stötz, Stuttgart, A. Friedrich Wilhelm Schindler-Jenny, Koenigsbach bei Bregenz; Vertr.: Otto Wendland, Berlin SW, Leipzigerstr. 51. 27. 11. 94.
Kl. 68. N. 2408. Bei Anwendung eines fäehigen Schlüssels in Thätigkeit tretende Alarmvorrichtung für Schlösser. — Hugo Nöbner, Hamburg, Grankeller 15. 26. 2. 95.
Kl. 74. G. 9454. Fernmeider mit ausdehnungsfähiger Grundplatte. — Goud & Co., Berlin N., Heinickeuferstr. 64a. 23. 12. 94.
(Reichsanzeiger vom 20. Mai 1895.)

Ertheilungen.

- Kl. 20. 1. 9035. Solihahn mit elektrischem Betrieb zum Befördern von Lasten. — Richard Lamb, New York, V. St. A.; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin NW, Luisenstr. 25. 11. 8. 94.
Kl. 21. E. 4499. Elektricitätszähler. — Carl Erben, Berlin, Markgrafenstr. 29. u. E. Bergmann, Berlin, Markgrafenstr. 19. 9. 3. 95.
— L. 8791. Vielfachumschalter für Fernspeicherung. — Lambert Leopold, Wien 13, Schmelzergasse 18; Vertr.: C. Grönert, Berlin NW, Luisenstr. 22a. 7. 4. 94.
— S. 8245. Arbeitsmesser für Dreiphasenstromanlagen. — James Swinburne, Broom Hall Works, Teddington, Engl.; Vertr.: Dr. W. Hüberlin, Berlin NW, Karlsruh. 7. 21. 9. 94.
— S. 8458. Magnetelektrischer Kleinmotor mit dreipoligen Anker. — Société Française de l'Horlogerie Electro-Automatique, Paris; Vertr.: Gustav Stargardt, Berlin N., Chausseest. 5. 31. 12. 94.
Kl. 21. 81910. Elektricitätszähler für ein Stromverbrauchsnetz mit verschieden hoher Preislage. — Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Matériel d'Usines à Gaz, Paris, 33 Rue Claude Vellefaux; Vertr.: A. Mühle u. W. Ziolscki, Berlin W, Friedr. 78. 7. 25. 1. 95 ab.
— 81 976. Vorrichtung zur Herstellung eines Lochstreifens für selbstthätige telegraphische Apparate oder zum Laboretsetzen einer Matrizenprägemaschine. — R. Méray-Horvath, Paris, Hochstrasse 10; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin NW, Luisenstr. 25. Vom 11. 7. 94 ab.

- 81 978. Galvanisches Element mit Ladepolarisation. — H. Th. Barnett, London, 7. 133 Strand; Vertr.: F. G. Prillwitz, Berlin NW, Stephanstr. 54. Vom 1. 8. 94 ab.
— 81 987. Stationswähler für telegraphische und telefonische Anlagen mit Schallleitwerk. — W. Childs, Noosho, Gracich, Newton, Miss., V. St. A.; Vertr.: Arthur Hasenauer, Berlin NW, Luisenstrasse 45/44. Vom 7. 11. 94 ab.
— 81 995. Stromwandler zur Umwandlung von Mehrphasen in Einphasenwechselstrom. — Electricitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuekert & Co., Nürnberg. Vom 8. 9. 94 ab.
— 81 997. Vorrichtung zur Erhaltung des zurückbleibenden Magneten in den Feldmagnetenkernen elektrischer Maschinen mit Selbstenerregung. — Electricitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuekert & Co., Nürnberg. Vom 8. 1. 95 ab.
Kl. 42. 81946. Selbstanziehende Vorrichtung zum Ein- und Ausrücken von elektrisch betriebenen Musikwerken. — J. Erbe, Eisenach. Vom 15. 3. 94 ab.
Kl. 75. 81987. Elektrolyse von Salzen unter Anwendung von Filterelektroden. — L. Hulin, Modane, Savoyen; Vertr.: C. Fabier u. G. Lonher, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. Vom 12. 12. 93 ab.
Kl. 85. 81967. Spulvorrichtung mit auf elektrolitischen Wege hergestelltem Desinfektionsflüssigkeiten. — E. Hermite, E. J. Paterson u. Ch. F. Cooper, Paris; Vertr.: Franz Wirth, Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. Vom 23. 8. 94 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 61298. 64122. 73 019. 75 741. 77 445. 77 533.

Nichtigkeitserklärungen.

- 72149. Ferschsaler für Treppenbeleuchtung.

VEREINSNACHRICHTEN.

Mittheilung an die Mitglieder des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Die Mitglieder des Verbandes Deutscher Elektrotechniker sind vom Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmannern zur Theilnahme an der in Köln am 19. bis 21. Juni er. stattfindenden Jahresversammlung des Vereins eingeladen, in dem Einladungsschreiben wird die Hoffnung ausgesprochen, dass die gemeinsamen Interessen durch Fortdauer freundschaftlicher Beziehungen zwischen beiden Vereinigungen wesentlich gefördert werden.

Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken. Die auf den 25. und 26. Juni d. J. angesetzte Jahresversammlung in München ist auf die Tage vom 2. bis 4. Juli verschoben worden.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Leipzig. Sitzung vom 20. April 1895. Herr A. vordick hielt einen Vortrag über elektrische Koch- und Heizeinrichtungen, der auch zahlreich von Damen besucht war.

Die Firma Paul Stötz in Stuttgart hatte die Freundlichkeit gehabt, die nöthigen Apparate zum Vortrag zur Verfügung zu stellen. Die Fähigkeit verschiedener Materialien, elektrische Energie in Wärme umzuwandeln, hängt von dem specifischen Widerstand derselben ab. Der Vortragende leitete den Strom durch eine Kette, die abwechselnd aus Platin- und Silbergliedern besteht; es glühten die Platinglieder, dagegen die Silberglieder nicht. Es ergab sich also zur Wärmenwicklung besonders Platin. Der Platinglied wird in Form einer Spirale zum Asbestschurz gewickelt und durch den Strom zum Glühen gebracht. An der Hand von Zeichnungen erläuterte Redner die verschiedenen Schaltungen dieser Platinspiralen, die isolirt in eine Heizplatte eingebettet sind. Eine vorgelegte Platte konnte bei einer normalen Spannung von 100 V je nach den verschiedenen Schaltungen einen Strom von 1/2, 2, 3 und 5 A annehmen.

Die verschiedenen Apparate werden nun von Redner vorgeführt. Ein Bügelisen wird in wenigen Minuten mit 6 A, ein Cigarrenanzünder mit 1 A erwärmt. Ebenso Löhkolben, Brenneisen, ein Gefäss mit Wasser. Das Kochen von Würstchen, die nachher hergerichtet und gegessen werden, geht unter allgemeiner Heiterkeit vor sich. Von einem Berufskoch wurden auf dem elektrischen Erhitzer ein Beefsteak, Spiegeleier etc. hergestellt, die sehr gut ausfallen.

Der Vorsitzende, Herr Lindner, schliesst hieran noch einige Mittheilungen über Anwendung der elektrischen Heizung in Apparaten an dem Erwärmen der Pressspähne. Die elektrisch erwärmten Pressspähne verbrauchen verhältnissmässig wenig Strom und haben eine Menge anderer Vortheile vor den mit Dampf beheizten Platten.

Wegen der Kosten der elektrischen Heizung entspringt sich eine längere Debatte, an der sich die Herren Averdick, Donath, die Herren Prof. von Oettingen, Dr. Ostwald und der Direktor der städtischen Gasanstalten, Herr Wunder, betheiligen. Herr Averdick giebt eine Kostenberechnung unter Zugrundelegung des Preises für Arbeitsstrom, während der Strom für Beleuchtungszwecke sich in Leipzig auf das 2 1/2-fache stellen würde. Herr Donath meint, dass die Gasanstalten deswegen mit dem Preise für die Elektricität (als Arbeitsstrom) nicht konkurrieren könnten, da sie zu grossen Beträgen für Amortisation zurückstellen müssten. Herr Gasdirektor Wunder entgegnet, dass die Gasanstalten das Gas viel billiger abgeben könnten, wenn sie ihre Kostenberechnung nach demselben Princip anstellen würden, wie die Elektricitätswerke für Arbeitsstrom.

Aus einer von den Herren Prof. Dr. Ostwald, v. Oettingen und Direktor Wunder angestellten Berechnung geht hervor, dass der Preis für die auf elektrischem Wege hergestellte Kalorie ungefähr 10 mal so hoch ist, als der einer durch direkte Kohlenbeizung oder durch Gasbeizung erhaltenen Kalorie, dass aber die elektrischen Heissapparate die Wärme viel besser zu konzentriren gestatten, als andere Heizarten. Es bieten also für viele Fälle diese elektrischen Heissapparate grosse Vortheile dar.

Die Erwartung des Herrn Donath, dass durch bessere Ausbütung der namentlich auch in Sachsen noch vorhandenen zahlreichen Wasserkräfte eine weitere Verbilligung der Elektricität eintreten werde, theilt Herr Lindner nicht, da zur Ansbütung der in angebaute Gegenden noch vorhandenen Wasserkräfte grosse Kapitalien gehören.

Metalle. Kupfer: stark schwankend.
Chilinar: 44. 2. 6. per 3 Mon.
Blei: stetig.
Spanisches: Lstr. 10. p. t.

General Electric Company. Wir entnehmen dem nummehr in pieno verliegenden Geschäftsbericht der Gesellschaft das folgende:

Im Interesse der Uebersichtlichkeit ist der Bericht in zwei Theile getheilt, deren erster das Ergebnis der Liquidation des alten Boottender Gesellschaft bis zum 31. Januar 1894 und deren zweiter das Resultat des Geschäftsjahres bis zum 31. Januar 1895 enthält.
Das Gewinn- und Verlustkonto weist am 31. Januar 1894 einen Verlustsaldo auf von 19 454 967,49 Doll.
Derselbe erhöhte sich durch die Liquidation um 2 764 392,27 „
Betrug also insgesamt am 31. Januar 1894 15 209 359,69 Doll.
Das Geschäftsjahr 1894 erzielte einen Gewinn von 414 642,72 „
Somit Nettoverl. Saldo am 31. Januar 1895 14 794 716,97 Doll.

Liquidation:

Gegen das Erwarten der Direktion hat sich herausgestellt, dass die Forderungen der Gesellschaft an die Fort Wayne und Northwest-Gesellschaften fast wertlos sind, und musste auf dieselben ein Betrag von 945 000 Doll. abgeschrieben werden.

Für die Fort Wayne Electric Co. ist ein Receiv. bestellt worden, bei welchem die Gesellschaft ihre Forderung von 1 137 555,68 Doll. angemeldet hat.

Weiter beabsichtigt die Gesellschaft, falls sich Gelegenheit dazu bietet, eine Reihe von in ihrem Besitz befindlichen Aktien diverser Fabrikations- und anderer Unternehmungen zu realisiren, wodurch ein beträchtlicher Verlust gegen den früheren Buchwerth derselben entstehen dürfte. Auch aus der Erfüllung einiger alter Kontrakte ist noch ein Verlust von ca. 500 000 Doll. zu erwarten.

Als Reserve für die obengenannten Posten ist ein Betrag von 200 000 Doll. in die Bilanz eingestellt.

Das Geschäftsjahr bis 31. Januar 1895.

Trotz der ungünstigen Verhältnisse des vergangenen Jahres haben die verschiedenen Fabriken qualitativ um Geringes billiger und quantitativ um Bedeutendes mehr productirt, wie im Vorjahr.

Die Verwaltung hat ihr besonderes Augenmerk auf die Überwachung der Kreditgewährung, Verbilligung des inneren Apparates und Verbesserung der Fabrikationsmethode gesetzt und beabsichtigt, jede Neuerung, die geeignet ist, die Leistungsfähigkeit der Fabrik zu erhöhen oder die Herstellungskosten zu verbilligen, sofort einzuführen.
Bereits im letzten Jahresbericht wurde auf die Gefahr aufmerksam gemacht, die darin liegt, dass durch neue Erfindungen auf Lager befindliche Maschinen etc. plötzlich fast vollkommen wertlos werden. Wenn es nun auch nicht möglich ist, sich vollkommen gegen jeden Verlust in dieser Hinsicht zu schützen, so befielt die Gesellschaft doch, denselben für die Zukunft durch Einsetzen möglicher Verminderung des Lagerbestandes erheblich einschränken zu können. Die erforderlichen Abschreibungen betragen im Berichtsjahr nur 288 401 Doll. gegen 238 815 Doll. im Vorjahr.

Die im vorigen Bericht angesprochene Erwartung der Direktion, aus dem Erlös des damals vorhandenen Bestandes die gesamte schwebende Schuld abzahlen zu können und erforderliche Betriebskapital zu schaffen, hat sich nicht nur voll realisiert, sondern es konnten auch noch 1 250 000 Doll. Debituraten an einem Durchschneitkurs von 96% zurückgekauft werden.

Das vergangene Jahr erbrachte aus Verkäufen 12 540 895,12 Doll.
Zinsen und Dividenden 420 815,17 „
Wertpapiere 187 946,81 „
Disconto und Contocourant-
Zinsen 114 451,48 „
12 663 108,58 Doll.

Davon gehen ab:
Fabrikations-Verlusten 9 557 827,69 „
Allgemeine Ausgaben 1 894 596,29 „
Debituraten-Zinsen 464 863,33 „
31 916 447,81 Doll.
Somit Bruttogewinn 1 847 164,27 Doll.

Davon sind weiter abzusetzen:
1. Verschiedene alte Verluste 443 023,96 Doll.
2. Neuwerbungen von Patenten und Regulierung von Ansprüchen auf solche 162 998,11 „
3. Abschreibung auf Patente 998 401,14 „
4. Diverse Verluste 38 795,24 „
932 221,55 „

Somit Nettogewinn für das Jahr 1894 414 642,72 Doll.

Infolge der Entscheidung des obersten Gerichtshofes in dem sog. „Fall Bate“ ist namentlich das grundlegende Patent für die Edison-Glimmlampe im November 1894 abgefallen. Wenn nun auch die Gesellschaft noch Patente für die Glimmlampe von grösserer oder geringerer Werthe besitzt, so hofft sie doch ihre fibrende Stelle im Lampengeschäft auch ohne Patentschutz durch die Qualität ihres Fabrikates, grosse Leistungsfähigkeit und niedrige Preise anfrecht erhalten zu können.

In die Preise für die Lampe sind sehr ermässigt haben, so wird, trotz des für die Zukunft zu erwartenden Anwachsens dieses Geschäftsweiges der Gewinn aus demselben eher geringfügig.

Dem Bahndepartement wird spezielle Aufmerksamkeit zugewendet. Dasselbe funktioniert gut.

Die einigse erfolgreich mit Elektricität betriebene Hochbahn ist von der Gesellschaft installiert. Auch verschiedene Untergrundbahnen befinden sich in Konstruktion.

Von der ihm durch die letzte Generalversammlung ertheilten Vollmacht, vorbereitende Schritte zu einer Herabsetzung des Kapitals zu unternehmen, hat die Verwaltung nach sorgfältiger Ueberlegung einen Gebrauch nicht gemacht.

Die Ansichten für den Umfang des Geschäftes für das kommende Jahr sind günstig, doch sind die Preise so niedrig, dass das Resultat des Jahres wesentlich von der Möglichkeit einer weiteren Herabsetzung der Betriebskosten abhängen wird.

Der Bericht schliesst mit dem Dank an die Beamten und Angestellten.

In der Bilanz fällt zunächst wiederum der bereits im Vorjahr hervorgehobene sehr grosse Bestand der Gesellschaft an Aktien und Obligationen gleichzeitiger lokaler und meist ganz kleiner Unternehmungen auf. Derselbe beträgt an Aktien 1 900 029 Doll. im Vorjahr und an Obligationen 4 364 040 gegen 2 785 940 Doll. im Vorjahr, hat sich also gegen das Vorjahr um erhöht. Wie sich aus einer Stelle des Berichtes ergibt, befürchtet die Gesellschaft aus Verkäufen dieser Valoren noch einen Verlust gegen den Buchwerth. Die grossen Abschreibungen, von denen der vorjährige Bericht sprach und welche die Papiere auf ihres tatsächlichen Werth herabbringen sollten, scheinen also selbst trotz der augenblicklich guten Tendenz des Effectenmarktes nicht genügt zu haben.

Der Besitz der Gesellschaft an Aktien der Union, Elektricitätsgesellschaft, hat sich von 163 000 auf 50 028 Doll. ermässigt.

Die laufende Verbindlichkeiten der Gesellschaft haben sich von 2 613 807 auf 494 268 ermässigt, auch die Ausstehenden sind von 8 943 160 auf 6 590 499 Doll. zurückgegangen.

D.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 25. Mai 1895.

Nachdem die Börse die Woche in leidlich fester Haltung eröffnet hatte, hauptsächlich auf die gute Stimmung am Russenmarkt, schwächte sich im weiteren Verlauf die Haltung etwas ab, da man ein Anleihen des Goldschatzes zum Ultimo befürchten zu müssen glaubte.

Gegen Wochenschluss zeigte sich aber reichliches Angebot für Geld, sodass die Börse in fester Haltung schloss.

Ultimogeld zu 3 1/2 zu haben (nach 3 1/4).

Privatdiskont 1 1/2.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Zunkunft fest bis 171, dann etwas matter schliessend.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Still an ca. 941.

Berliner Elektricitätswerke lagen fest und zogen bis 267,50 an.

Deutsche Gas-Glimmlicht-Gesellschaft. Auf wohl etwa übertriebenen Dividendenerichte (man spricht von 200%) immer weiter steigend bis 893.

Mix & Genest. Bcl. einigem Begehre bis 192 stehen.

Elektricitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. Wenig verändert zwischen 218,10 und 219,50. Schluss 221,10.

Schwartzkopf. Erst besser bis 272,00, dann wieder matter und zu 266 schliessend.

Westinghouse Electric Light Co. — Unverändert 529 — 529 1/2.

General Electric Co. Still 33 1/2 — 34.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung erwünscht wird, ist Porto beizulegen, sonst wird angenommen, dass die Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgt.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dabingehender Wunsch bei Einsendung des Manuscriptes mitgeteilt wird. Nach Bruch des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Für die Redaktionen bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person des Redaktors, sondern wie folgt zu adressiren: Redakteur der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monbijouplatz 3.

Schluss der Redaktion: 25. Mai 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Albert Kapp und Jul. H. West.
Korrespondenz nur in Berlin, N. 24. Monbijouplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisdirekt. Nr. 2096) oder auch von den unterzeichneten Verlagsbuchhandlungen zum Preise von M. 25.— (M. 25.— bei postfreiester Lieferung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen sonstigen Anzeigengeschäften zum Preise von 40 Pf. für die sogenannte Petitzeile angenommen.

Bei 6 15 30 62zeiliger Aufgabe kostet die Zeile 35 30 25 30 Pf.
Stellungsarbeiten werden bei divokter Aufgabe mit 40 Pf. für die Zeile berechnet.
BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Verstand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Monbijouplatz 3.
Fernsprechnummer 111. 122. Telegraphische Adressen Springer-Berlin, Beckhagen.

Inhalt.

- Staudschau. S. 307.
- Fernsprechanlage in Stuttgart. Von Jul. H. West. S. 309.
- Experimentelle Bestimmung des schließlichen Magnetfeldes im Gleichstrommaschinen. Von Ludwig Panmügel. S. 314.
- Zur Elektrolyse mit Wechselstrom. Von W. Penkert. S. 345.
- Das monotypische System. S. 345.
- Ueberbrücke rezeptive Arrangements für Dynamomaschinen mit geringem Luftwiderstand. Nach W. E. Sawyer. S. 348.
- Vielphasenalter von Gebirger Nagel. S. 349.
- Fortschritte der Physik. S. 351. Ueber Widerstandsänderung von Leitungen durch konstante elektrische Ströme. — Ueber elektrische Leitung und Konvektion in schwach leitenden verdrängten Lösungen. — Ueber die elektrische Leitfähigkeit von Magneteisung von mehreren Zylindern.
- Literatur. S. 352. Étude analytique et graphique des Courants alternatifs par F. Reille et A. C. Ursinow. — Ungleichheit. Von Wilhelm Gensch. — Lektion der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Von Otto Lueger.
- Chronik. S. 353. Société internationale des Electriciens. — Verein für die Förderung des Lokal- und Strassenbahnwesens in Wien.
- Kleinerer Mittheilungen. S. 353.
- Personalia. S. 353. Prof. Dr. Franz Neumann †
- Telegraphie. S. 358. Das Telegraphenwesen in England.
- Telephonie. S. 353. Fernsprechverbindung Belgien-Budapest.
- Elektrische Beleuchtung. S. 353. Freiburg a. E. — Elektrizitätswerk Zug. — Weissen.
- Elektrische Bahnen. S. 354. Elektrische Strassenbahn Hamburg-Altona. — Elektrische Strassenbahn in Eisenach. — Betriebskosten elektrischer Strassenbahnen. — Budapest.
- Verzeichnisse. S. 356. Katalog von Fr. Klugelein. Basel. — Feuer in der Ethnographischen Ausstellung in Prag.
- Patente. S. 356. Anmeldungen. — Erfindungen. — Uebersetzungen. — Auszüge aus Patentschriften.
- Vereinsnachrichten. S. 358. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Eisenbahngesellschaft. — Vortrag von Dr. O. Fröhlich. Ueber einen automatischen Isolationsmesser für elektrische Anlagen im Betrieb). — Mittheilung von Dr. K. Fenzner: „Zwei Messverfahren für hohe Stromstärken“. — Deutsche Elektrotechnische Gesellschaft. — Technischer Verein zu Frankfurt a. M. — Elektrotechnischer Verein München.
- Finanzielle und gewerbliche Nachrichten. S. 359. Börsen- und Wochenbericht. — C. W. H. Bayer & Co. Maschinenwerk und Akkumulatorenfabrik (System Correns), Berlin. — Die Akkumulatorenfabrik für Fernsprechzwecke. — Heiderichsamer Kupferwerke vorm. F. A. Heuss & Co. in Frankfurt a. M. — Elektrizität-Aktiengesellschaft vorm. Schuchart & Co., Nürnberg. — Elektrische Strassenbahnen in Louisiana.
- Briefkasten der Redaktion. S. 359.

RUNDSCHAU.

Die Verwendung elektrischer Betriebskraft zur Fortbewegung von Booten war eine der ersten Aufgaben, welche sich die Elektrotechnik gestellt und teilweise gelöst hat. Seit dem berühmten Versuch, den Jacob hat, haben Hunt, Dering, Monlins, Trouvé und andere den Gedanken, Boote elektrisch zu betreiben, immer wieder von Neuem in ihr Leben gerufen, obwohl die grossen Kosten des mittels Primärbatterien erzeugten Stromes und die Unvollkommenheit der damaligen Motoren einen wirtschaftlichen Betrieb unmöglich machten. Erst mit der Erfindung der Akkumulatoren und dem rationellen Bau der Elektromotoren konnte man hoffen, praktische Ergebnisse zu erhalten, und dass diese Hoffnungen berechtigt waren, zeigen die vielen Flotten elektrischer Boote, welche, in Europa sowohl als auch in Amerika, heute im Betriebe sind. Mit wenig Ausnahmen dienen diese Boote jedoch nur für Vergnügungsfahrten oder sie sind, wie die interseeischen Turpedoboote, für Kriegszwecke bestimmt. Für den eigentlichen geschäftlichen Verkehr sind Akkumulatorenboote bisher nur wenig angewendet worden. Eine solche Anwendung haben wir in Heft 16 der „ETZ“ gebracht. Es ist das der Fährdienst im Hafen von Bergen, welcher seit August letzten Jahres mit elektrischen Booten bewerkstelligt wird.

Wenn auch der elektrische Betrieb von Booten für Güter- und Passagierverkehr bisher nicht solche Fortschritte gemacht hat, welche sich mit jenen der elektrischen Bahnen vergleichen lassen, so fehlt es doch nicht an eifrigen Bestrebungen in dieser Richtung und es dürfte unsere Leser interessieren, wenn wir an der Hand des soeben erschienenen Buches über elektrische Schifffahrt von Martin und Sachs) Rundschau halten über das, was bisher auf einem speziellem Gebiet, nämlich dem Kanalschiffahrt, geleistet worden ist. Das Buch behandelt nicht nur dieses sondern eine ganze Reihe von anderen Gebieten; wir beschränken uns jedoch auf den elektrischen Betrieb von Kanalbooten, weil dieser doch zunächst das grösste wirtschaftliche Interesse hat und auch kürzlich den Gegenstand einer Diskussion in der Kölner Elektrotechnischen Gesellschaft bildete. Die Anwendung elektrischer Betriebskraft ist natürlich nur dann gerechtfertigt, wenn man dadurch entweder die Fahrgeschwindigkeit erhöhen, oder die Betriebskosten vermindern kann. Ob es möglich sein wird, eine dieser oder beide Bedingungen zu erfüllen, kann nur die Erfahrung lehren, und um solche Erfahrungen zu sammeln, hat die Legislatur des Staates von New York im Jahre 1883 ihre Erlaubnisse zur Veranstaltung von Versuchen auf dem Eriekanal gegeben. Das erste elektrische betriebene Boot war der Frank W. Hawley, ursprünglich ein Dampfboot. Die Maschine wurde entfernt und durch zwei Westinghouse-Eisenbahnmotoren von je 25 PS ersetzt, welche die Schraube direkt antreiben. Der Strom wurde von zwei Arbeitsdrähten mittels Ruthe und Kontaktrolle in der üblichen Weise entnommen. Ein Draht war positiv, der andere negativ, sodass Rückleitung des Stromes durch Wasser und Erde nicht stattfand. Es zeigte sich sofort, dass infolge der unvermeidlichen seitlichen Bewegungen des Bootes die Kontaktrollen leicht von den Drähten abfielen, und diese Rollen mussten schliesslich durch einen besonderen Rollenwagen ersetzt werden, dessen Entgleisen man durch seitliche Schutzvorrich-

tungen zu verhindern suchte. Obwohl der Frank W. Hawley nach Ueberwindung dieser Schwierigkeiten recht gut arbeitete und auch eine ansehnliche Geschwindigkeit erreichte, ist es doch zweifelhaft, ob das dabei angewendete Princip für Kanäle richtig ist. Zur Zeit werden auf dem Eriekanal nur 5% der Boote durch Schrauben bewegt und 95% durch thierische Zugkraft. Dabei hat man doch keine Beschränkung der Ufer bemerkt; würde jedoch der gesammte Verkehr durch elektrische Schraubenboote bewerkstelligt, so würden die Ufer unzweifelhaft durch die stetige Bewegung des Wassers in dem besetzten Räume leiden und die grösseren Unterhaltungskosten des Kanals selbst den aus dem elektrischen Betriebe erwachsenden Gewinn illusorisch machen.

In dieser Beziehung bietet die Anwendung einer Schleppkette, wie sie auf dem französischen Kanalboot „Amperé“ (wobei allerdings der elektrische Strom nur zu Magnetisierung der Kettenstromeisen behufs Vermeidung der Adhäsion benutzt wird), verwendet wird, mehr Aussicht auf Erfolg bei Einführung des elektrischen Betriebes. Der erste Versuch in dieser Richtung wurde gegen Ende des Jahres 1893 auf dem Bourgogne-Kanal gemacht, welcher die Yonne und Saone verbindet. Die Strecke ist 6 km lang und die Betriebskraft wird von dem Wasser des Kanals selbst, und zwar von zwei der Schleusen geliefert, woselbst Turbinen und Dynamomaschinen angestellt wurden. Die Spinnung der Maschinen, welche durch eine besondere Leitung in Serie geschaltet sind, beträgt 380 und 270 V und die Erde wird nicht zur Rückleitung benutzt, sodass zwei Arbeitsdrähte erforderlich sind. Zwischen beiden Arbeitsdrähten ist eine Akkumulatorenbatterie von 250 Zellen in Parallelschaltung angeordnet, um Stromschwankungen auszugleichen. Die Strecke von 6 km wird in etwas unter einer Stunde zurückgelegt. Ein Uebelstand des Systems ist, dass, um Motor, Kontaktrollen und Schleppstromeisen anbringen, kontraktive Aenderungen an dem Boote selbst gemacht werden müssen. Um das zu vermeiden, hat Herr Büsser eine Konstruktion angearbeitet, welche gestattet, die elektrische und mechanische Ausrüstung in einfacher Weise an jedem beliebigen Boote anzubringen. Dabei ist der Mechanismus auf einem besonderen Rahmen montirt, welcher seitlich am Bug des Bootes angeschraubt wird. Hat das Boot die Fahrt beendet, so wird der Mechanismus abgenommen und an einem anderen Boote, welches die Rückfahrt antreibt, befestigt. Auf diese Weise wird die Schleppvorrichtung immer voll ausgenutzt, unbeschadet der zum Laden und Lösen nöthigen Zeit.

Ein anderes System zur Beförderung von Kanalbooten ist das eines endlosen bewegten Kabels, welches auf Rollen am Ufer geführt ist und die Boote mittels anhängiger Schleppseile mitnimmt. Diese Einrichtung wurde schon im Jahre 1888, allerdings jedoch mit Dampftrieb, auf dem St. Maur- und St. Maurice-Kanal in Frankreich von den Herren Orlic und Marice Levy eingeführt. Die Schwierigkeit des Vorbeiführens der Schleppseile an den Rollen wurde dadurch überwunden, dass die Flanschen der Rollen auf der Kanalseite mit zwei tiefen Einschnitten versehen wurden, durch welche das Schleppstange abgleitet. Dieses System würde sich natürlich ebensogut für elektrischen Betrieb eignen, wobei auch Wechselstrommotoren angewendet werden könnten, da dieselben immerwährend und zwar mit konstanter Geschwindigkeit im Betrieb sein müssen. Soweit uns bekannt, ist jedoch ein Versuch in dieser Richtung noch nicht gemacht

*) Electrical Boats and Navigation

worden. Dagegen ist ein elektrischer Betrieb auf festen Kabeln mittels einer Teipher-Lokomotive an dem Maritan-Kanal in Trenton durch Richard Lamb erfolgreich eingeführt worden. Das feste Hauptkabel besteht aus Stahldraht mit einer Kupferseele und wird in Abständen von 30 bis 45 m auf sattelförmigen isolierten Säulen getragen. Die Rückleitung des Stromes erfolgt durch ein zweites unisoliertes Kabel. Das Schlepptau wird an der Lokomotive befestigt und enthält die Drähte für die Hin- und Rückleitung, sodass die Bedienung durch Schalter und Rheostat an Bord des Bootes erfolgen kann. Die auf der Versuchsstrecke mittels einer Teipher-Lokomotive auf 5 PS erzielte Geschwindigkeit lag 9 km per Stunde. Begegnen sich zwei Boote, so werden die Schlepptaue an den Lokomotiven gewechselt.

Wenn wir die hier in kurzen Zügen skizzierte Entwicklung der elektrischen Kanalschiffahrt betrachten, so sehen wir eine unzweideutige Tendenz, das Boot von maschinellen Einrichtungen möglichst zu entlasten. Ein gewöhnliches elektrisches Boot mit Akkumulatorenbatterie, Motor, Rheostat, Schalter und Propeller ist für Kanaldienst schon wegen seines grossen Tiefganges nicht verwendbar, ganz abgesehen von dem Misverhältnis zwischen Ladung und Gesamtgewicht. Man entlastete also zunächst das Boot von der Batterie und griff zur oberirdischen Stromzuführung. Damit war jedoch das Problem noch nicht gelöst, denn der Propeller ist auf beugtem Wasser das denkbar ungünstigste Mittel zur Fortbewegung, indem er die ohnehin schon beträchtliche Niveau-differenz vor und hinter dem Boote noch künstlich steigert. Der nächste Schritt war also, den Propeller abzuschaffen und durch Schleppkette und Trommel zu ersetzen. Dadurch wurde die maschinelle Einrichtung auf dem Boote selbst vereinfacht und der Wirkungsgrad erhöht. Das Boot hatte aber immer noch das Gewicht des Motors, der Schlepptrommel, einen Teil des Gewichtes der Kette und die Stromzuführungsarbeiten zu tragen. Um dieses Gewicht und den beanspruchten Raum noch weiter zu reduzieren, kam man schliesslich dahin, mit Ausnahme der Schalter und des Rheostaten alle maschinellen Einrichtungen vom Boote zu entfernen und durch gleichwertige Mechanismen auf dem Lande zu ersetzen. Da durch ist es nunmehr möglich geworden, nicht nur jedes vorhandene Boot ohne weiteres elektrisch zu betreiben, sondern auch die maschinelle Einrichtung wirtschaftlich gut auszunutzen.

Fernsprechanlage in Stuttgart.

Von Jul. H. West.

Die Stadt Stuttgart war die erste Stadt in Deutschland, in welcher — im Jahre 1887 — ein Fernsprechnetz mit Vielfachumsehler eingerichtet wurde; dasselbe befand sich im Hauptpostamt und umfasste 8 Sehränke für 160 Teilnehmer. Als diese Zahl überschritten war, erwies es sich als notwendig, an Stelle dieses Amtes ein neues, grösseres einzurichten; dasselbe ist am 1. April l. J. fertig gestellt und in Betrieb genommen worden; es befindet sich ebenfalls in dem Hauptpostamt in Räumlichkeiten, die dadurch gewonnen wurden, dass der westliche an der Fürstenstrasse belegene Flügel um eine Etage erhöht wurde. Um während der Zeit der Umbauarbeiten Teilnehmer anschliessen zu können, richtete man in einem Nebenbau ein kleines Amt mit einfachen Klappenschränken ein, welches etwa 700 Teilnehmer aufzunehmen hatte.

Die neue Umsehlanlage soll im Nachstehenden näher beschrieben werden; sie weist eine Anzahl von interessanten Neuerungen auf. Ähnliches gilt von der ganzen Souterrain-Anlage, welche eine Anzahl von technischen Einzelheiten umfasst, die bisher nicht allgemein bekannt geworden sind. Es soll deshalb nachstehend der Vollständigkeit halber die ganze Anlage geschildert werden.

I. Die Leitungsanlage.

Die Fernsprechanlage der Stadt Stuttgart umfasste Ende December 1894 2258 Teilnehmer mit 2943 Apparaten; dazu kommen 5 öffentliche Fernsprechanlagen. Fig. 1 giebt eine Übersicht über die Leitungsanlage der Stadt, welche drei Arten von Leitungen umfasst: unterirdische Kabel, oberirdische oder Luftkabel und die einzelnen Luft- oder Freileitungen. Von dem

stand war mit 94 bzw. 100 Millionen Ω garantiert, der tatsächliche Isolationswiderstand betraug sich indessen auf das 5- bis 10fache, die Kapazität betraug weniger als 0,12 Mikrofarad per km. Das von Felten & Guillaume gelieferte Kabel ist in Fig. 2 im Querschnitt dargestellt.

Von den städtischen Kanälen, welche für die Führung der unterirdischen Kabel verwendet werden, ist hauptsächlich der bedeckte Neesenbachkanal zu nennen, dessen Querschnitt in Fig. 3 dargestellt ist. Durch denselben sind zur Zeit insgesamt 12 Kabel geführt, von denen 4 bei α_1 auf einem vorspringenden Sims des Mauerwerkes ruhen, während die 8 anderen in 2 Gruppen α_2 und α_3 an der Decke des Gewölbes befestigt sind. Die Befestigungsweise ist in Fig. 4 und 5 dargestellt. Ein

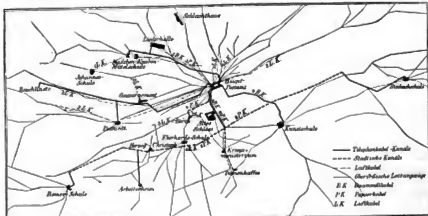


Fig. 1.

Amt führen 4 Kanäle für unterirdische Kabel nach verschiedenen Richtungen hinaus; die beiden vom östlichen Flügel des Hauptpostgebäudes ausgehenden nehmen ihren Anfang in einem Verbindungsgang, welcher unter der Schlossstrasse das Post- mit dem Bahnhofsgelände verbindet. Die Kanäle setzen sich an mehreren Stellen in vorhandenen städtischen Kanälen fort, darunter der sogenannte Neesenbach, ein die Stadt durchziehender, vollständig zugewölberter Bach. An einigen Stellen setzt sich das unterirdische Kabel als Luftkabel einer Strasse fort. Dazu kommen noch eine Anzahl von Luftkabeln, die direkt vom Amt ausgehen, und schliesslich die Fortsetzung dieser ober- und unterirdischen Kabel als einzelne Luftleitungen sowie die vom Amt direkt ausgehenden Luftleitungen.

Für die unterirdischen Kabel wurden ursprünglich Baumwollkabel benutzt; später, als die Luft- und papiersolierten Kabel aufkamen, bat man ausschliesslich diese verwendet. Im Ganzen umfasst die Stadtanlage 94,7 km oberirdische und 11,3 km unterirdische Linien, zusammen 106 km. Die oberirdischen Leitungen zählen 1932,7 km, die unterirdischen Leitungen 2925,8 km, im Ganzen also 4858,5 km Leitungen, wovon ca. 58% unterirdisch verlegt sind. Die Länge der unterirdischen Kabelkanäle betraug 7,1 km und die Länge der benutzten städtischen Kanäle 3,4 km.

Die Verhältnisse der Baumwollkabel sind kurz folgende: Durchmesser der Kupferader 0,8 mm, Leitungswiderstand ca. 40 Ω per km; der Isolationswiderstand der ersten Kabel war etwa 50000 Ω , der in den späteren Jahren gelieferten 100 Millionen Ω . Die Kapazität der ersten Baumwollkabel betrug unter 0,35 Mikrofarad, der späteren Kabel unter 0,30 Mikrofarad per km. Die in den letzten Jahren verlegten Papierkabel von Felten & Guillaume und Siemens & Halske haben einen Leitungswiderstand von 37,6 bzw. 36,1 Ω ; der Isolationswider-

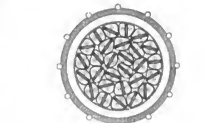


Fig. 2.

eisener Bolzen B ist im Mauerwerk fest angebracht. Die einzelnen, aus starkem Bandelisen bestehenden Klammern können jede für sich losgeschraubt werden, sodass jedes einzelne Kabel beliebig herausgenommen werden kann, ohne die anderen Kabel aus ihrer Lage entfernen zu müssen. Nur im Falle der Kabel K_1 und K_2 in Fig. 4 ist dies notwendig. Die Entfernung der einzelnen Befestigungsstellen von einander betraug 2,5 m.

Die Telefonkabelkanäle bestehen aus 7 übereinander aufgetragenen Etagen; die leichte Öffnung derselben ist 200x50 mm, sodass in jeder Etage bequem 5 Kabel nebeneinander liegen können; jeder Kanal kann somit 35 Kabel fassen. Nebenkanäle werden auch mit einer geringeren Anzahl von Etagen gebaut. Fig. 6 zeigt den Querschnitt eines solchen Kanals unter einer Strasse (Schnitt nach a-b in Fig. 7), Fig. 7 das untere Stück des vom Hauptpostgebäude aus nach Nordwesten führenden Kanals im Längsprofil. Die einzelnen Etagen werden gebildet aus 1 m langen Kanalformstücken aus Beton. Fig. 8 zeigt den Querschnitt eines solchen Formstückes und die einander stossenden Enden zweier Formstücke, welche in der dargestellten Weise aneinander gereiht werden, sodass eine seitliche Verschiebung der Enden gegen einander verhindert wird. Eine horizontale Verschiebung der einzelnen Etagen gegen

werden, dass ihre Enden unter den Rand *e* der Fassung *P'* greifen und ein Abheben des Deckels verhindern. Der Deckel ist, wie ersichtlich, wie eine Pfanne ausgebildet, die durch 4 Rippen verstärkt und bis zur Höhe des Randes mit Cement oder Asphalt angegossen ist.

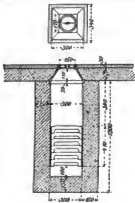


Fig. 11.

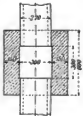


Fig. 12.

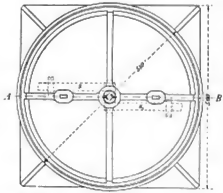


Fig. 13.

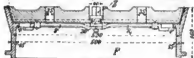


Fig. 14.

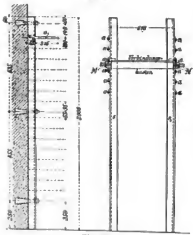


Fig. 15.

Die Verbindung der einzelnen Kabelstücke in den Unterschichten geschieht mittels Verbindungskasten oder Muffen, die übereinander auf eisernen

Rechen *RR* und *R, R_1*, Fig. 9, seitlich in den Schächten angebracht werden. Diese Rechen bestehen aus zwei Schienen aus Winkelisen *s, s_1*, Fig. 13, welche in der dargestellten Weise mit dem Mauerwerk fest verbunden und mit eisernen Querarmen *aa* ausgerüstet sind, auf denen die Verbindungskästen ruhen.

Anfangs wurden Verbindungskästen von der in Fig. 13 angedeuteten Konstruktion verwendet. Dieselben bestehen aus einem 680 mm langen massierten Kasten von quadratischem Querschnitt, der nach beiden Enden in Rändmuffen *MM* ausläuft; diese umfassen das Kabelende. Die obere Hälfte

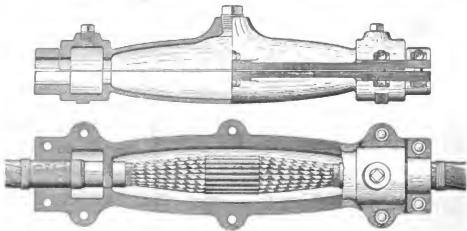


Fig. 14.

derselben ist abnehmbar, um das Kabel einlegen zu können. Nachdem dies geschehen ist, werden die Verschlussstücke der Muffe festgeschraubt und darauf die einzelnen Adern der beiden Kabelenden mit einander verbunden und zwar so, dass die Verbindungsstellen der einzelnen Adern sich auf die ganze Länge des Kabelkastens verteilen. Nachdem dies geschehen ist, wird der ganze Kasten mit einer harzigen

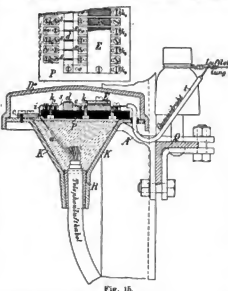


Fig. 15.

Gasmasse ausgefüllt, worauf der obere Deckel, welcher mit einem in eine Nutze des Kastens eingreifenden Rand versehen ist, aufgelegt und festgeschraubt wird.

In dieser Weise sind die Verbindungsstellen gegen Beschädigung jeder Art geschützt. Dieser Verbindungskasten ist in ziemlich ausgedehntem Masse zur Verwendung gekommen, ist aber mit einigen Mängeln behaftet, weshalb neuerdings der in Fig. 14 dargestellte Verbindungskasten der Firma Felten & Guilleaume zur Einführung gekommen ist.

Die Luftkabel, welche fast ausschließlich von Felten & Guilleaume geliefert worden sind und sich gut bewährt haben, führen, wie oben gesagt, direkt vom Amte aus oder bilden die Fortsetzung von unterirdischen Kabeln.

Der Anschluss zwischen den Frei- oder Luftleitungen und den Luft- und unterirdischen Kabeln wird in Anschlusskästen bewerkstelligt, welche für jede Leitung eine doppelte Blitzschutzvorrichtung, bestehend aus einer gewöhnlichen Blitzplatte und einer Durchschlagvorrichtung, enthalten, sodass ein in die Freileitung einschlagender Blitz am Verbindungskasten direkt in die Erde

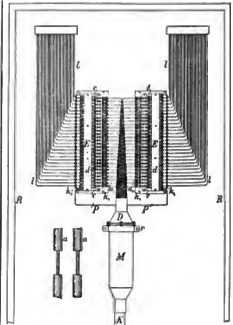


Fig. 16.

gelangt, nicht aber in das Kabel eindringt.

Fig. 15 zeigt einen Verbindungskasten für Luftkabel und die Art, wie die einzelnen Kabeladern mit ihren zugehörigen Freileitungen über die Blitzschutzvorrichtung verbunden werden. Auf einem Grundbrett *P* ans Ebonit sitzen für jede Leitung je 2 Klemmen, *k_1* und *k_2*; von *k_2* führt ein Gummidraht durch ein mit einer Ebonitbüchse angefülltes Loch in dem Planché des gasneisernen Kastens *K* nach der Freileitung. Auf dem Grundbrett *P* sitzen so viele Klemmen *k_1*, als Leitungen zu verbinden sind, ausserdem an jedem Ende dieser Klemmenreihe eine etwas längere Klemme *e*. Auf diesen beiden ruht die breite, mit Längszahnung versehene Erdplatte *E*, welche über den mittleren Theil der ebenfalls mit Längszahnung ausge-

rüsteten Klemmen k_2 sich erstreckt; indem e direkt mit dem Stangengerüst und somit mit Erde verbunden wird, bildet diese Anordnung für jede Leitung eine gewöhnliche Blitzplatte. Zwischen den beiden Klemmenreihen k_1 und k_2 liegt eine mit e und somit mit Erde verbundene, starke lackirte

Überspringt, wird er die Seidenumhüllung von s und die dünne Lackschicht sofort durchschlagen und über d und e zur Erde gehen, oder eventuell s zum Schmelzen bringen. Diese Schutzvorrichtung hat sich bestens bewährt. Aus der Fig. 15 ist ohne Weiteres ersichtlich, in welcher Weise der

Adern an ihre resp. Klemmen k_1 , k_2 geführt sind, wird der untere Kastenraum mit der auch bei den Verbindungskästen für unterirdische Kabel verwendete Isolationsmasse ausgegossen, sodass keine Feuchtigkeit der Kabelader entlang in das Innere des Kabels vordringen kann. Der Deckel D aus Eisen-



Fig. 17



Fig. 18

Schiene d ; die Verbindung zwischen k_1 und k_2 geschieht durch einen etwa 0,30 mm starken, mit Seide besponnenen und mit Paraffin getränkten Kupferdraht s , welcher in einem Einschnitt der lackirten Schiene d fest gegen diesen anliegt. Sofern der Blitz nicht auf die Platte E

Anschlusskasten mittels zweier angegossenen Arme, von denen nur die eine, A , in der Figur sichtbar ist, an der Querschleife Q des Leitungsgestänges angebracht ist. Die einzelnen Adern a des Luftkabels sind, wie dargestellt, auf dem oberen Stück ihrer Isolation entblößt. Nachdem sämtliche

guss schützt das ganze sehr wirksam gegen Feuchtigkeit.

Die unterirdischen Kabel sind meist an öffentlichen Gebäuden an die Luftleitungen angeschlossen; sie werden durch Luftschächte oder durch besondere aus Holzbrettern hergestellte Kabelschächte aus

dem in das Kellergeschoss einmündenden unterirdischen Kanal nach dem Bodenraum des betreffenden Gebäudes geführt, wo der Verbindungskasten Fig. 16 aufgestellt ist; dieser enthält in einem einfachen Holzkasten für jede Leitung die gleiche Blitzschutzvorrichtung wie die soeben beschriebene. Das Kabel *k* ist zunächst in eine Muffe *M* aus Eisenblech hineingeführt, aus der einzelnen, isolierten Adern *a*, *a*, ... nach ihren resp. Klemmen geführt sind. Neben *M* sind zwei Adern *a a* dargestellt. In der entsprechenden Höhe in der Muffe ist die Isolationshülle der sämtlichen Adern auf 2 bis 3 cm entfernt, sowie es bei *a* gezeigt wird, die ganze Muffe mit der vorhin erwähnten Isolationsmasse ausgegossen; Feuchtigkeit, die von der Klemme *k*, aus, wo ja die Ader blossgelegt ist, dem Kupferdraht entlang innerhalb der Isolationshülle vordringt, gelangt dann nur zu der Stelle in der Muffe *M*, wo die Isolationshülle der Ader wieder entfernt ist — *a a* —, weil hier die sich fest an den Draht anschmiegende Isolationsmasse ein weiteres Vordringen hindert. Von den Klemmen *k*, führen, wie bei Fig. 15, Gummidrähte *H*, zunächst auf der Rückwand des Kastens geordnet, ausserhalb des Kastens als Bündel durch einen Holzkanal nach dem Auführungsständer auf dem Dache, wo sie sich nach den einzelnen Luftleitungen verteilen. Die Muffe *M* ist mittels eines mit zwei Flanschen versehenen Ringes *r* an der Kastenwand befestigt; die vier Klemmen *s...s* der Blitzschutzvorrichtung erhalten Erdschluss über *M* und die Armatur des Kabels.

Fig. 17 zeigt den Auführungsständer auf der sogenannten Römerschule, der sich durch günstige Anpassung an die Architektur des Gebäudes auszeichnet. Sechs gebogene Stützen aus Winkelisen tragen die ebenfalls aus Winkelisen gebildeten Querträger, von denen auf jeder der vier Seiten 8 vorhanden sind. Die 34 Querträger zusammen haben gegen 480 Isolatoren, die in einer gegenseitigen Entfernung von 25 cm von einander sich befinden. Die durchschnittliche Entfernung der Isolatoren auf den übrigen Ständern der Stuttgarter Anlage ist 35 cm.

Fig. 18 giebt eine allgemeine Ansicht der oberirdischen Leitungsanlage in der Nähe des Hauptpostamtes, dessen nach der Fürstenstrasse zu belegener Flügel den grossen Einführungssturm trägt, unter dem sich der Vermittelungsassal befindet; rechts und links sieht man mehrere verschiedene Leitungsständer, die grösseren aus Winkelisen, die kleineren aus Rohreisen hergestellt. Der in der Abbildung links sichtbare, grössere Ständer ist in Fig. 19 in Schnitt dargestellt. Die beiden Stützen *s s* sind

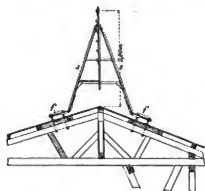


Fig. 18.

durch Charnier mit je einem Fuss *ff* verbunden, die in der dargestellten Weise an

dem Dachstuhl befestigt sind. Wo statt Ziegel oder Schiefer Dachpappe verwendet ist, liegt *f* direkt gegen das Dach auf. Die Charnieranordnung bietet den Vorteil, dass sich die Ständer jeder beliebigen Dachform genau anschmiegen; die Konstruktion ist vollkommen stabil.

Die sämtlichen Luftleitungen der Stadt bestehen aus 2,2 mm Stahldraht; nur die Fernleitungen nach den übrigen Städten Württembergs sind aus 3 mm Bronzedraht hergestellt.

Bei allen Ständern auf Häusern sind die Leitungen dadurch abgedämpft, dass das gegen den Isolator anliegende Stück derselben mit Hanf umwickelt ist, welches nach der Anbringung mit gekoektem Leinöl bestrichen wird. Im Laufe von ganz kurzer Zeit wird diese Umhüllung sehr fest und hart, sodass sie sich nicht ablost oder aufröhrt; die Abdämpfung hält sich jahrelang gut und ist gegen das vom Winde verursachte „Singen“ in den Leitungen sehr wirksam. Die gleiche Dämpfung wird auch häufig bei solchen Stangen angebracht, deren Leitungen als nächsten Sitzpunkt einen Hausständer haben.

II. Das Vermittelungsamt.

Das Vermittelungsamt befindet sich, wie schon gesagt, in dem nach der Fürstenstrasse zu belegenen Flügel des Hauptpostgebäudes; es besteht aus 4 Räumen, von denen 3 nebeneinander in dem oberen Geschoss liegen, während der vierte unter dem Dach eingerichtet ist. Den Lageplan zeigt Fig. 20. In der Mitte liegt der grosse Umschaltesaal oder Ortsraum für die Herstellung von lokalen Verbindungen,

scheiden: 1 die Einführungsklemmen für die Luftleitungen; 2 die Einführungsklemmen für die Kabelleitungen; 3 die Endstellen für die von den Vielfachschranken kommenden Leitungen (die Schrankleitungen). Hierzu kommen dann die Vorrichtungen, welche dazu dienen, jede einzelne Schrankleitung mit einer beliebigen Luftleitung oder einer beliebigen Kabelleitung verbinden zu können, also die Einrichtung, welche dem eigentlichen Verteilergestelle selbst entspricht.

In der Abbildung Fig. 18 ist rechts neben dem Einführungssturm ein grosses Oberlichtfenster sichtbar; direkt unter demselben befindet sich der durch die vier strichpunktirten Linien *o...o* in Fig. 20 angedeutete Verbindungsraum, in welchem sämtliche Einführungsklemmen für die Luftleitungen sich befinden, während die Einführungsklemmen für die Kabelleitungen im Einführungssturm bei *k* angebracht sind; in diesem befinden sich auch die Endstellen *b* für die Schrankleitungen; die Einrichtung dieser beiden Zimmer ist in Fig. 20 schematisch angedeutet.

Fig. 21 zeigt eine photographische Ansicht des Verbindungsraumes; an der hinteren und linken Wand sind je 2 Gruppen von Einführungsklemmen angebracht — von den beiden auf der linken Wand sieht man nur die eine —; jede Gruppe besteht aus 10 Grundbrettern mit je 40 Klemmen. Die von oben geordnet herabkommenden Kabel¹⁾ bestehen aus je 10 okonitisolirten Drähten mit gemeinschaftlicher Bandumwicklung mit Bleimantel unpresset. Diese Okonitdrähte vertheilen sich, wie aus der Abbildung ersichtlich, in streng regel-

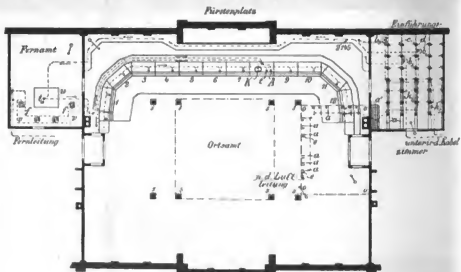


Fig. 20.

links das Fernzimmer für Verbindungen über Fernleitungen, und rechts das untere Einführungsständer; dazu kommt das durch die strichpunktirten Linien *o...o* angedeutete, über dem Umschaltesaal liegende, obere Einführungsständer, welches, zur Unterscheidung von dem unteren, Verbindungsraum genannt wird. Die Lage des Einführungssturmes ist durch die vier strichpunktirten Linien angedeutet, welche die vier inneren Säulen *s...s* verbinden. Auf diesen 8 Säulen ruhen der Thurm und die beiden Frontmauern des hinzugefügten Geschosses, welche gegen die Grundmauern des Gebäudes etwas zurückstehen.

Die Einrichtung des Einführungssturmes und des Verbindungsraumes zusammen ersetzen das jetzt meist übliche, bekannte Verteilergestelle, mit den dazu gehörigen Vorrichtungen zur Einführung der Leitungen. Man hat also zunächst dreierlei zu unter-

mässiger Weise nach den einzelnen Klemmen der 40 Grundbretter. Nach oben führen die Kabel durch 2 Holzschächte nach dem Innenraum des Einführungssturmes und vertheilen sich hier, den Stützen und Querträgern entlang nach den verschiedenen Theilen des Gerüstes, wo dann, nachdem die Bandumwicklung entfernt ist, die einzelnen Adern der Reihe nach an die Isolatoren abgezweigt sind, in gleich geordneter Weise, wie sie am unteren Ende des Kabels an die einzelnen Einführungsklemmen führten. Die Verbindung mit der Luftleitung wird in der nämlichen Weise bewerkstelligt, wie in Fig. 15 angedeutet,

¹⁾ Die sämtlichen von oben geordnet herabhängenden Kabel und Klemmen bilden nur ein der Autarkie provisorische Verbindungen mit dem Vertheilungsraum, und wurden nach der Fertigstellung des neuen Amtes entfernt. Ein gleiches gilt von den in Fig. 19 sichtbaren auf dem Dache gelegenen Kabeln, sowie von einigen in Fig. 21 unten rechts sichtbaren Drahtenden.

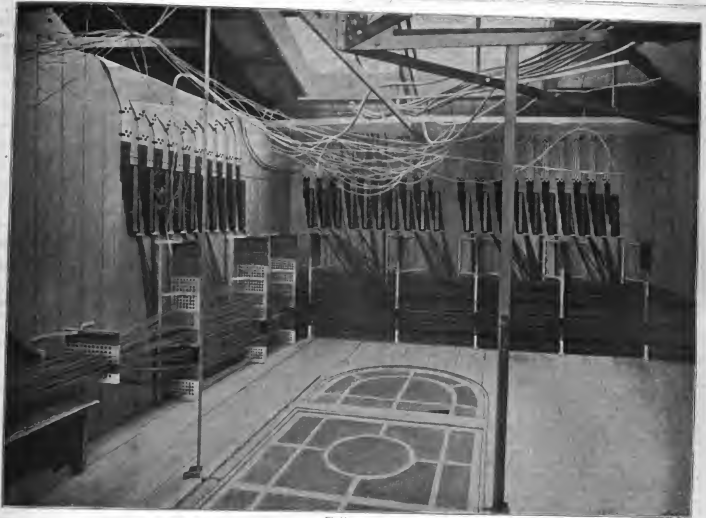


Fig. 21.



Fig. 22.

d. h. der blossgelegte Kupferdraht wird an die Luftleitung geschlungen und mit derselben verdröht. Diese Verbindungen zwischen den einzelnen Luftleitungen und den zugehörigen Einführungsklemmen im Verbindungsraum bleibt ein für allemal bestehen. Da die Klemmen der Reihe nach nummerirt sind, so hat jede Leitung eine bestimmte, feststehende Nummer.

Fig. 22 zeigt einen Theil des Einführungsraumes. Man sieht eine von der Mauer angehende, 1,40 m hohe Bretterwand, welche sich nach oben in hölzerne Säulen fortsetzt; diese tragen, mit Ausnahme der vordersten, durchlöchernte Bretter, welche isolirte Drähte halten; hiervon wird nachher die Rede sein. Die schematische Darstellung in Fig. 23 lässt erkennen, dass das Zimmer durch 4 solche Scheidewände in 5 schmale Gänge getheilt ist. Jede Scheidewand ist durch die Säulen in 7 Abtheilungen getheilt; die den drei vordersten Abtheilungen entsprechende Fläche der Bretterwand ist für Einführungsklemmen für Kabelleitungen reservirt, während der hintere Theil der Bretterwand, entsprechend den 4 anderen Abtheilungen, von den Endstellen für Schrankleitungen eingenommen wird.

Die neteridischen Kabel kommen aus den Kabelkanälen durch einen Luftschacht in das betreffende Geschoss hinauf, worauf sie in Holzkanälen unter dem Boden nach dem Einführungsraum gelangen, wo sie sich nach dem vorderen Theil der 9 Wandflächen (4 Scheidewände mit je 2 Wandflächen und eine Mauerwand) vertheilen. Zunächst wird das Kabel durch die gleiche Kabelendmuffe geführt, welche auch am anderen Ende des Kabels verwendet wird (siehe Fig. 16). Oberhalb der Muffe führen dann die einzelnen Gummidröhte der Reihe nach an Einführungsklemmen, die zu je 68 auf Grundbrettern angeordnet sind. In der Fig. 22 sind auf der sichtbaren Wand nur 4 Kabelmuffen angebracht, während der Raum für 13 ausreicht. In Fig. 20 sind die Muffen und einföhrungsklemmen durch einen Kreis k angedeutet.

sitzen 40 Paar Neusilberfedern f_1, f_2 , welche durch einen centimeterbreiten, um den Holzkeil K gelegten Streifen S aus Goldbroncepapier mit 2 bis 3 Ω Widerstand einander leitend verbunden sind. Unterhalb des vorspringenden Endes der Feder f_2 liegt sehr dicht an derselben die Erdschiene E. Die Aussenleitung ist an f_2 angelegt, die Schrankleitung an f_1 ; ein einschlagender Blitz springt von f_2 an E über und geht zur Erde; der Rest dieses Strommasses hat. das Goldblatt zu passen, wobei dieses zerstört wird und somit ein weiterer Stromübergang verhindert. Diese Sicherung wurde bei etwas abweichender Gestalt des Holzkeiles K auch in dem alten Stuttgarter Amt verwendet und hat sich sehr gut bewährt. Die Einsetzung eines neuen Goldblattes ist äusserst einfach und schnell zu bewerkstelligen.

An dieser Stelle mag gleich eine andere, vom dortigen Werkstättenverwalter B o s e angegebene Sicherung gegen Stark- und Schleichströme besprochen werden, die seit längerer Zeit mit bestem Erfolge in mehreren Württembergischen Fernsprechanlagen verwendet und auch in Stuttgart benutzt wird. Fig. 24 zeigt die Konstruktion derselben, und zwar in einer Anordnung, die genau mit derjenigen der oben beschriebenen Goldpapiersicherung übereinstimmt. Der Holzkeil K und Papierstreifen S ist ersetzt durch eine Patrone, bestehend aus einer Glasröhre g mit zwei messinginen Hülzen bb; zwei Spezialfedern aus Konstantandrath sind bei l mittels leichtflüssigen Lothes mit einander verlöthet. Die entgegengesetzten Enden sind durch Bohröcher in der Mitte von bb hindurchgezogen und, nachdem die Federn etwas gespannt sind, mit den Hülzen verlöthet worden. Beim Einsetzen der Patrone in die bogenförmig ausgezogenen Enden der Federn f_1, f_2 erhalten diese metallische Verbindung mit einander. Die Lötstelle schmilzt bei einem Strom von 0,15 A in 6, bei 0,2 A in 3 Minuten. Durch Vermehrung der Windungszahl lässt sich diese Zeit kürzen, indem dadurch die Fläche vergrössert wird, welche beim Stromübergang Wärme ausstrahlt, sodass in der Glasröhre die Schmelztemperatur des Lothes schneller erreicht wird. Beim Schmelzen der Lötstelle springen die etwas gespannten Federn zurück, wodurch Trennung erfolgt.

(Fortsetzung folgt.)

Experimentelle Bestimmung des schädlichen Magnetfeldes in Gleichstrommaschinen.

Von Ludwig Baumgardt.

Von jeder bestimmt man die Anzahl nützlicher Kraftlinien in einem Gleichstromanker am besten auf indirekte Weise: Spannung, Tourenzahl und Ankerwindungszahl ergeben ohne Weiteres die Zahl der nützlichen, vom Schenkelstrom herrührenden magnetischen Linien.

In ganz gleicher Art kann man die Anzahl der schädlichen, vom Ankerstrom herrührenden Kraftlinien bestimmen; denn in dem rotirenden und stromdurchflossenen Gleichstromanker wird durch die räumlich feststehenden schädlichen Kraftlinien natürlich ebenfalls eine EMK erzeugt, welche im Verein mit Tourenzahl und Ankerwindungszahl zur Berechnung der Kraftlinienanzahl benutzt werden kann. Die Punkte höchster Potentialdifferenz dieser letztgenannten EMK liegen senkrecht zu der Ein- und Austrittsstelle des Ankerstromes. Fig. 01 stellt die Messanordnung dar. Die Arbeitsbürsten des Ankers sind durch einen Rheostat und einen Strommesser mit einer Fremdstromquelle verbunden, die Hilfsbürsten (je ein dünnes Metallblech), senkrecht zu den Arbeitsbürsten, führen zu

einem Spannungsmesser. Die Magnetwicklung der Maschine ist abgeschaltet, die Schenkel also nicht errigt. Man lässt den Anker rotiren, belastet ihn mit dem Fremdstrom, liest die Spannung und Tourenzahl ab und erhält damit leicht die Anzahl der Aukerstromkraftlinien.

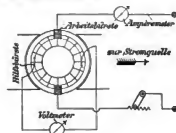


Fig. 30.

Solche Messungen habe ich ausgeführt und beschreibe ich im Folgenden kurz.

Die wesentlichen Abmessungen der Eisentheile der untersuchten kleinen Maschine mit Schmiedeeisenschenkeln und Trommelanker zeigt Fig. 02 in Scheitelgrösse (Trommelseisendurchmesser 110 mm, Bohrung 126 mm).

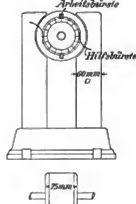


Fig. 31.

Die Versuchsanordnung war genau diejenige der Fig. 1. Trotzdem nun die Hilfsbürsten mit Sorgfalt senkrecht zu den Arbeitsbürsten eingestellt wurden (und zwar mittels Abzählen der Kollektorlamellen) zeigte sich im Spannungsmesser dennoch bei ruhendem Anker ein — wenn auch minimaler — Ausschlag, der seine Ursache jedenfalls in sehr kleinen Differenzen des Widerstandes der einzelnen Ankerspulen hat. Sobald aber der Anker angetrieben wurde (und zwar zur leichteren Verilrung der Tourenzahl von einem Elektromotor), verschwand dieser sehr kleine Ausschlag im Voltmeter und machte einem solchen von nahezu 50-facher Grösse entgegengesetzten Vorzeichen Platz. — Untersucht wurde erstens der Einfluss der Geschwindigkeit, zweitens der Einfluss des Ankerstromes.

Tabelle 1.

Ankerstrom in A	Spannung der Hilfsbürsten in V	U. p. M.
8,2	- 0,6	0
8,2	+ 14,5	1090
8,2	+ 17,0	1290
8,25	+ 20,5	1510
8,2	+ 25,0	1880

Tabelle 2.

Ankerstrom in A	Spannung der Hilfsbürsten in V	U. p. M.
8,5	9,4	1790
4,5	12,0	1800
5,6	14,8	1790
6,45	17,5	1800
7,5	20,6	1810
8,7	23,5	1810
9,75	26,8	1810
0	0	1510

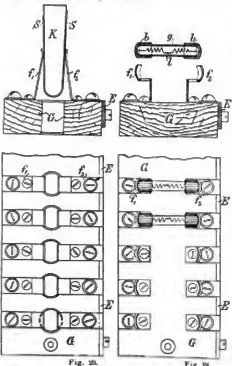


Fig. 22.

Fig. 23.

Als Endstelle für die Schrankleitungen dienen Blitzschutzvorrichtungen von der in Fig. 23 dargestellten Konstruktion. Sie bestehen aus einer Goldblattsicherung mit einer Erdschleife. Auf einem gemeinschaftlichen, 80 cm langen Grundbrett G

Die Diagramme Fig. 27 u. 28 zu Tabelle 1 und 2 gebönd, zeigen den im Voraus vermutheten geradlinigen Verlauf. Daraus folgt:

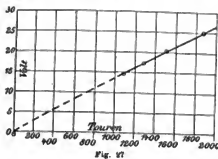


Fig. 27.

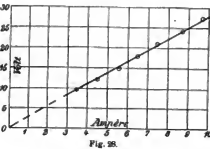


Fig. 28.

1. Die vom Ankerstrom herrührenden Kraftlinien werden von den Wirbelströmen im Eisen gar nicht oder kaum beeinflusst; denn sonst könnte Diagramm 3 keine Gerade aufweisen.¹⁾

2. Die vom Ankerstrom herrührenden Kraftlinien sind in ihrer Anzahl proportional dem Ankerstrom, was sich durch den verschwindend kleinen Widerstand erklärt, welchen die unregneten schiedeleisernen Schenkel den Ankerkraftlinien darbieten. Es kommt also nur der Luftwiderstand zur Geltung.

Ich greife jetzt, um die Anzahl der schädlichen Kraftlinien zu bestimmen, irgend eine Ableitung der Tabelle 2 heraus, z. B. 6,45 A 17,5 V 1800 U. p. M. Der Anker der Maschine, Fig. 26 (110 V, 6,5 A, 1800 U. p. M.), enthält 52 Abtheilungen²⁾ à 10 Windungen. Die Zahl der schädlichen Kraftlinien ergibt sich demnach für die gewählte Ableitung (in erster Annäherung) zu

$$N = \frac{52 \cdot 17,5 \cdot 10^4}{2 \cdot 10 \cdot 60} \sim 56000$$

Da die Nutzspannung der Maschine bei 1800 U. p. M. 110 V beträgt, so ist mit Rücksicht auf den Spannungsverlust im Anker die Zahl der nützlichen Kraftlinien

$$N_1 > 56000 \cdot \frac{110}{17,5}$$

d. h. > 352000.

Die Zahl der nützlichen Linien ist also ca. 8 1/2-mal so gross als diejenige der schädlichen.

Dieses Resultat bedarf indessen — wie schon angedeutet — einer kleinen Korrektur; denn die zwei Arbeitsbürsten, die ein wenig breiter als eine Kollektorlamelle waren, schlossen immer je eine Ankerabtheilung im Moment grösster Induktion kurz und somit vom Voltmeterkreis aus. Der beobachteten Spannung muss deshalb eine etwas höhere Anzahl Linien als die berechnete (N) entsprechen, die sich aus folgender Uebersetzung hienach genau ergibt:

Gesetzt, die wahre Linienzahl sei N'. Diese N' Linien vertheilen sich mit mittlerer Stärke ungefähr auf 1/13 der halben Ring-

oberfläche, d. h. auf $\frac{52}{2} \cdot 7 = 18$ Ankerabtheilungen. Folglich gehen durch den fortwährenden Splienkurzschluss der Arbeitsbürsten von diesen N' Linien für den Voltmeterkreis verloren

$$N' \cdot \frac{1}{15} \text{ Linien.}$$

Daher ist die wirkliche Anzahl der schädlichen Linien bei voller Belastung

$$N' = \frac{N}{1 - \frac{1}{15}} = \frac{56000}{\frac{14}{15}} = 60000.$$

Es mag sein, dass bei erregtem Nutzfeld die schädlichen Linien nicht in ganz gleicher Anzahl vorhanden sind wie bei unregneten Schenkeln; ein für die Zwecke der Praxis hinreichendes Maass für die Zahl der schädlichen Kraftlinien ergibt die beschriebene Methode in jedem Falle.

Zur Elektrolyse mit Wechselstrom.

Von W. Penkert.

Nach der von J. Herzog¹⁾ mitgetheilten Theorie der Elektrolyse vermisst Wechselstrom von Mengertini²⁾ soll sich ein in einen Wechselstromkreis eingeschaltetes Voltmeter wie ein Widerstand mit Selbstinduktion verhalten, indem es gleich diesem eine Phasenverschiebung zwischen Stromstärke und Spannung bewirkt. Da ausserdem bei der Wechselstromelektrolyse eine Polarisation der Elektroden eintritt, so suchte man wiederholt in diesem Vorgange ein Analoges der Erscheinungen, welche ein mit Wechselstrom erzeugter elektrischer Lichtbogen darbietet. Nun findet aber nach neueren Untersuchungen eine Phasenverschiebung im Wechselstromlichtbogen nicht statt, was Dr. Frölich experimentell direkt nachgewiesen hat und was von Steinmetz³⁾ noch besonders hervorgehoben wird unter Hinweis darauf, dass man es im Wechselstromlichtbogen nur mit einer scheinbaren Phasenverschiebung zu thun hat. Da im Lichtbogen Stromstärke und Spannung nicht gleichzeitig Sinuswellen sein können, vielmehr eine der beiden Grössen durch eine bedeutende von der Sinuswellenform abweichende Kurve dargestellt wird, erklärte sich auch der Umstand, dass zwischen den gemessenen Voltampere und Watt eine namhafte Differenz sich ergibt, sodass die daraus ermittelte Phasenverschiebung nur als fiktive aufzufassen ist. Ob nun ein von einem Wechselstrom durchflossenes Voltmeter ein analoges Verhalten zeigt, suchte ich durch Versuche zu ermitteln, deren Beschreibung den Gegenstand dieser Mittheilung bildet.

Als Voltmeter diente eine mit angesäuertem Wasser gefüllte Glaswanne, in welche die Platinelektroden eingesetzt waren, welche sowohl in Plattenform als auch als Draht verwendet wurden. Ein Versuch wurde auch mit Kohlenelektroden angestellt. Den Wechselstrom lieferte eine Siemens'sche Maschine (W₂), die behufs eines möglichst gleichförmigen Ganges durch einen Elektromotor angetrieben wurde. Zur Erregung der Magnete der Wechselstrommaschine diente eine Akkumulatorenbatterie. In den kasseren Stromkreis der Maschine war ausser dem Voltmeter und einem Hitzdrahtampremeter von Hartmann & Braun noch ein aus Kohlenstäben gebildeter induktionsfreier Widerstand geschaltet.

Bei allen Versuchen wurde eine konstante Tourenzahl von 730 eingehalten, sodass die Frequenz des verwendeten Wechselstromes 96 war. Durch passende Wahl der Erregung war es leicht möglich, auch bei allen Versuchen immer dieselbe Stromstärke zu wählen, und zwar betrug diese 3,3 A. Um zu konstatiren, ob im Voltmeter eine Phasenverschiebung zwischen Stromstärke und Spannung stattfindet, wurde für dieses die Strom- und Spannungscurve bestimmt. Zu diesem Zwecke war auf die Achse der Wechselstrommaschine eine Joubert'sche Scheibe aufgesetzt. Diese besteht aus einer Holzscheibe (Fig. 29), die mit einem Kupferreifen versehen ist, dessen Breite nahezu gleich kommt der halben Scheibenbreite.

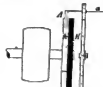


Fig. 29.

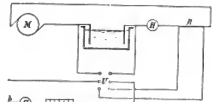


Fig. 30.

An dem Kupferreifen, auf welchem eine Bürste gleift, ist noch ein bis an den Rand der Holzscheibe reichender Kupferreifen rechtwinklig angebracht. Auf dem freien Theile des Scheibenrands gleift eine zweite Bürste, deren Stellung beliebig geändert werden kann. Sind nun die beiden Bürsten in der aus der Fig. 30 ersichtlichen Weise mit der einen Elektrode des Voltmeters einerseits, andererseits mit einem passenden Galvanometer nebst Zusatzwiderstand verbunden, so erhält man durch den Ausschlag des Galvanometers ein Maass für die in einem beliebig gewählten Momente an den Elektroden herrschende Spannungsdifferenz. Durch geeignete Wahl der Bürstenstellung kann man denn durch die jeweilig erhaltenen Ablenkungen am Galvanometer die in den verschiedenen Phasen einer Periode an den Elektroden auftretende Spannungsdifferenz experimentell bestimmen. Auf diese Weise sind die später wiedergegebenen Spannungskurven erhalten worden. Wird der Galvanometerkreis an die Enden des induktionsfreien Widerstandes angeschlossen, so erhält man in analoger Weise durch die Angaben des Galvanometers ein Maass für die in einem beliebigen Momente vorhandene Stromstärke und aus diesen dann die betreffende Stromkurve.

Das bei den Versuchen verwendete Galvanometer war ein Spiegelgalvanometer von Wiedemann, dem ein Widerstand von 7000 Ω vorgeschaltet war. Bei dem Versuche wurde so vorgegangen, dass bei jeder gewählten Bürstenstellung das Galvanometer mittels eines Umschalters einmal an das Voltmeter und dann an den Widerstand angeschlossen wurde. Die ganze Versuchsanordnung lässt Fig. 30 erkennen. Die mittels Skala und Fernrohr erhaltenen Ablenkungen des Galvanometers werden direkt zur Konstruktion der betreffenden Kurven benutzt, sodass diese nur relative Werthe für Stromstärke und Spannung wiedergeben.

Zunächst wurde ein Versuch mit zwei

¹⁾ J. Herzog, Theorie der Elektrolyse vermisst Wechselstrom. „ETZ“ 1894 N. 20.
²⁾ C. F. Steinmetz, Findet eine Phasenverschiebung im Wechselstromlichtbogen statt? „ETZ“ 192 N. 207.

¹⁾ Leider vermochte ich weitere Veränderungen der Tourenzahl nicht vorzunehmen.
²⁾ In der Figur sind der Deutlichkeit halber weniger Abtheilungen angegeben.

Platinblechen angeführt, deren Fläche 11×9 bzw. $5,5 \times 9 \text{ cm}^2$ betrug. Die dabei erhaltenen Resultate zeigt Fig. 31. Strom-

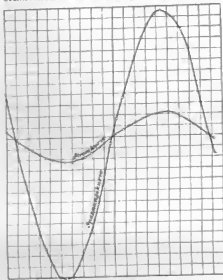


Fig. 31.

und Spannungskurve weisen weder eine Formänderung noch eine Phasenverschiebung an. Um einen eventuellen Einfluss der Stromdichte zu konstatieren, wurde ein zweiter Versuch bei beträchtlich verschiedener Elektrodenfläche gemacht; hierbei diente als eine Elektrode ein Platinblech von $11 \times 9 \text{ cm}^2$ Fläche, als zweite Elektrode ein 1 mm starker Platindraht, der auf eine Länge von 9 cm eingetrancht war. Auch dieser Versuch ergab, trotz der so ungleichen Stromdichte an beiden Elektroden, wie Fig. 32 erkennen lässt, dasselbe Resultat.

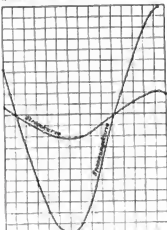


Fig. 32.

Auch zwei Kohlenelektroden zeigten das gleiche Verhalten. Es wurden zwei Lampenkohlen von 12 mm Durchmesser, eine Docht- und eine Homogenkohle, als Elektroden benutzt und für diesen Fall unter denselben Verhältnissen die Strom- und Spannungskurven bestimmt, welche in Fig. 33 wieder gegeben sind, die den früheren Figuren vollkommen entspricht.

Da somit nach dem Gesagten das Voltmeter bei den beschriebenen Versuchen keine Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung bewirkt, so muss der von demselben absorbierte mit dem Wattmeter gemessene Effekt gleich sein dem Produkte aus gemessener Stromstärke und Spannung, wie diese durch die Angaben der Hitzdrahtinstrumente unmittelbar erhalten werden. Durch direkte diesbezügliche Versuche wurde auch dieses konstatirt. Das genannte Verhalten eines Voltmeters in einem Wechselstromkreise hat insofern auch eine praktische Bedeutung, als Flüssigkeitswider-

stände mitunter als Ballastwiderstände beim Wechselstrombetriebe eine Verwendung finden.

Erwähnt mag hier noch werden, dass die zwischen den Elektroden befindliche Flüssigkeitsschicht gleich dem Wechselstromlichtbogen sich gegen beide Elektroden elektrisch negativ zeigte. Ein in diese eingetauchter Platinstreifen ergab gegen jede der Elektroden eine mit dem Torsionsgalvanometer gemessene Spannungsdifferenz von 0,02 V.¹⁾

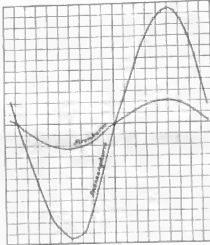


Fig. 33.

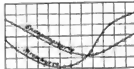


Fig. 34.

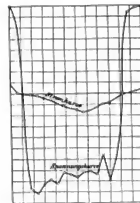


Fig. 35.

Um noch einen direkten experimentellen Nachweis zu erbringen, dass sich ein Voltmeter in einem Wechselstromkreise nicht wie ein Widerstand mit Selbstinduktion verhält, wurde das Voltmeter durch eine Magnetisierungspule ohne Eisenkern ersetzt, deren Widerstand nahezu gleich war dem Ohm'schen Widerstand des Voltmeters, der mit einer Telephonybrücke bestimmt worden war; die Windungszahl der Spule betrug 684. Die in diesem Falle erhaltene Strom- und Spannungskurve (Fig. 34) zeigt im Gegensatz zu den früheren Versuchen sehr deutlich die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung.

Auch bei einem Wechselstromlichtbogen wurden Strom- und Spannungskurve bestimmt. Der Lichtbogen wurde zwischen zwei Homogenkohlen von 6 mm Durchmesser, die in einen einfachen Handregu-

¹⁾ Diese wurde von Herrn Assistenten Herrsch beobachtet, der sich an den vorliegenden Versuch beteiligte.

lator eingesetzt waren, mit einem Strome von 5,4 A erzeugt.

Die für diesen Versuch geltende Fig. 35 zeigt zunächst, dass, wie eingangs erwähnt, eine Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung im Lichtbogen nicht vorhanden ist, dass aber die Spannungskurve wesentlich von der Sinusform abweicht; die Spannung steigt zu der Zeit, in welcher der Strom sich dem Nullwerthe nähert, plötzlich an, fällt etwas unregelmäßig ab, um dann ebenso steil, wie sie angestiegen, abzustürzen und durch Null zum negativen Maximum rasch überzugehen.

Das monocyclische System.

Der Schlieier, welcher über das monocyclische System der General Electric Company (vgl. „ETZ“ 1894 Heft 46) gebräutet war, ist gelüftet. In klarer Darstellung liegt es jetzt vor uns in neun amerikanischen Patentschriften, deren Urheber, Charles Proteus Steinmetz, unseren Lesern als Mitarbeiter der „ETZ“ wohlbekannt ist. Ehe wir auf eine Besprechung eingehen, folgen wir der Beschreibung in den Patentschriften.

Das am frühesten eingereichte Patent No. 633 244 vom 2. April 1894 beschreibt das sogenannte monocyclische System in den Grundzügen. Es sollen sowohl die Glühlampen und die übrigen Konsumstellen für Einphasenwechselstrom, als auch die Mehrphasenmotoren von einer einzigen Stelle aus einem gemeinsamen Netz gespeist werden und zwar in der Weise, dass die ersten Verwendungstellen an zwei Hauptleiter angeschlossen würden, während der dritte Hauptleiter das System zu einem Mehrphasensystem ergänzt. Es werden also die Mehrphasenmotoren gleichzeitig von allen drei Leitern gespeist. Die dritte oder Motorleitung wird nur dorthin geführt, wo Mehrphasenströme gebraucht werden. Hierzu ist auf der Stromerzeugungsmaschine ein besonderer Satz von Spulen angeordnet, welche in der Phase von den Hauptspulen des Ankers verschoben sind und welche so geschaltet sind, dass ein Ende der Zusatzwindungen an die Motorleitung führt, das andere an die Mitte der Hauptwindungen angeschlossen ist. Es erzeugt also die Hauptspule im Verein mit der Motorspule das Mehrphasensystem.

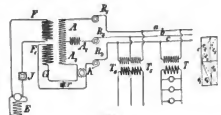


Fig. 36.

In Fig. 36 ist das Schema der Schaltung dargestellt. Es bedeutet AA, die Hauptwicklung des Ankers, deren Enden an die Schleifringe R_1, R_2 angeschlossen sind. Diese Windungen sind die Hauptquelle der erzeugten Wechselstromwellen und bringen die Spannung in den Ausleitern a, c des Mehrphasensystems hervor, an welche die Konsumstellen für gewöhnlichen Wechselstrom angeschlossen sind. Die Feldwicklungen des Wechselstromerzeugers sind mit F bezeichnet und mittels einer Gleichstromdynamo E mit Regulirwiderstand J erzeugt. Will man die Maschine compoundiren, so ist noch eine Serienwicklung F_1 vorgesehen, in welcher der Wechselstrom durch den Stromwender K in Gleichstrom verwandelt ist, wobei ein Widerstand r im

Nebenschluss die Funkenbildung vor-
hüten soll.

Der Mitteldraht ist durch den Schleif-
ring B_2 mit der Zusatzspule A_1 verbunden,
welche im Felde gegen die Hauptspule ver-
setzt ist, während das andere Ende der Zusat-
zspule an die Mitte der Hauptspule an-
geschlossen ist. Diese Zusatzspule wird ab-
geschaltet, sobald es sich um gewöhnlichen
Wechselstrom handelt.

Die Schaltung der Transformatoren,
Lampen etc. geht unmittelbar aus dem
Schema hervor. Die offene Schaltung T_1
und T_2 lässt die Phasenwinkel umgeändert.
Das Diagramm der elektromotorischen Kräfte
gibt die rechtegezeichnete Figur: e ist die
EMK der Hälfte der Windungen A_1 , e_1 die
der anderen Hälfte A_2 , während e_2 die der
Zusatzwicklung bedeutet. Entsprechend einer
Verschiebung von 90° zwischen Haupt- und
Zusatzwicklung ist e_2 senkrecht zu e und e_1
aufgetragen. Man sieht aus der Figur leicht
ein, wie durch Vergrößerung von e_2 die
Phasenwinkel sich ändern. Um eine Regelung
dieser Winkel zu bewirken, kann die
Zusatzwicklung mit einem Schaltapparat,
der mehr oder weniger Windungen aus-
schaltet, ausgestattet sein.

In diesem Patent ist die Phasenänder-
ung auf der Centralstation gedenkt, wäh-
rend sie in einer späteren Anmeldung auf
einem Punkt der Linie gedacht ist.
Ein zweites Patent No. 533 378, am
5. April 1894 eingereicht, beschreibt eine
Schaltung, bei welcher auch gewöhnliche
Wechselstrommaschinen zur Verwendung
kommen. Die Phasenmaschine (Fig. 37) M_1
ist in einem von der gewöhnlichen Wechsel-
strommaschine entfernten Punkt aufgestellt
und läuft mit dieser synchron, und erst von
Ihr aus beginnt das Mehrphasensystem. Es

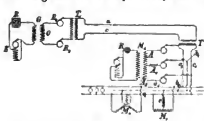


Fig. 37.

ist hier eine Phasenverschiebung von 60°
angenommen und durch Umkehr einer Spule
im Motor zu 120° ergänzt. Ein zweiter Mehr-
phasenmotor ist wie die Erzeugungsmaschine
geschaltet. In einem dritten Patent (Fig. 38)
sind ausser einer gewöhnlichen Erzeu-
gungsmaschine G zwei Transformatoren T_1 , T_2
angebracht, an welche eine Dreiphasenmaschine
 M_1 angeschlossen ist. Die verwendeten



Fig. 38.

Apparate sind also gewöhnlicher Kon-
struktion, welche nur in eigenartiger Schalt-
ung verbunden sind. Die Transformatoren
vermitteln dabei den Uebergang von der
Nieder- in die Hochspannung.

Im Patent No. 533 379 (Fig. 39) ist ge-
zeigt, wie durch Umkehr der Stromrichtung
in einer Spule des Mehrphasenmotors eine
Verschiebung von 60° in eine solche von
 120° verwandelt wird. Fig. 40 (Patent
No. 533 245) zeigt dieselbe Umkehr im Trans-
formator vorgenommen, wobei es gleich-
gültig bleibt, ob diese Umkehr in der pri-
mären oder sekundären Wicklung bewirkt
wird. In Fig. 41 ist der Generator eine ge-
wöhnliche Dreiphasenmaschine, bei welcher

also um 120° verschobene Ströme entstehen.
Die Umkehr auf 60° geschieht durch die
Transformatoren T_1 , T_2 , während die Schalt-
ung des Motors aus der Figur hervorgeht.
Sollen gewöhnlich geschaltete Maschinen
angeschlossen werden, so kann die Rück-
führung auf 120° durch die Umformer T_3
und T_4 geschehen.

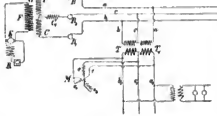


Fig. 39.

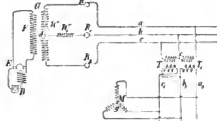


Fig. 40.

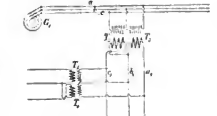


Fig. 41.

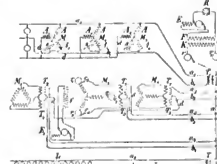


Fig. 42.

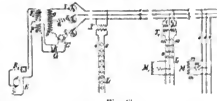


Fig. 43.

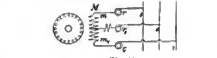


Fig. 44.

In dem Patent No. 533 247 vom 24. Sep-
tember 1894 geschieht die Erzeugung des
Mehrphasensystems mittels bisher gebräuch-
licher Apparate, aber in von der Haupt-

erzeugungstelle entfernten Punkten. Wie
in Fig. 42 gezeichnet, ist die Stromquelle ein
Stromerzeuger für einfachen Wechselstrom.
Die Dreiphasenmaschinen sind mit einem
Theil ihrer Spulen an das einfache Wechsel-
stromsystem angeschlossen, der Mitteldraht
geht von dem Ende anderer, in der Phase
verschobener Spulen aus. M_1 , M_2 sind
in Sternschaltung, M_3 in Delta-schaltung.
Wenn nun einer von den Motoren synchron
oder asynchron (aber beinahe synchron)
läuft, so werden auch die übrigen Motoren
antreiben können. Wenn alle Motoren be-
lastet laufen, so ist der Mitteldraht entlastet.
Es tritt aber sofort seine Belastung ein,
wenn ein Theil entlastet oder überlastet ist,
indem dann ein Ausgleich stattfindet. Um
einen Motor anzulassen, falls noch kein
anderer in Betrieb ist, kann in passender
Weise verfahren werden. Für diesen Zweck
sind die Ausschalter x eingezeichnet, welche
eine Spule kurz schliessen, und richtiger
Dimensionierung den Mehrphasenmotor zum
Anlauf bringen. In einem anderen Theil
der Figur ist die Einhaltung eines Trans-
formators und die Schaltung für Synchron-
motoren wie Induktionsmotoren in Delta-
schaltung gezeichnet.

In dem letzten Patent dieser Reihe
No. 533 249 vom 24. September v. J. (Fig. 43)
ist die Erzeugung in der bisherigen Weise
gedacht. Es sollen aber die Mehrphasen-
motoren bei normalem Betrieb die Energie
von den zwei Hauptleitungen erhalten, so-
dass, wenn Alles normal belastet ist, ein-
faches Wechselstromsystem vorliegt. Es
unterscheidet sich also dadurch von ge-
wöhnlichen Mehrphasensystemen, bei we-
chen jeder Stromkreis verschiedener Phase
gleich viel Energie liefert. Dies Resultat
wird durch besondere Wahl der elektro-
motorischen Kräfte und Gegenkräfte er-
reicht. Bei gewöhnlichem Mehrphasensystem
überwiegen die elektromotorischen Kräfte
erheblich über die Gegenkräfte, sodass jeder
Stromkreis Energie verzehrt. Bei dem
monocyclischen System, so wie hier be-
schrieben, sollen diese elektromotorischen
Kräfte und Gegenkräfte in den Neben-
zweigen sich das Gleichgewicht vollständig
oder fast gänzlich halten und erst bei Über-
belastung soll der Ausgleichsdrat wirken.
Die Erfindung soll hauptsächlich in der
richtigen Bemessung der Kräfte und Wider-
stände liegen. Bei Überbelastung über-
wiegt die EMK über die Gegenkraft, wäh-
rend bei Unterbelastung das entgegen-
gesetzte Verhältniss eintritt.

Die beiden letzten Patente endlich,
No. 533 249 und 533 250, beziehen sich auf
den monocyclischen Motor und datiren vom
20. und 24. November. Das Schema ist
in Fig. 44 und die Art des Anschlusses an das
Netz in Fig. 45 dargestellt. Die punktirte
Linie in Fig. 45 soll die eventuelle Verbin-
dung des Mitteldrahtes zur Erzeugungstelle
andenten."

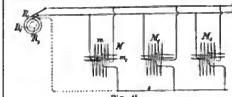
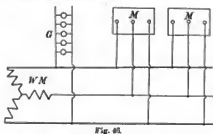


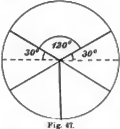
Fig. 45.

Soweit die Darstellung in den Patent-
schriften. Wir hatten Recht, wenn wir in
unserer früheren Besprechung die wenigstens
der physikalischen Natur nach ähnliche Zu-
sammensetzung vermuteten, wie bei Scott.
Bei diesem sollte sie dazu dienen, durch
Transformatorumsetzung ein Drei-phasen-
system aus einem Zweiphasensystem zu er-
zeugen, um „die Vortheile des Zweiphasen-
systems für die Vertheilung mit denen des

Dreiphasensystem für die billige Fortleitung zu vereinigen." Der leitende Grundgedanke des Systems von Steinmetz dagegen ist offenbar ein anderer. Er sucht ein Mehrphasenverteilungssystem zu erzeugen, bei dem die Energie für den Lichtbedarf von zwei Hauptleitern, für den Kraftbedarf von eben diesen zwei Leitern und einem dritten, welcher diese in einem Mehrphasensystem erzeugt, entnommen wird. Auf diese Weise erreicht er, dass die genaue Regulierung, welche das empfindliche Licht erfordert, sich auf die zwei Leitungen eines gewöhnlichen Wechselstromsystems beschränkt, während die übrige Regulierung der Mehrphasenströme nur auf die Motoren Einfluss hat, bei denen geringe Schwankungen in der EMK nicht ins Gewicht fallen. In Bezug auf die Verteilung ähnelt es ausser dem Shallenberger-System („ETZ“ 1894 S. 628) dem Dreiphasensystem, welches für die Anlage des Bahnhofes zu Dresden in Betrieb ist, während es sich freilich für die Erzeugung in erheblich vorteilhafter Weise unterscheidet. In dieser Anlage wird, wie in Fig. 46 skizziert, der Strom von einer Dreiphasenmaschine erzeugt, das Licht aber nur an den einen Stromkreis, die Motoren an alle drei angeschlossen.



Es braucht nun auch hier nur ein Stromkreis genau reguliert zu werden; indessen ist die Erzeugung eine höchst unvorteilhafte, da die Maschine kaum mehr als die Hälfte beansprucht werden kann, als eine gleichgrosse Wechselstrommaschine gewöhnlicher Art. Denn wie mau leicht einsieht, verteilt sich der Lichtstrom über zwei um 120° versetzte Spulen, bildet also mit jeder von diesen eine Differenz der Phase von ca. 30° (vgl. Fig. 47).



Von diesem Uebelstand ist das monocyklische System frei. Es theilt mit dem Dresdener System den Vortheil der Symmetrie, während jene Schaltungen, welche von Schulz, Imhoff etc. (vgl. „ETZ“ 1894, S. 638) für Licht- und Kraftbedarf mit drei Leitern angegeben wurden, unsymmetrisch und im Grunde nur Varianten des bekannten Patentes für verkettete Mehrphasensysteme von Ganz sind.

Noch eine Bemerkung. Es mag wohl im amerikanischen Geschäftinteresse liegen, für das neue System auch ein neues, recht auffälliges Wort zu wählen. Es widersteht aber jeder wissenschaftlichen Methode, wenn dann ein Wort benutzt wird, welches bereits eine bestimmte Bedeutung hat. Nun heisst monocyklisch in dem Sinne, in welchem Heinrich Holtz das Wort in die Theorie der Mechanik verborgener Massen eingeführt hat, ein cykliches System, das nur von

einem Parameter abhängt, wobei unter einem cyklichen System ein solches mechanisches System verstanden ist, bei welchem wie bei einem Kreisler die Massenverteilung zu jeder Zeit dieselbe ist, oder sich doch nur langsam ändert. Warum soll es hier auf einmal etwas anderes bedeuten? P. T.

Umkehrbare regenerative Armaturen für Dynamomaschinen mit geringem Luftzwischenraum.

Nach W. B. Sayer's Vortrag vor der Institution of Electrical Engineers.

Gegenstand vorliegender Abhandlung ist die weitere Ausbildung der von Verfasser früher vorgeschlagenen Wicklungsweise behufs funkenloser Stromabnahme in Gleichstromdynamomaschinen („ETZ“ 1893 S. 453).

Die Eigenschaft derartig bewickelter Armaturen, bei Zurückstellung der Bürsten hinter die neutrale Zone den zur Kommutation nötigen effektiven magnetischen Fluss entweder gänzlich zu erzeugen oder doch zu erhöhen, mag als regenerativ bezeichnet werden.

Als Vortheile dieser Armaturen hebt Verfasser hervor:

1. Die Kommutation von Nuten- oder Loharmaturen, welche gewöhnlich starke Selbstinduktion aufweisen, kann sogar dann funkenlos gemacht werden, wenn der Luftzwischenraum sehr gering bemessen ist und also eine nur minimale Erregung des Feldes bedingt.

2. Die Kommutation der Stromerzeuger bei zurückgesetzten Bürsten gestattet, die Länge (und damit das Gewicht) des magnetischen Stromkreises auf ein Minimum zu reduciren, natürlich unter Beibehaltung genügenden Wicklungsraumes für den Nebenschluss, welcher bloss zur Erzielung des Anfangsfeldes bei leichter Belastung genügen muss, während die Normalwindungen der Armatur eine angenähert horizontale oder sogar ansteigende Charakteristik sichern.

3. Die Methode ist speciell auf sehr hohe Armaturstromstärken anwendbar, ohne doppelte oder dreifache Windung mit entsprechend vielhelligem Stromabgeber, oder ohne die grossen Maschinen mehrpolig zu gestalten; da ausserdem die im Eisen eingebetteten Armaturleitungen massiv sein können, so lässt sich, trotz der etwas complicirteren Armaturwicklung bei grösseren Maschinen eine Ersparnisse in den Herstellungskosten erzielen.

Fig. 1 und 2 stellen die neue Wicklung dar, bei welcher die Armatur in beiden Richtungen umlaufen kann; A_1 und A_2 sind Trommelarmaturen, die Kommutationsspole, welche bei A_1 von der Hauptwicklung abzweigt. Solange nur die Bürsten zurückgesetzt sind, sodass Seite B_1 oder B_2 der Kommutatorspule (hinter dem Anschlussepunkte A_1) unter der zurückliegenden Polschleife sich befindet, wirkt die Kommutationsspole in derselben Weise für beide Umlaufsrichtungen.

Die andere Seite der Kommutationsspole ist unwirksam, da sie im Ranne zwischen den Polspitzen liegt.

Zwischen dem Probleme funkenloser Kommutation und der Verhütung des Schlagens schnelllaufender Dampfmaschinen besteht eine enge Analogie. In letzterem Falle muss die Stenerung resp. der Verteilungsschieber eine gewisse Ueberdeckung und Vorellung erhalten, damit genügende Kompression vorhanden ist, um die Bewegung des Kolbens und Gestänges gerade anzuf-

zuhalten, sowie um nach Erreichung des todtten Punktes sofort frischen Dampf einzulassen und die Bewegung in der entgegengesetzten Richtung einzuleiten. Ebenso wie die Trägheit der hin- und hergehenden Massen einer Dampfmaschine durch den Dampfdruck, nicht aber durch die Kurbelbewegung vernichtet werden muss, so soll auch die Stromumkehr in den Armaturspulen gegen die Selbstinduktion (Trägheit) durch innere elektromotorische Kräfte, unter keinen Umständen aber durch die Unterbrechungswirkung zwischen den Kommutatorsegmenten und den Bürsten bewerkstelligt werden.

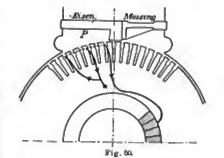
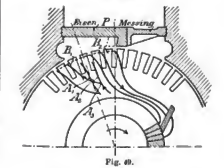
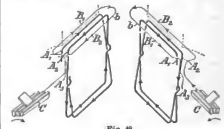


Fig. 52 zeigt eine Modifikation, mittels welcher beide Seiten der Kommutationsspole wirksam gemacht werden.

F ist eine Fortsetzung des rückwärtigen Polschubers; der Winkelumfang der Aussparung ist etwa der Breite einer Kommutationsspole gleich, oder etwas grösser. Die Section der Hauptwicklung, in welcher der Strom wechsell, liegt etwa in der Mitte der Aussparung. Es gelangt nunmehr auch die vor der Kommutationsebene gelegene Seite der Kommutationsspole unter die Polfortsetzung und wird der Sitz einer EMK, welche die Stromumkehr in der Hauptsektion niederstiftet.

Die Polverlängerung P umfasst eine Zahnreihe mehr als die Kommutationsspole. Durch diese Anordnung wird der Armaturstrom abwechselnd auf 2 und 3 Kommutationsspole vertheilt, also sein Maximalwerth pro Spule ist daher nur etwa $1/2$ des Vollwerthes. Die für das Anwachsen und Abfallen des Stromes nötige Zeit wird doppelt, und damit die elektromotorische Gegenkraft der Selbstinduktion entsprechend reducirt. Ausserdem darf nunmehr die Bürstenanfrage 1 bis 2 Segmentbreiten decken, sodass ohne Verminderung der Kontakthöhe die Länge des Kollektors verringert werden kann.

Beim Entwurf derartiger Maschinen mit Polschubfortsetzung muss jedoch betrie-

sichtlich werden, dass die von P aus in die Armatur einströmenden Kraftlinien dieselbe auf der gleichen Seite der Kommutations-ebene wieder verlassen, also keine EMK erzeugen und daher als Streuung bei der Bemessung des Magnetsquerschnittes aufzufassen sind.

Die Anzahl der Kollektorsegmente wird bei diesen Maschinen bloss durch die zulässige Potentialdifferenz benachbarter Segmente bestimmt. Man darf jedoch diese Zahl wegen der dann zu fühlbar werdenden Stromspulationen nicht zu niedrig zu wählen. Je geringer die Spulenanzahl, desto länger kann die EMK der Kommutation wirken und desto grösser wird auch diese EMK wegen der grösseren Wickelung der Spulen und ihrer relativen Stellung zu den Polspitzen. Je geringer ferner die Segmentzahl, desto geringer kann die Kollektorlage genommen werden, da die Segmentdicke, also die Bürstendicke entsprechend zunimmt.

Die Anzahl der Nuten oder Löcher in der Armatur darf jedoch nicht zu sehr vermehrt werden, da die Unterbringung zweier Spulen in einer Nute die Selbstinduktion etwa 4-mal erhöhen würde. Um die Selbstinduktion der Armatur so niedrig als möglich zu halten, sollte die Weite der Nuten am Armaturumfang so gross genommen werden, als dies mit Rücksicht auf die Wirbelströme in den Polflächen zulässig ist; das Maximum der Nutenweite ist etwa das $1\frac{1}{2}$ -fache des Luftraumes zwischen Polfläche und Armatureisen. Ferner muss die Anzahl der in einer Nute untergebrachten Leiter gering gehalten werden, indem man eine Windungsabtheilung auf mehrere Nuten vertheilt.

Bei der in Fig. 52 skizzirten Anordnung beträgt die Winkelweite der Kommutationspole 3 Zahnbreiten, und jede Nute enthält 2 Hauptleiter sowie 2 Drähte der Kommutationspulen, von welchen letzteren jedoch immer nur einer in Wirkung ist, während der andere Draht einer noch weiter zurückliegenden Kommutationspole angehört.

Die Nuten in Fig. 53 sind oben behufs Aufnahme der Kommutationspulen etwas erweitert, wodurch gleichzeitig die darunter liegenden Hauptwickelungen gegen Centrifugalwirkung gesichert werden. Die Kommutationspole umfasst 5 Zahnbreiten, und jede Hauptabtheilung besteht aus 2 Windungen, welche in getrennten Nuten untergebracht sind.

Unter Zugrundelegung einer „Maschinenkonstante“ = Umdrehungen pro Minute

bestimmt Verfasser die Dimensionen seiner Maschinen, indem er die Gesamtkraftlinienanzahl proportional der Quadratwurzel aus der Maschinenkonstante macht; aus der Kraftlinienanzahl N ergeben sich dann die Querschnittsflächen des magnetischen Kreises, indem man $N \cdot \pi$ der Streuung durch die gewöhnlichen Werthe der Induktion B in den verschiedenen Theilen dividirt.

Berechnet ferner i_a den Strom pro Nute in der Hauptwicklung, N die Kraftlinienanzahl pro Pol, l die Länge des Armaturkernes in cm, a die Nutenanzahl, z eine von der durchschnittlichen Selbstinduktion der Haupt- und Kommutationspulen abhängige Veränderliche, so besteht die Beziehung

$$i_a = \frac{N}{l \cdot a \cdot z}$$

Der Werth von z ergab sich bei jeder Maschine von 30 Kilowatt, deren Maschinenkonstante 39,5 war, zu 17 für gerade Nuten; der Armaturkern war hier 34,9 cm lang und 34,9 cm im Durchmesser. Bei der später beschriebenen 80 Kilowattmaschine war $z = 13,5$.

Obige empirische Formel ist bloss solange von der Tourenzahl unabhängig, als der Widerstand der Armaturleiter zu vernachlässigen ist.

Fig. 51 zeigt die Anordnung der Bürstenhalter für umkehrbare Motoren nach obigen Systemen. Bei Aenderung der Drehungs-

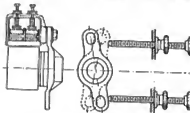


Fig. 51.

richtung des Motors genügt die Reibung zwischen Bürste und Kollektor um den Bürstenhalter mitzunehmen, bis er durch Stellschrauben in der geeigneten (funkenslosen) Lage angehalten wird. Die Umwechslung der Kommutations-ebene geht also funkenlos von Statten, da die Bürsten während des Ueberganges sich nicht relativ zum Kollektor bewegen.

Während es bei Generatoren nicht rathsam ist, den Luftraum zu sehr zu reduciren, da sonst die starke Armaturrückwirkung die effektive Kraftlinienzahl zu sehr vermindert, so kann gerade dieser Umstand bei den Motoren nutzbar gemacht werden, indem die Vermeidung des nützlichen Feldes dem durch Widerstand bedingten Spannungsabfall proportional gemacht und konstante Tourenzahl erzielt werden kann.

In Folgendem ist eine von Mavor & Connell in Glasgow nach des Verfassers Princip gebaute Dynamomaschine von 80 Kilowatt Leistung beschrieben und in Fig. 52 ihrer allgemeinen Disposition nach skizzirt.

Leistung: 800 A bei 100 V;
Tourenzahl: 420 pro Minute;
Maschinenkonstante: 200;
Werth von $z = 13,5$.

Armatur:

Ausserer Durchmesser: 532,5 mm;
Kerndurchmesser: 435 mm;
Durchmesser der Aehsenbohrung: 108 mm;
Effektive Kraftlinienanzahl $N = 20\ 600\ 000$.

Die Hauptwicklung besteht aus 72 Kupferstangen von rechteckigem Querschnitte $33,7 \times 5$ mm, deren Verbindung an den Stirnflächen mittels gekrümmter Streifen bewerkstelligt ist. Jeder der 72 Leiter liegt in einer besonderen Nute. Die Weite liegt in der Weise ausgeführt, dass z. B. der erste Leiter mit dem 36., der zweite mit dem 57. etc. verbunden wird. Die Anordnung der Kommutationspulen ergibt sich aus Fig. 62.

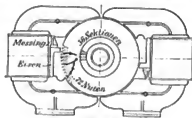


Fig. 62.

Magnete: Dieselben sind aus Gusstahl und zur Verminderung der Armaturreaktion in 2 konzentrischen Theilen angeordnet, welche 12,7 mm Zwischenraum lassen. Der von den Polschneuen umfasste Winkel beträgt 120° , der Luftzwischenraum 6,35 mm.

Nebenschluss-Wicklung: 147,5 kg. Draht No. 12 (2,77 mm) in 2016 Windungen; Widerstand bei $50^\circ C = 10,7 \Omega$.

Stromstärke im Nebenschluss: 9,36 A. Gesamtamperebindungen: 18 800.

Gewichte:

Magnete, Stahlguss etc. 1817 kg
Nebenschlusspulen 147,4 kg
Armatur (Achse, Kern u. Kollektor) 1061 kg
Bewickelung (Hauptspulen und Kommutationspulen) 246,75 kg
Lager, Bürstenhalter etc. 191 kg.

Wirkungsgrad von Maschine und Dampfmaschine (Belliss-Birmingham) zusammen $87\frac{1}{2}\%$.
A. J.

Vielfachschalter von Gebrüder Naglo.

Der in Fig. 53 in Ansicht und in Fig. 54 in Schnitt dargestellte Vielfachschalter von Gebrüder Naglo weist Vereinfachungen des Betriebes, Verbesserungen an Klappen und Klappen, sowie am Abfrageapparat auf. Bei der Konstruktion wurde besonders Rücksicht genommen auf grösstmögliche Betriebssicherheit, sowie darauf, schadhafte gewordenen Theile jederzeit leicht und bequem auszuwechseln zu können.

Die Einrichtung des Umschalters beruht auf dem Zwischenschaltensystem; in seinen Einzelheiten weicht hier gewählte Anordnung jedoch wesentlich von den gebräuchlichen ab, indem jeder Arbeitsplatz nur einen Satz von Anruf- und Abfragevorrichtungen besitzt, die vollständig ausser Verbindung mit den zur Herstellung der Verbindungen verwendeten Stöpselschnüren stehen.

Der Vielfachschalter besteht, wie aus Fig. 53 n. 54 ersichtlich, aus einem Holzgestell, in welchem die einzelnen Apparate untergebracht sind. Der obere Theil des Gestells enthält die Klappenstapeln, zu oberst die Vielfachklappen, darunter für jede in dem betreffenden Schrank endigende Leitung eine Verbindungsstange. Unter diesen befindet sich das horizontale Brett, mit den Verbindungsstapeln, welche in zwei Reihen angeordnet sind, sodass zwei an einer Schaar befindliche Stöpsel hintereinander stehen, Gesondert von den übrigen Stöpseln befindet sich ein Abfrage- und ein Kontrollstöpsel des Beamten. Unterhalb dieses Brettes sind die Klappen angebracht, während der Abfrageumschalter und die Batteriestellen etwas tiefer liegen.

Fig. 55 zeigt den Stromlauf zweier Theilnehmerleitungen und der Anruf- und Abfrageanordnung eines Arbeitsplatzes. 1, 1' und 2, 2' sind die Vielfachklappen zweier Theilnehmer 1 und 2, in den Schränken No. 1, 2 und 3, 1' und 2' dagegen sind ihre Verbindungsstangen. S_1 ist der (wie aus der Fig. 55 ersichtlich: zweitheilige) Abfragestöpsel des Arbeitsplatzes, der durch eine Doppelschnur mit dem zwischen den beiden Testern 1 und 2 befindlichen Abfrageumschalter verbunden ist. Durch diesen wird, je nach der Stellung des Hebeln nach links (wie in Fig. 55) oder nach rechts, oder in der symmetrischen Mittelstellung, das Telefon des Beamten entweder mit Spitze oder mit Körper der Stöpsel oder mit beiden gleichzeitig verbunden. S_2 und S_3 ist ein zusammengehöriges Paar von eintheiligen Verbindungsstapeln, welche durch eine einadrige Schaar direkt mit einander in Verbindung stehen.

Der Betrieb wickelt sich in folgender, einfacher Weise ab:

Der Theilnehmer 1 ruft, es fällt die Klappe 1. Der Beamte steckt den Abfragestöpsel S_1 in die Vielfachklappe 1 des Theilnehmers und fragt, während der Abfrageumschalter in der gezeichneten Stellung steht, nach dem Begehrt. Theilnehmer 1 wünscht Theilnehmer 2, der Beamte steckt den Stöpsel S_2 eines beliebigen Stöpselpaares in die Verbindungsstange 1' des Theilnehmers 1, berührt dann mit dem

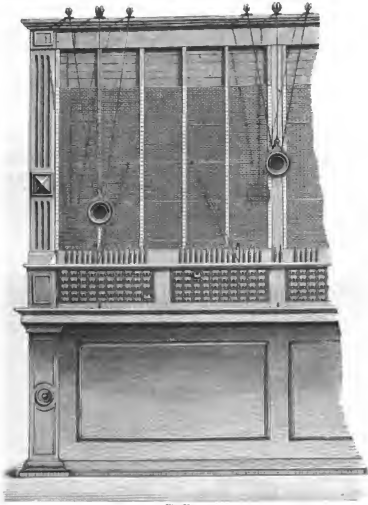


Fig. 53.

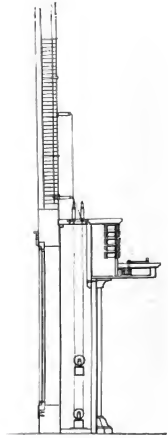


Fig. 54.

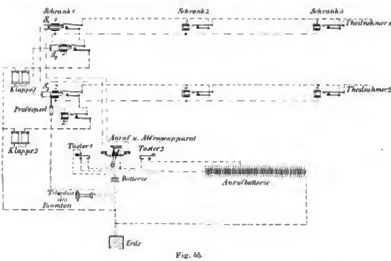


Fig. 55.

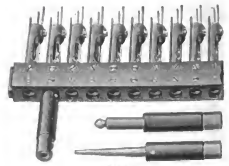


Fig. 56.

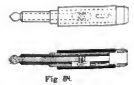


Fig. 57.

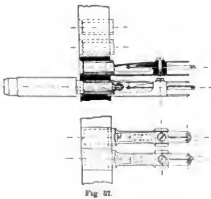


Fig. 58.

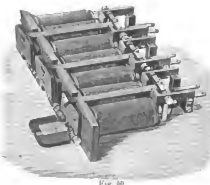


Fig. 59.

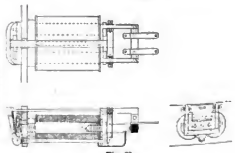


Fig. 60.

zweiten Stöpsel *S*, denselben Stöpselpaars die Vielfachklinge 2 des Theilnehmers 2. Verinnt er dabei ein Knacken im Telephone, so ist die Leitung besetzt, er meldet dieses ohne Weiteres dem Theilnehmer 1, und führt die Stöpsel in ihre Ruhelage zurück. Erfolgt das Knacken nicht, so ist die Leitung frei und der Stöpsel wird eingeschoben, wodurch die Verbindung hergestellt ist. Der Abfragestöpsel *S*, kann nun herausgezogen und zu anderweitiger Bedienung benutzt werden.

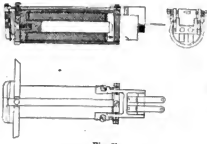


Fig. 55.

In der gezeichneten Stellung des Abfrageumschalters kann der Beamte, nur mit Theilnehmer 1 sprechen, oder nur ihn durch Niederdrücken des Taster 1 oder 2 anrufen. Steht der Hebel dagegen nach rechts, so hat er nur Verbindung mit Theilnehmer 2, dagegen mit beiden, wenn der Hebel die symmetrische Mittelstellung einnimmt.

Taster 1 dient für den Anruf auf kurze, Taster 2 für den Anruf auf größere Entfernungen. Die Prüfung, ob das Gespräch zu Anhalten des spitzen Prüfstöpsels an einen der Verbindungsstöpsel *S*, oder *S*.

Beständig der Konstruktion der einzelnen Theile wurde die größte Sorgfalt auf die Betriebselastizität und Einfachheit gelegt. Bei den Klinken wird der hauptsächlichste Uebelstand der bisherigen Konstruktionen, die Störung der Verbindung durch Staub zwischen den Kontakten, durch die Platinekontakte und Vertikalstellung der Klinkenfedern vermieden.

Fig. 56 stellt ein Stück eines Klinkenstreifens dar; die eigentliche Klinge besteht aus einem Messingrohr, in welchem durch Ebenstücke getrennt, die zwei Kontaktfedern sitzen. Die Konstruktion der Klinge ist aus Fig. 57 ersichtlich; die längere, stärkere Feder liegt in der Ruhelage, die kürzere, schwächere etwas zurück, wobei eine Reibung zwischen den beiden Kontakten zustande kommt, sodass ein Ablagern von Staub etc. vollständig ausgeschlossen ist. In Fig. 56 ist neben dem Klinkenstreifen der spitze Prüfstöpsel und ein Verbindungsstöpsel abgebildet; die Konstruktion des zweitheiligen Abfragestöpsels ist in Fig. 58 dargestellt.

Die Befestigung der Klinkenstreifen ist derartig, dass sie aus dem Gestell nach vorn herausgenommen werden können, sodass es möglich ist, die Verbindungen an den Klinken von vorn aus auszulöthen und nach erfolgter Befestigung den Klinkensatz wieder einzusetzen. Die einzelnen Zuleitungsdrähte hängen dann innerhalb des Gestelles in leichter Bogen durch.

Fig. 59 zeigt 3 auf einem gemeinschaftlichen breiten Metallstreifen sitzende Klappen; bei ihrer Konstruktion ist auf die Einstellung des Ankers von der Vorderseite des Vielfachmehalters besonderes Gewicht gelegt. Die Klappe braucht also zur Einstellung der Empfindlichkeit nie herangezogen zu werden, vielmehr sind die genauen Einstellungen mit Sicherheit von vorn ausführbar. Mittels der in Fig. 60 unterhalb des Elektromagnets befindlichen

durchgehenden Stellschraube, welche von der Vorderseite des Klappenstreifens bis zum hinteren Anker reicht, kann der Anschlag des Ankers genau regulirt werden, während die Entfernungen des Ankers von den Magneten durch Höher- oder Tieferstellen der Klappe erreicht wird; zu dem Ende ist die eigentliche Fallklappe nicht mit dem Elektromagnet fest verbunden, sondern in einer Platte gelagert, die auf der Vorderseite des Klappenstreifens festgeschraubt wird; indem diese länglich ge-



Fig. 59.

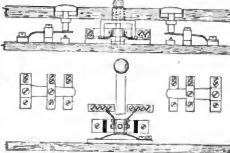


Fig. 60.

frühe Schraubenlöcher hat, kann man sie höher oder tiefer einstellen, und dadurch, wie aus der Figur leicht ersichtlich, die Entfernung des hinteren Ankers vom Kern reguliren. Diese Arbeit kann in kürzester Zeit erfolgen, ohne dass die Klappe herausgenommen zu werden braucht.

Ein weiterer bemerkenswerther Vortheil dieser Klappe besteht darin, dass dieselbe durch den Haltehebel direkt abgeworfen wird; ebenso hält derselbe durch sein eigenes Gewicht die Klappe in der Ruhelage fest. Durch diese Einrichtung werden Federn, welche leicht zu Störungen Anlass geben, vermieden. Damit die abfallende Klappe geräuschlos arbeitet, ist eine Blattfeder angebracht, welche den Schlag und das Geräusch aufhebt. Um mit möglichst geringer Kraft die Klappe auszulösen, ist dieselbe in gehärteten und justirbaren Spitzschrauben gelagert.

Statt mit Hufeisenelektromagnet werden die Klappen auch mit Topfmagneten angelerüst; eine solche Klappe ist in Fig. 61 dargestellt. Die Konstruktion bleibt im Princip dieselbe, nur ist die lange, durchgehende Ankerjustirschraube ersetzt durch eine die Hebelbewegung begrenzende, welche in dem Klappenstreifen senkrecht steckt, und mit gleichtem Kopf versehen von vorne zugänglich ist.

Der Abfrageumschalter des Beamten Fig. 62—63 besteht aus einem Hebel mit zwei isolirten Kontaktstreifen, welche durch biegsame Drahtspiralen mit zwei Klemmen verbunden sind, an denen der Doppelleitungsprüfstöpsel befestigt ist (vgl. Fig. 55). In der Ruhelage Fig. 63 steht der Umschalter so, dass beide Kontaktstreifen die Schließfeder berühren und durch diese mit den beiden Taster 1 und 2 verbunden sind. Durch Drehen des Umschalterhebels wird der eine oder der andere Kontaktstreifen abgehoben und hierdurch die resp.

Stöpselleitung unterbrochen. Durch ganz leichtes Anstoßen mit dem Finger geht der Hebel in die Ruhelage (Mittelstellung) zurück.

Zur Sicherstellung der einzelnen Theile sind für jede Leitung die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen, bestehend aus Blitzableitern, Abschmelzdrähten etc. vorgesehen.

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Ueber Widerstandänderung von Lösungen durch konstante elektrische Ströme. Von F. Kohlrausch u. A. Heydweiller. (Wiedem Ann. Bd. 54. 1895. S. 386.)

Bei einer Untersuchung über reines Wasser fanden die Verfasser, dass der elektrische Leitungsverstand von Wasser durch einen Strom von konstanter Richtung rasch vermindert wird. Die Abnahme zeigte sich auch bei dem reinsten Wasser, wenn auch nicht in so hohem Masse, wie bei weniger gutem. Bei letzterem konnte dieselbe über 50^o betragen. Zeitweiliger Wechsel der Stromrichtung wirkte verschieden. Meist bewirkte dieselbe anerst eine weitere Abnahme des Widerstandes, welche aber eine Zunahme zu folgen pflegte. Der Verlauf konnte aber auch der umgekehrte sein.

Auch verdünnte Salzlösungen können durch konstante Ströme einen bedeutenden Widerstandsabänderung erfahren. Man wird also, auch abgesehen von der Polarisation, einige Vorsicht anzuwenden müssen, wenn man Leitvermögen solcher Lösungen mit konstantem Strom bestimmen will, und wird bei lange dauerndem Stromschluss Fehler schwer vermeiden können.

Die Verfasser führen dann einige Versuchsergebnisse mit destillirtem Wasser (grün und weniger gutem), sowie einigen Salzlösungen an. Bei einer verdünnten Kaliumulfatlösung z. B. begann der Widerstand mit 174. 10⁶ Ohm nach 67 Sekunden auf 1.08. 10⁶ um nach 90 Minuten auf 46. 10⁶ zu steigen. Nun wurde kommutirt, worauf nach 55 Minuten ein Minimum von 174. 10⁶ erreicht wurde, von wo aus wiederum ein Steigen bis 110. 10⁶ Ω nach 40 Minuten zu bemerken war. Durch Mischen der Flüssigkeit konnte dann wiederum der Anfangswert 174. 10⁶ gleich dem zweiten Minimum, erhalten werden.

Betreffs der Erklärung der Widerstandsänderungen wird in der Salzlösung nach Buff (1895) an ein Vordringen der Säure von der Anode aus, und des Alkali von der Kathode aus zu denken. Die Salzsäure wird zwischen diesen beiden Hufen immer mehr eingekengt, verschwindet scheinbar, oder besser sie zerfällt in die beiden Bestandtheile. Dieser Vorgang bedingt eine Widerstandsverminderung.

Kommen dann die Hufe in gegenseitige Berührung, so muss sich von der Berührungsstelle aus eine von gelöstem Stoff freie Schicht bilden, also lediglich eine Wasserschicht. Daraus resultirt dann die Widerstandsvermehrung.

Für diese Ansicht sprechen auch die von O. Lehmann im vorigen Jahre beschriebenen Erscheinungen beim Durchgang eines elektrischen Stromes durch mit Concoroth, Eosin etc. gefärbte Wasserschichten, obwohl Lehmann selbst eine andere Erklärung giebt.

Die Verfasser machten ähnliche Versuche unter Verwendung von Cochenille, Tropaeolin und Pansoplatin (nach Lodge) als Färbemittel und erhielten grosse Farbeeffects. Diese Versuche ergaben ausnahmslos, dass dem Wachsen der farbigen Hufe, d. h. solange die Verwandlung des Salzes in Säure und Base zunahm, eine Widerstandsverminderung entspricht, welche gleich nach dem Zusammenstoßen der Hufe, wenn also eine Wasserbildung an der Berührungsstelle eingetreten war, in eine Zunahme übergeht.

Für das reine Wasser dürfte die Erklärung wahrscheinlich sein, dass bei der Elektrolyse besser leitende Wasserstoff- und Sauerstoffverbindungen auftreten, die mit der Zeit wieder verschwinden. G. M.

Ueber elektrische Leitung und Konvektion in schwach leitenden verdünnten Lösungen. Von E. Warburg. (Wiedem Ann. Bd. 54. 1895. S. 396.)

Die Änderung des Leitvermögens schwach leitender verdünnter Lösungen von Anilin, Amylalkohol etc. die in solchen Flüssigkeiten zu beobachtende Konvektion, sowie dieselbe bei ihnen zu beobachtenden scheinbaren Ab-

zweiten Stöpsel S_2 , daselben Stöpselpaar der Vielfachklinge 2 des Theilnehmers 2. Verinntet er dabei ein Knacken im Telephon, so ist die Leitung besetzt, er meldet dieses ohne Weiteres dem Theilnehmer 1, und führt die Stöpsel in ihre Ruhelage zurück. Erfolgt das Knacken nicht, so ist die Leitung frei und der Stöpsel wird eingeschoben, wodurch die Verbindung hergestellt ist. Der Abfragesstöpsel S_3 kann nunmehr herausgezogen und so anderweitiger Bedienung benutzt werden.

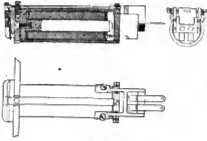


Fig. 61.

In der gezeichneten Stellung des Abfragemehalters kann der Beamte nur mit Theilnehmer 1 sprechen, oder nur ihn durch Niederdrücken des Taster 1 oder 2 anrufen. Steht der Hebel dagegen nach rechts, so hat er nur Verbindung mit Theilnehmer 2, dagegen mit beiden, wenn der Hebel die symmetrische Mittelstellung einnimmt.

Taster 1 dient für den Anruf auf kurze, Taster 2 für den Anruf auf größere Entfernungen. Die Prüfung, ob das Geprüfte zu Ende ist, erfolgt in der bekannten Weise durch Anablen des spitzen Prüfstöpsels an einen der Verbindungsstöpsel S_2 oder S_3 .

Bestiglich der Konstruktion der einzelnen Theile wurde die größte Sorgfalt auf die Betriebssicherheit und Einfachheit gelegt. Bei den Klinken wird der hauptsächlichste Uebelstand der bisherigen Konstruktionen, die Störung der Verbindung durch Staub zwischen den kontaktgebenden Theilen durch Platinreibkontakte und Vertikalstellung der Klinkenfedern vermieden.

Fig. 56 stellt ein Stück eines Klinkenstreifens dar; die eigentliche Klinge besteht aus einem Messingrohr, in welchem durch Ebonitstücke gestemmt, die zwei Kontaktfedern sitzen. Die Konstruktion der Klinge ist aus Fig. 57 ersichtlich; die längere, stärkere Feder liegt in der Ruhelage, die kürzere, schwächere etwas zurück, wobei eine Reibung zwischen den beiden Kontaktstellen zustande kommt, sodass ein Ablagern von Staub etc. vollständig ausgeschlossen ist. In Fig. 56 ist neben dem Klinkenstreifen der spitze Prüfstöpsel und ein Verbindungsstöpsel abgebildet; die Konstruktion des zweitheiligen Abfragesstöpsels ist in Fig. 58 dargestellt.

Die Befestigung der Klinkenstreifen ist derartig, dass sie aus dem Gestell nach vorn herausgenommen werden können, sodass es möglich ist, die Verbindungen an den Klinken von vorn aus anzulöthen und nach erfolgter Befestigung den Klinkenast wieder einzusetzen. Die einzelnen Leitungsdrähte hängen dann innerhalb des Gestelles in leichten Bogen durch.

Fig. 60 zeigt 3 auf einem gemeinschaftlichem breiten Metallstreifen sitzende Klappen; bei ihrer Konstruktion ist auf die Einstellung des Ankers von der Vorderseite des Vielfachschalters besonderes Gewicht gelegt. Die Klappe braucht also zur Einstellung der Empfindlichkeit nie herangezogen zu werden, vielmehr sind die genauen Einstellungen mit Sicherheit von vorn ausführbar. Mittels der in Fig. 60 unterhalb des Elektromagnets befindlichen

durchgehenden Stellschraube, welche von der Vorderseite des Klappenstreifens bis zum hinteren Anker reicht, kann der Anschlag des Ankers genau regulirt werden, während die Entfernung des Ankers von den Magnetpolen durch Höher- oder Tieferstellen der Klappe erreicht wird; zu dem Ende ist die eigentliche Fallklappe nicht mit dem Elektromagnet fest verbunden, sondern in einer Platte gelagert, die auf der Vorderseite des Klappenstreifens festgeschraubt wird; indem diese länglich ge-



Fig. 62.

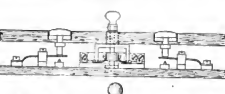


Fig. 63.

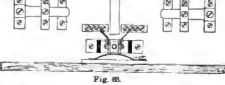


Fig. 64.

früste Schraubenlöcher hat, kann man sie höher oder tiefer einstellen, und dadurch, wie aus der Figur leicht ersichtlich, die Entfernung des hinteren Ankers vom Kern reguliren. Diese Arbeit kann in kürzester Zeit erfolgen, ohne dass die Klappe herausgenommen zu werden braucht.

Ein weiterer bemerkenswerther Vortheil dieser Klappe besteht darin, dass dieselbe durch den Halthebel direkt abgeworfen wird; ebenso hält derselbe durch sein eigenes Gewicht die Klappe in der Ruhelage fest. Durch diese Einrichtung werden Federn, welche leicht zu Störungen Anlass geben, vermieden. Damit die abfallende Klappe geräuschlos arbeitet, ist eine Blattfeder angebracht, welche den Schlag und das Geräusch aufhebt. Um mit möglichst geringer Kraft die Klappe anzulösen, ist dieselbe in gehärteten und justirbaren Spitzschrauben gelagert.

Statt mit Hufeisenelektromagnet werden die Klappen auch mit Topfmagneten ausgestattet; eine solche Klappe ist in Fig. 61 dargestellt. Die Konstruktion bleibt im Princip dieselbe, nur ist die lange, durchgehende Ankerjustirschraube ersetzt durch eine die Hebelbewegung begrenzende, welche in dem Klappenstreifen senkrecht steckt, und mit gelochtem Kopf versehen von vorne zugänglich ist.

Der Abfragemehalter des Beamten Fig. 62-63 besteht aus einem Hebel mit zwei isolirten Kontaktstreifen, welche durch biegsame Drahtspiralen mit zwei Klemmen verbunden sind, an denen der Doppelleitungsprüfstöpsel befestigt ist (vgl. Fig. 56). In der Ruhelage Fig. 63 steht der Umschalter so, dass beide Kontaktstreifen die Schließfeder berühren und durch diese mit den beiden Tastern 1 und 2 verbunden sind. Durch Drehen des Umschalters wird der eine oder der andere Kontaktstreifen abgehoben und hierdurch die resp.

Stöpselleitung unterbrochen. Durch ganz leichtes Anmassen mit dem Finger geht der Hebel in die Ruhelage (Mittelstellung) zurück.

Zur Sicherstellung der einzelnen Theile sind für jede Leitung die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen, bestehend aus Blitzableitern, Abschmelzdrähten etc. vorgesehen.

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Ueber Widerstandsänderung von Lösungen durch konstante elektrische Ströme.
Von F. Kohlranch u. A. Heydweiller.
(Wiedem Ann. Bd. 54. 1895. S. 896.)

Bei einer Untersuchung über reines Wasser fanden die Verfasser, dass der elektrische Leitungswiderstand von Wasser durch einen Strom von konstanter Richtung rasch vermindert wird. Die Abnahme zeigte sich auch bei dem reinsten Wasser, wenn auch nicht in so hohem Masse, wie bei reinem gutem. Bei letzterem konnte dieselbe über 60% betragen. Zeitweiliger Wechsel der Stromrichtung wirkte verschieden. Meist bewirkte derselbe anerst eine weitere Abnahme des Widerstandes, wofür aber eine Zunahme am folgen pfliegte. Der Verlauf konnte aber auch der umgekehrte sein.

Konstante Ströme eine bedeutende Widerstandsänderung erfahren. Man wird also, auch abgesehen von der Polarisation, einige Vorsicht anwenden müssen, wenn man Leitvermögen solcher Lösungen mit konstantem Strom bestimmen will, und wird bei lange dauerndem Stromschluss Fehler schwer vermeiden können. Die Verfasser führen dann einige Versuchsergebnisse mit destillirtem Wasser (gutem und weniger gutem), sowie einigen Salzlösungen an. Bei einer verdünnten Kaliumnitratlösung z. B. begann der Widerstand bei 1.74 · 10⁶ Ω nach 67 Sekunden auf 1.08 · 10⁶ Ω nach 30 Minuten auf 46 · 10⁶ Ω zu steigen. Nun wurde kommutirt, worauf nach 5.5 Minuten ein Minimum von 1.74 · 10⁶ erreicht wurde, von wo aus wiederum ein Steigen bis 110 · 10⁶ Ω nach 40 Minuten zu bemerken war. Durch Mischung der Flüssigkeit konnte dann wiederum der Anfangswert 1.74 · 10⁶ Ω, gleich dem zweiten Minimum, erhalten werden.

Betreffs der Erklärung der Widerstandsänderungen ist bei den Salzlösungen nach Berth (1895) an ein Vordringen der Säure von der Anode aus, und des Alkali von der Kathode aus zu denken. Die Salzsäure wird zwischen diesen beiden Elektroden immer mehr eingeeengt, verschwindet schenbar, oder besser sie zerfällt in die beiden Bestandtheile. Dieser Vorgang bedingt eine Widerstandsverminderung.

Kommen dann die Hufe in gegenseitige Berührung, so muss sich von der Berührungsstelle aus eine von gelöstem Stoff freie Schicht bilden, also lediglich eine Wasserschicht. Daraus resultirt dann die Widerstandsvermehrung.
Für diese Ansicht sprechen auch die von O. Lehmann im vorigen Jahre beschriebenen Erscheinungen beim Durchgang eines elektrischen Stromes durch mit Congoroth, Eosin etc. gefärbte Wasserschichten, obwohl Lehmann selbst eine andere Erklärung giebt.

Die Verfasser machten ähnliche Versuche unter Verwendung von Cochenille, Tropäolin und Phosphorleim (nach Lodge) als Färbemittel und erhielten grosse Farbeffekte. Diese Versuche ergaben ausnahmslos, dass dem Wachsen der farbigen Hufe, d. h. solange die Verdünnung des Salzes in Säure und Base zunahm, eine Widerstandsverminderung entspricht, welche gleich nach dem Zusammenstreffen der Hufe, wenn also eine Wasserbildung an der Berührungsstelle eingetreten war, in eine Zunahme übergeht.

Für das reine Wasser dürfte die Erklärung wahrscheinlich sein, dass bei der Elektrolyse besser leitende Wasserstoff- und Sauerstoffverbindungen auftreten, die mit der Zeit wieder verschwinden.
G. M.

Ueber elektrische Leitfähigkeit und Koaktivität in schwach leitenden verdünnten Lösungen.
Von E. Warburg. (Wiedem Ann. Bd. 54. 1895. S. 896.)

Die Änderung des Leitvermögens schwach leitender verdünnter Lösungen von Anilin, Amylalkohol etc., die in solchen Flüssigkeiten zu beobachtende Konvektion, sowie endlich die bei ihnen zu beobachtenden scheinbaren Ab-

weichungen vom Ohm'schen Gesetze lassen sich aus der Annahme erklären, dass ihr Leitungsvermögen von einem Elektrolyten abhängt, welcher in grosser Verdünnung in ihnen gelöst ist. Wenigstens dürfte das der Fall sein für Flüssigkeiten bis zu einem Leitvermögen gleich 5 · 10⁻¹⁰ abwärts. Dass das ähnliche Verhalten noch schlechter leitender Körper, wie Nxyli, Benzol, Terpenolin u. a. auf ähnlichen Ursachen beruhe, hält der Verfasser für wahrscheinlich.

Derselbe kam durch seine Versuche zu folgender Theorie der konvexiven Strömung: überall im Inneren eines von einem stationären elektrischen Strom durchflossenen homogenen, isotropen Leiters erfüllt das Potential der freien Elektrizität die Gleichung $\Delta V = 0$, ebenso wie im Inneren eines homogenen ursprünglich unelektrischen Isolators, welchen man elektrischen Kräften aussetzt. In beiden Fällen befindet sich folglich keine freie Elektrizität im Inneren und werden keine ponderomotorischen Kräfte elektrostatischen Ursprungs auf das Innere ausgeübt. Handelt es sich also um einseitigen äusseren Kräfte entzogene Flüssigkeit, so ist der hydrostatische Druck in ihr konstant und Strömungen können nicht entstehen. Daraus geht hervor, dass die Strömungen freie Elektrizität im Inneren und mithin heterogene Beschaffenheit der Flüssigkeit anzeigen.

Man denke sich nun im Inneren der Flüssigkeit ein Flächenstück AB , welches zwei Theile 1 und 2 verschiedene Leitvermögen von einander trennt; der Strom gehe von 1 nach 2, das spezifische Leitvermögen von 1 gegen 2 als das von 2. Vor Eintritt des stationären Zustandes wird dann mehr positive Elektrizität in 1 gegen AB hingeführt, als in 2 von AB fortgeführt wird. Dadurch empfängt AB eine positive Ladung und die von 1 gegen 2 hin gerichtete elektrische Kraft verleiht folglich die positiv geladene Trennungsgrenzfläche von 1 gegen 2 hin, d. h. in der Richtung abnehmenden Leitvermögens.

Aus theoretischen Gründen ist die Kraft, mit welcher die Flüssigkeit in der Richtung abnehmenden Leitvermögens getrieben wird, dem Quadrate der elektrischen Feldstärke proportional. Aus Versuchen mit gefärbten Flüssigkeiten (sehr verdünnte Lösung von Methylenblau in Anilin, wässrige Lösung von Methylenblau) ist der Verfasser zu dem Resultate gekommen, dass der elektrische Strom einen Stoff, welcher in sehr geringer Menge in einer Substanz gelöst ist, aus ihr herauszuschaffen, um die Substanz elektrisch zu reinigen, wie sich bereits Lewis ausdrückt. So wanderte bei einem Versuche mit den oben zuerst genannten Flüssigkeiten in einer Röhre der Farbstoff in die Flüssigkeitshälfte hinter der Kathode, wodurch dort eine ziemlich stark blau gefärbte Schicht entstand, gegen welche der übrige Theil des Rohres fast farblos erschien. Der Farbstoff lag also vor der Strombahn fast gänzlich herausgetrieben worden. G. M.

Ueber die elektrische Leitung.

Von K. Strecker. (Wiedem. Ann., Bd. 54, 1895, S. 494.)

Verbindet man die Enden eines Metalldrahtes mit dem Pole einer Elektrizitätsquelle, so bemerkt man, dass der Draht sich erwärmt und dass er die Fähigkeit besitzt, eine Magnetmasse anzuziehen. Diese Erscheinungen deuten zur Zeit so, dass sich ein Verzug in der Umgebung des Drahtes abspielt, als dessen Träger der Aether angesehen wird. Der Verzug plant sich in der Umgebung in den Draht selbst fort, wo sein Trägung durch die Masse wird. Dort nennen wir ihn Erwärmung, während er in der Umgebung des Drahtes elektrischer Strom heisst.

Manche Körper haben nicht die Fähigkeit, elektrische Energie auf diese Weise in Wärme zu verwandeln; es heissen Nichtleiter. Das Leitvermögen lässt sich auffassen als die Fähigkeit, die elektrische Energie aus dem Aether aufzunehmen und in molekulare Energie umzuwandeln.

Ersetzt man den Leitungsdraht durch eine mit einem Elektrolyten gefüllte Glasröhre mit Platinenektroden, so wird der flüssige Leiter jetzt ebenfalls erwärmt und leitet die Magnetnadel ab, wie der stromdurchflossene Metall. Nach der jetzt geltenden Theorie ist aber der Leitungsvorgang in der Flüssigkeit ein ganz anderer wie bei festen Körpern; denn diese leitet, die elektrische Energie werde in dem Elektrolyten durch die kleinsten Theilchen der Masse weiter getragen, und der Aethertheilliche sich nicht abet.

Um dieses Widerspruchs in den Annahmen über die Stromleitung fester und flüssiger Körper zu beseitigen, braucht man

nach Vorschlag des Verfassers nur anzunehmen, in dem Elektrolyten seien es die Ionen, welche die elektrische Energie aus dem auch im Inneren der Flüssigkeit vorhandenen Aether aufnehmen und in molekulare verwandeln. Bei dem nicht vom Strom durchflossenen Elektrolyten sind die Ionen in gleichmässiger Vertheilung in die Masse der nicht dissoziierten Moleküle eingestreut. Unter der gewöhnlichen Wärmewirkung bewegen sich erstere und letztere ohne Bevorgung einer Richtung.

Bei Einwirkung eines konstanten Stromes nehmen die Ionen aus dem Aether Energie auf und verwandeln sie in der Nähe der Elektroden in potentielle chemische Energie, indem die Ionenbeladen hier ausgeschieden werden und sich in Molekülen vereinigen (elektromotorische Gegenkraft, Polarisation). In dem übrigen Theil der Leitung geht die Energie des Aethers in kinetische Energie der Ionen und von da zu den Molekülen über, d. h. der Elektrolyt erwärmt sich. Bei Benützung eines Wechselstromes von ziemlich hoher Frequenz erhalten die Ionen nur kinetische Energie; die Wärmeentwicklung ist in diesem Falle ganz und gar ein Wärmevergange.

Der Verfasser geht noch weiter auf die Bewegung der Ionen unter Einwirkung eines konstanten Stromes ein und hält für möglich, Ausprägungen der Möglichkeit für gegeben, die elektrische Leitung sowohl der Metalle als der isolirenden Leiter abgesehen von dem chemischen Vorgange an den Elektroden mittel einer und derselben grundlegenden Annahme — der Maxwell'schen — zu erklären. G. M.

Zur Magnetisirung von eisernen Cylindern.

Zweite Mittheilung. Von O. Gottrian. (In dem. Ann., Bd. 54, 1895, S. 492.)

In einem im vorigen Jahre in der ETZ veröffentlichten Aufsätze spricht Herr Föppl die Ansicht aus, dass an der Cirkularmagnetisirung eiserner Hohlcyliner, wie sie bei Manteltransformatoren praktische Verwendung finden, hauptsächlich die den inneren Hohlraum umgrenzende Eisenröhre theilnimmt. Daraus würde folgen, dass die Cirkularmagnetisirung von der Wandstärke wenig oder gar nicht abhängig ist.

Der Verfasser hat nun diese Frage experimentell untersucht. Er benutzte dazu zwei eiserne Hohlcyliner von ca. 1 cm Länge, einen 1,48 cm innerem Durchmesser, während die Wandstärke bei dem einen 0,5 cm, bei dem anderen 0,93 cm betrug. Obwohl der für den Inducirenden als der für den Inducirten bestimmte Draht wurde viermal geradlinig in asymmetrischer Anordnung durch den Hohlraum geführt.

Als Verhältniss der Ausschlüsse eines Thomson'schen statischen Spiegelgalvanometers, welches in die sekundäre Leitung eingeschaltet war, ergab sich beim Schliessen und Öffnen des Stromes für Stromstärken von 0,67 bis 2,135 A im Mittel die Zahl 3,48. Dieses Verhältniss liegt zwischen dem der Wanddicken (3,69) und dem der Eisenquerflächen (4,04).

Unter den gegebenen Verhältnissen war also die Wandstärke des Cylinders von bedeutendem Einfluss auf den Cirkularmagnetismus, weshalb eine besonders vorwiegende Bedeutung der Einwirkung des Aethers nicht der cylindrischen Innenfläche nicht anzunehmen ist.

Als zweites Punkt behandelt der Verfasser das Verhalten von langmagnetisirten Hohlcylinern im magnetischen Kreise. Ist ein solcher (rechtckiger) Kreis durch einen Völligler geschlossen und ersetzt man diesen durch einen Hohlcyliner von gleicher Länge und gleicher äusserer Durchmesser, aber verschiedener Wandstärke, so sprechen die angestellten Versuche dafür, dass bei gleicher Sättigungsgraden in diesem Falle der Induktionsfluss im magnetischen Kreise geändert heilt.

Da die Resultate durch Nebenumstände, wie Hygiene, Strukturveränderheiten u. A. beeinflusst sein können, hielt der Verfasser die weitere experimentelle Verfolgung dieser Frage für wünschenswerth.

Schliesslich theilt derselbe die Ergebnisse seiner Prüfung früherer Versuche mit, durch welche er die angenäherte Gleichheit des magnetischen Momentes von Hohl- und Völligler geringer ist.

Wie verhältnissmässig wenig der Magnetismus der Hohlcyliner von dem der Völligleren gleicher Länge und gleichem äusseren Durchmesser abweicht, zeigt folgende Tabelle, welche für einen magnetisirenden Strom von 2,5 A gilt.

	Wandstärke in mm	Phänomenwert für die Magnetinduktion
Völligler: No. 9	—	63,1 Mittel
" 3	—	63,3 (± 0,5)
" 15	—	63,6
" 17	12,61	63,4
Hohlcyliner: No. 5	4,48	62,2
" 2	3,67	61,7
" 12	1,50	61,5
" 19	1,29	61,7
" 6	1,05	61,3
" 1	0,902	60,9

G. M.

LITERATUR.

Étude analytique et graphique des Courants alternatifs par F. Badeli et A. C. Crehore. Traduit de la seconde édition anglaise par J. Berthoin. Paris 1895; George Carré, 261 S.

Die Originalausgabe dieses Werkes ist bereits seit 2 Jahren vortheilhaft bekannt. Der erste, umfangreiche analytische Theil zieht zunächst das Wesentliche der Induktionstheorie und behandelt dann die Verhältnisse bei einem einzigen Stromkreis mit Widerstand, Selbstinduktion und Kapazität. Da die Verfasser beim Leser nur die Kenntnis der Elemente der Infinitesimalrechnung voraussetzen, ist ein Kapitel über harmonische Funktionen eingeschaltet. Mit Recht ist ein weiter Raum dem Studium des Falles eingeräumt, in dem die EMK eine abnorme Funktion ist. Dem Kabel sind 2 Besondere gewidmet. Der zweite Theil besitzt vorzugsweise graphische Methoden, die alle leicht handhabbare Lösungen der komplizierten Probleme liefern, sobald mehrere Stromkreise in Betracht kommen; die Untersuchungen gehen nicht weiter, als für den Praktiker notwendig ist. Selbstverständlich konnten nur die elementaren Fälle vollständig, die complicirten in Auswahl behandelt werden. Aber an der Hand der im Buche gegebenen Resultate und Beispiele wird auch die Lösung bei verwickelteren Stromkombinationen keine Schwierigkeiten bereiten. Ein Anhang enthält einige Zusammenstellungen, u. a. mechanische und elektrische Analogien.

Der Darstellung das angeregten Inhalt ist besonders strenge Systematik anzukommen; ihren Zweck, ein Werk zu liefern, dessen einzelne Theile sich derart naturgemäss aneinandergliedern, dass man kein Kapitel auslesen könne, ohne die natürliche Folge der übrigen zu stören, haben die Verfasser voll und ganz erreicht. Da ist auch kein Wort zu viel, die Ableitungen elegant und mit möglichst geringen Mitteln gegeben. Das Buch wird Jedem verständlich sein, der die wenigen mathematischen Vorkenntnisse besitzt; es ist zwar speziell für den Techniker geschrieben, aber auch der Studierende der Mathematik und Physik wird Vortheil davon haben; vielleicht möchte man wünschen, dass die Hinweise auf praktische Anwendungen des Dargestellten etwas häufiger wären. Die Diktion ist sehr flüssig und klar; Druck und Ausstattung vorzüglich. Dr. Egl.

Gasglühlicht. Dessen Geschichte, Wesen und Wirkung. Für Erfinder, Fabrikanten und Konsumenten bearbeitet von Wilhelm Geatsch, Ingenieur bei Kaiserl. Patentamt. Strigart 1895. Cottin.

Bei der bedeutenden Ausbreitung, welche die Gasglühlichtbeleuchtung in Deutschland gefunden, und vor allem bei dem heftigen Wettstreit, der gerade in neuerer Zeit auf diesem Gebiete entzundet ist, muss das Erscheinen des vorliegenden Buches als zeitgemäßes und wünschenswertes entgegenkommen angesehen werden. Der Verfasser geht zunächst einen historischen Ueberblick über die Glühlichtentwicklung von der Zeit Drummond's an bis auf die neueste Zeit. Dabei werden den Werth der Erfindung von Auer. Die zahlreichen Patente werden eingehend besprochen und das jetzt übliche Verfahren der deutschen Wissenschaftler in Berlin und Konstanz beschrieben. Es wird aber auch das andere Erfindungen im In- und Auslande vorübergehend rechtlich geschichtlich in Betracht gezogen. Die verschiedenen Patente sowie die in den Fachzeitschriften veröffentlichten Arbeiten benützt in den nächsten Abschnitten werden die Brause für gasförmige und flüssige Brennstoffe erläutert. Die einzelnen Konstruktionen werden an der Hand genauer Abbildungen besprochen und die Regulirungsmethoden, die verschiedenen Arten der Zündung, der Setzt der Glühkörper durch Cylindern u. dergl. sowie die Anwendung

Ein deutsches Uebersetzung von A. H. Bauerer ist inzwischen im Verlage von Julius Springer, Berlin, erschienen.

Elektrizitätswerk Zug. Dem Rechenschaftsbericht pro 1. Januar bis 31. December 1894 der Aktiengesellschaft „Wasserwerke Zug“, welche die Stadt Zug außer mit Wasser und Gas auch mit elektrischer Beleuchtung versieht, entnehmen wir die folgenden auf das Elektrizitätswerk bezüglichen Angaben.

An das Verteilungswerk der Gleichstromcentralen in Zug waren am Ende des Jahres 4 Elektromotoren mit zusammen 26 elektrischen Pferdekräften, ferner 169 Lichtbogenlampen mit ca. 2000 Glühlampen und die Strassenbeleuchtung mit 84 Glühl. und 4 Bogenlampen abgeschlossen, während das Jahr mit nur 28 Abonnenten, 1835 Glühlampen und 2 Bogenlampen begonnen hatte. Die Centrale, welche ihre Betriebskraft durch Ausnutzung einer in der Nähe gelegenen Wasserkraft erhält, liefert ferner den elektrischen Strom zum Betriebe einer Metallwarenfabrik in Zug, für welchen Zweck eine besondere 120-pferdige Turbine voll ausgenutzt wird. Der Abonnementspreis für diese Kraft beträgt 14000 Frca. jährlich. Ausserdem gibt die Gesellschaft an eine Spinnerei an der Lörze in Basle ebenfalls 190 PS ab und zwar zu dem ausnahmsweise niedrigen Abonnementspreise von 50 Frca. pro Bruttoleistung ab Turbinenwelle. Dafür ist die Gesellschaft aber berechtigt, während der Dauer des mit der Spinnerei abgeschlossenen Kraftlieferungsvertrages das ganze Lörzenwasser auszunutzen. Diese letztere Kraftlieferungsvereinbarung ist erst am 5. Juli des Berichtjahres beendet worden. Die Einnahmen des Elektrizitätswerkes beliefen sich auf insgesamt 4228624 Frca., wovon auf Kraftabgabe 1886023 Frca., auf Lichtabgabe 2170135 Frca. und auf Zählermiete und Gewinn an Installationen 153466 Frca. entfielen. Die Ausgaben betragen zusammen 1986740 Frca., sodass ein Reingewinn von 2241884 Frca. erzielt wurde. Die Bilanz des Elektrizitätswerkes beifügt sich auf 6358381 Frca. Davon entfallen auf die hydraulische Anlage und das Turbinenhaus 2269749 Frca., auf die Kraftübertragung zur Metallwarenfabrik 4056753 Frca., auf die Kraftübertragung zur Spinnerei Basel 659547 Frca., die Licht- und Heizanlage im Turbinenhaus und dem nahegelegenen Badeort Schüpbühl 851829 Frca., auf die Centrale in Zug 29379915 Frca. und auf das vorhandene Material bestehend in Messapparat und Zählern, Werkseug, Mobilien, Lampen und Installationsmaterial 3017935 Frca. Erwähnenswert ist, dass im Maschinenraum des Turbinenhauses elektrische Heizung eingerichtet ist. Die Stromabgabe während des Jahres 1894 betrug insgesamt 826844 Kilowattstunden, wovon 19029 oder 2% auf öffentliche Beleuchtung und Selbstverbrauch, 14 917 oder 17% auf Zählerabonnenten für Licht, 120652 oder 17% auf Zählerabonnenten für Kraft und 265487 Kilowattstunden oder 32% auf die übrigen Abonnenten und auf Leitungsverluste entfielen. Die durchschnittlichen Einnahmen betragen pro Hecktowattstunde 66 Cts. bei den Zählerabonnenten für Licht und 1,5 Cts. bei den Zählerabonnenten für Kraft und im Gesamtdurchschnitt 2,7 Cts.

Welden. In Welden (Kanton Appenzel) beschäftigt man sich gegenwärtig lebhaft mit der Frage der Einführung der elektrischen Beleuchtung. Die Betriebskraft für dieses Werk hätte der „Goldsäule“ zu liefern. Durch Anlage eines Reservoirs von ca. 6000 m³ Inhalt können bei einem mittleren Gefälle von 300 m ca. 170 PS während 8 Stunden verfügbar gemacht werden. Für die Stromverteilung ist das Elphenweberstromsystem vorgesehen. E. H.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn Hamburg-Altom. Wie das „Berl. Tagebl.“ mittheilt, hat die Direction der Hamburg-Altomer Pferdebahn-Gesellschaft beschlossen, unbekümmert um die abnehmende Haltung der Altomer Stadtverwaltung noch in diesem Sommer auf der Strecke von der Gewerbeschule in Hamburg bis zur Altonauer Grenze den elektrischen Betrieb mit oberirdischer Stromführung einzuführen.

Elektrische Strassenbahn in Eltenach. Nach einer Mittheilung des „Berl. Tagebl.“ beschloss die am 22. Mai einberufene Generalversammlung der Eisenerischer Elektricitäts-Gesellschaft, die bei einer elektrischen Bahn vom Bahnhof zum Annahald. Die Kosten derselben sind auf etwa 30000 M veranschlagt.

Betriebskosten elektrischer Strassenbahnen. Die „Frk. Zig.“ brachte in ihrer Nummer vom 10. Mai einen ihr von sachmännlicher Seite zugehenden Artikel über die Betriebskosten elektrischer Strassenbahnen, der wegen der beigebrachten statistischen Materialien von besonderem Interesse ist. Wir geben denselben nachstehend wörtlich wieder. Es heisst daselbst:

„Angesichts der auch in Deutschland ständig zunehmenden Verwendung der elektrischen Zugkraft für Strassenbahnen ist es für alle bethiligten Kreise von Interesse, an der Hand der neuesten Gasfachberichte einen diek Vergleich der statistischen Materialien der Betriebskosten vorzunehmen. Allerdings ist das Kapitel der Betriebskosten im Kleinbahnbetriebe ein vielumfänglicher, eine direkte Vergleichung verschiedener Unternehmungen lässt sich bei der grossen Verschiedenheit der kaufmännischen Verwaltung kaum anstellen und wäre auch nur für denjenigen verständlich, welcher die betreffenden Unternehmungen in ihrer Anlage und ihrem Betriebe genau kennt. Trotzdem geben die Ziffern über Einnahme und Ausgabe für den geleisteten Wagenkilometer, sowie das Procentverhältniss der Betriebsausgaben (ohne und mit Hinterrückung der Abschreibungen und sonstigen Rückstellungen) zu den Betriebsausgaben einen gewissen Anhalt für die Vergleichung, obgleich die kleineren Betriebe wegen der geringeren Kilometerleistung, auf welche die Generalkosten vertheilt sind, im Nachtheile sind. In der unten folgenden Tabelle sind die Betriebsergebnisse von 8 verschiedenen Unternehmungen zusammengestellt, von denen 6 elektrisch mit oberirdischer Zuleitung, 2 mit Dampf und eine mit Pferden betrieben werden. Bei No. 1 der Remscheider Strassenbahn ist zu beachten, dass sie ganz ungewöhnlichen Leistungsverhältniss (nämlich 1% der Strecke liegt in der Horizontalen) hat und bei keiner anderen Betriebsart rationell ausführbar gewesen wäre. Es ist wegen der abnormen Steigungen auch ein ungewöhnlich hoher Stromverbrauch zu konstatiren, nämlich durchschnittlich 0,7 Kilowattstunden bei 42 kg Kohlenverbrauch auf den Motorwagen Kilometer. Die reine Zugkraft einschliesslich der Führerlöhne stellt sich deshalb auf 15,80 Pf. für den Wagenkilometer, wovon auf die Erzeugung des Stromes in der Centralstation 10,29 Pf. entfallen. Bei Beurtheilung der Betriebskosten kommt in Betracht, dass die Elektricitätsgesellschaft „Union“ für die ersten drei Jahre des Betriebes die Unterhaltung der ganzen maschinellen und elektrischen Anlage gegen eine jährliche Pauschalsumme übernommen hat, sodass nicht übersehen lässt, dass die jetzigen Unterhaltungskosten für die Dauer ausreichen werden. Der Geschäftsbericht der Elektrischen Strassenbahn Breslau gibt

über die Betriebsausgaben keine specialisirte Aufstellung. Was die „Betriebskosten“ angeht, führt wir, entspricht nur einer Ausgabe von 3,44 Pf. für den Wagenkilometer in 1894 und 3,16 Pf. in 1893. Damit können nicht einmal die direkten Zugkraftkosten gemeint sein. Hier wäre eine Aufstellung der sämtlichen Betriebskosten etwa nach dem Muster des Strassenbahnvereins dringend erwünscht. Wenn man die im Gewinn- und Verlustkonto angeführten Ausgaben zusammenzählt, so ergeben sich die in der Tabelle angeführten Ziffern. Ob auch bei diesem Unternehmen Abmagerungen der Unterhaltung bestehen, ist unbekannt. Bei der Strassenbahn Hannover ist der elektrische Betrieb nur ein theilweiser, dieses Unternehmen ist also für die Vergleichung weniger geeignet. Die in der Tabelle bezeichneten Ausgaben von 20,11 Pf. sind für den elektrischen Betrieb specialisirter nachgewiesen. In eigener Regie stellen sich die Kosten der elektrischen Zugkraft nebst Führerlöhnen auf 9,84 Pf. für den Wagenkilometer, in der Regie Siemens & Halske auf 14,29 Pf. Bei Pferdebetrieb (einseitig) dagegen waren die Kosten der elektrischen Kutscherlöhne 16,73 Pf.; es würden also bei elektrischem Betriebe die Kutscherlöhne und noch 5,99 Pf. pro Wagenkilometer gespart. Zu den Angaben über die Strassenbahn nach Frankfurt Hamburg ist zu bemerken, dass Ende 1894 in den elektrischen Theil des Betriebes 2079 497 M investirt waren. Zur Annahme dieses Betrages bis zum Ablauf der Concession (Ende 1922) sind jährlich 1 Pf. pro Wagenkilometer abzuschreiben und 4 1/2% Zinsen. Die reinen Zugkosten bei elektrischem Betriebe (Kosten des Betriebsstromes, Reparatur und Reinigung der Untergetriebe, Schmiermaterial der Motoren, Unterhaltung der Leitung) stellen sich auf 7,68 Pf. pro Wagenkilometer und einschliesslich der dem Erneuerungsfonds verewiesenen arbeitslosen Summe auf 10,61 Pf. Die Hamburger Strassenbahn besitzt ihren Strom aus dem Elektrizitätswerk der Stadt Hamburg. Der von derselben Gesellschaft betriebene Dampftrieb nach Wandabek (zwei Wagen bei 64833 km Maschinenleistung) kostete im Zugkraft 8,9 Pf. pro Maschinenkilometer oder etwa 16,5 Pf. pro Wagenkilometer. In Hamburg sind seit der Einführung des elektrischen Betriebes die im alten Betriebe ruhenden bedeutenden Lasten für Strassenreinigung, Strassenregulirungen und Neupflasterungen in Wegfall gekommen, und ausserdem ist die Concession um acht Jahre verlängert worden. Die Frequenzanlage auf den jetzt elektrisch betriebenen Linien betrug gegenüber dem früheren Pferdebetrieb derselben Linien mehr als 29 % im 1894, die Steigerung der Zinshöhe war noch etwas grösser. Für den Dampftrieb der Frankfurter Waldbahn sei bemerkt, dass die Züge meist mit 5 Wagen fahren und auf 29 % im 1894 die Steigerung der Zinshöhe auf den Wagenkilometer vergleichsweise niedrig sind. Die relativ sehr geringen Rückstellungen ergeben einen niedrigeren Quotienten als bei anderen gleichartigen Bahnen. Die Ziffern des Dampfbetriebes der Frankfurter Lokalbahn stürften dem Ergebnis des Dampfbetriebes im Allgemeinen mehr entsprechen. Bei dem einseitigen Pferdebetriebe der Frankfurter Trambahn endlich sei bezüglich der hohen Ausgabequote die beträchtlichen Lasten und Pfasterungskosten zu berücksichtigen, mit denen dieses Unternehmen wie auch die Lokalfahrt-Offenbacher, sowie die Frankfurter Lokalbahn zu rechnen haben. Im Allgemeinen ergibt sich aus der Tabelle die Ueberlegenheit des oberirdischen elektrischen Betriebes, sobald bei entsprechendem

Namen der Bahn	Investirtes Kapital Mark	Betriebslänge der Strecke km	Geleistete Wagenkilometer	Einnahme pro Wagenkilometer Pf.	Ausgabe pro Wagenkilometer Pf.	Ausgaben Abrechnung pro Wagenkilometer Pf.	Abschreibungen		Vertheilte Kosten	Betriebskosten in Procenten		
							Procenten	Kapital		Procenten	ohne Abschreibungen	Abschreibungen
Remscheider Strassenbahn . . . 1)	850 000	8,46	257 254	40,48	30,69	40,48	4,4	0	1 284 973	74,9	100	
Elektr. B. Frankfurt-Offenbach 2)	500 000	6,8	517 170	29,52	18,58	29,51	4,07	1,75	1 119 250	72,5	88,21	
Elektr. Strassenbahn Breslau . . 3)	1 150 000	13,052	2 216 661	38,1	15,05	21,8	4,78	8	1 737 050	44,5	69,9	
Strassenbahn Hannover . . . 4)	3 000 000	46,49	4 466 201	30,06	elektr. 29,01	29,01	2,83	3,5	13 830 001	85,5	94,9	
„ . . . 5)	3 000 000	15,271	—	—	824 610	30,11	—	—	—	—	—	
Strassenbahn Hamburg . . . 6)	10 800 000	—	—	elektr. Betr. 56,51	elektr. ca. 42,0	42,0	7,29	3,00	elektr. 16 295 812	im ganzen 72,8	92,6	
„ . . . 7)	9 873 300	—	—	17,61 252	10,7	17,61	—	—	16 295 812	im ganzen 72,8	92,6	
„ . . . 8)	—	—	—	10,816 108	37,62	34,9 17	41,2 17	—	14 988 932	78,2	—	
Frankfurter Waldbahn . . . 9)	1 750 000	12,69	1 398 576	17,22	5,56	10,71	0,777	4,5	1 331 688	56,52	62,18	
Frankfurter Lokalbahn . . . 10)	3 500 000	—	—	186 618	43,16	29,50	34,07	2,9	4,5	4 761 511	67,64	—
Frankfurter Trambahn . . . 11)	2 198 374	38,327	3 748 530	52,79	41,58	—	—	12,58	16 240 866	—	77,36	

1) Sehr starke Steigung, die grösste derselben beträgt 106%. Fahrt mit einem Motorwagen. 2) Beste elektrische Bahnanlage. Fahrt mit einem Motorwagen und elektrischer Beleuchtung. 3) Hat die jetzt nur auf 6% Zinsen. 4) Hat nur theilweise elektrischen Betrieb. 5) Hat Lokomotivbetrieb, meist mit 2 Antriebswagen. 6) Hat nur theilweise elektrischen Betrieb. 7) Hat Lokomotivbetrieb, meist mit 2 Antriebswagen. 8) Hat Pferdebetrieb (einseitig).

hoher Kilometerleistung die Kraftcentrale genügend ausgenutzt werden oder durch gleichzeitige Kraftabgabe an Industrielle (in Budapest die in Holzwaagen zu 18 Pf. mit 10 % Rabatt bei 12 Arbeitsstunden pro Jahr der Strom entsprechend billiger erzeugt werden kann. Vorbedingung für jeden motorischen Betrieb ist insofern nach der Uebersetzung des Verfassers, dass der Betrieb nicht die bedeutenden Kosten für Strassenplanierung, Reinigung etc. zu tragen hat, mit denen der Betrieb in Deutschland fast durchweg überbürdet sei, und welche die Stadtverwaltungen auf die motorischen Betriebe aufzulegen nur sehr geneigt seien. In Betreff des Betriebes ist sehr wesentliches Hindernis für die weitere Anwendung des elektrischen Betriebes in unseren grösseren Städten. Das Beispiel von Budapest zeigt die bedeutende Überlegenheit des elektrischen Betriebes in Fällen, in denen aus technischen Gründen kaum eine andere der bekannten Betriebsarten in Betracht kommen könnte. Bei kleineren Betrieben mit normalen Verhältnissen, bei welchem durch häufigeres Fahren nicht eine entsprechende hohe Frequenzfahrer erreichbar dagegen nach wie vor der Dampftrieb rationeller."

Budapest. Aus Anlass der Begründung der Elektrischen Untergrundbahn-Aktiengesellschaft in Budapest hat der ungarische Finanzminister dem Reichstage eine Gesetzesvorlage unterbreitet, welche diesem Unternehmen zu gewährenden staatlichen Begünstigungen. Dem Gesetzentwurf ist eine Motivirung beigegeben, welche die wesentlichen Verhältnisse für die Schaffung des Gesetzentwurfes des Näheren beleuchtet. Die Gesetzesvorlage und der Motivenbericht haben den nachstehenden Wortlaut:

Gesetzentwurf

über die der elektrischen Untergrundbahn A.G. in Budapest zu gewährenden staatlichen Begünstigungen.

§ 1. Der Finanzminister wird ermächtigt, im Einvernehmen mit dem Handelsminister, auf Grund des § 2 G. v. X. III. 1894, die für Fabrik-Unternehmungen zu gewährenden staatlichen Steuer- und Gebührenbegünstigungen, wie auch die Befreiung von den Handels- und Gewerbesteuergebühren und von der Wegsteuer der Budapest elektrischen Untergrundbahn-Aktiengesellschaft auf die Dauer von 15 Jahren, vom Tage der Konstituierung der Gesellschaft diese Bahn entprechend der vom Handelsminister ausgehenden Konzessionsurkunde erbaud und dem öffentlichen Verkehr übergeben zu lassen. Der Finanzminister wird ermächtigt, unter den im § 1 festgesetzten Bedingungen die Summe der Stempelgebühren, welche nach dem Fahrpreise der von der Untergrundbahn befürdigten Personen zu bezahlen wäre, auf die Dauer von 5 Jahren, vom Tage der Betriebsabgabe der Bahn an gerechnet, ohne Rücksicht auf die Ausdehnung des Geschäftes, mit dem Betrage von 5000 fl. per Jahr pauschalieren zu können.

§ 2. Mit der Durchföhrung dieses Gesetzes werden der Finanzminister und der Handelsminister betraut.

Budapest, im April 1895.

Ladislau Lukács, kön. ang. Finanzminister.

Der Motivenbericht zu dem vorstehenden Gesetzentwurf lautet:

Die Budapest Strassenbahn-Gesellschaft und die Budapest Elektrische Stadtbahn A.G. haben die Bewilligung erhalten, respektive die Verpflichtung übernommen, auf dem Gebiete der Hempt und Residenzstadt Budapest, ausgedehnt vom Giselaplatze bis zum artesischen Brunnen in Stadtküden, eine in einem Tunnel zu führende elektrische Strassenbahn zu erbauen und dieselbe zur Vermittelung des Personenverkehrs in Betrieb zu erhalten. Im Verlaufe der Verhandlungen, die der Konzessions-erholung vorangingen, haben die beiden Konzessionswerbenden Aktiengesellschaften beider Verringerung des mit der Erbauung der Bahn verbundenen Risikos die Erwirkung verbesserter Steuer- und Gebührenbegünstigungen auf längere Zeit erbeten. Das Ersuchen war in seiner Gänze nicht erfüllbar, nachdem jedoch die beiden Gesellschaften einerseits erklärten, dass die erwähnte Bahn nur im Falle der Zuzicherung solcher Begünstigungen erbaud werden könnte, andererseits für die Förderung des Zustandekommens der Bahn der Umstand sprach, dass durch dasselbe die Hauptstadt in dem Bezirke eine technisch interessante grössere Werkes gelangt, das dadurch für die Abrechnung des infolge der Veranstaltung der 1896er Millenniums-Ausstellung im Jahre 1896 beträchtlich wachsenden Strassenverkehrs ein

weiteres, den modernen Anforderungen ganz und gar entsprechendes Verkehrsmittel zur Verfügung stehen wird, und dass endlich derartige Begünstigungen in gewissen Masse für den Staatsschatz mit finanziellen Opfern unternommen werden, würde den beiden Gesellschaften in Aussicht gestellt, dass die Regierung der Legislative einen Gesetzentwurf unterbreiten werde, nach welchem:

a) für die zu erbauende Bahn auf die Dauer von 15 Jahren die Steuer- und Gebührenbegünstigungen in dem Rahmen gewährt werden, in welchem diese den vaterländischen Fabrik-Unternehmungen im G. v. X. III. 1894 zugetheilt sind.

b) der Finanzminister ermächtigt werden würde, dass er während der ersten fünf Jahre des Bestehens der Eisenbahn den Fahrkartenschatz mit einem jährlich auf 500 fl. zuzunehmenden Betrag pauschalieren könne; da mittlerweile die Konzessionäre von dem ihnen in der Konzessionsurkunde gewährten Rechten Gebrauch machend, zum Bau und Betrieb der Budapest elektrischen Untergrundbahn eine Aktiengesellschaft gegründet und den Bau der Bahn begonnen haben, ist die Zeit gekommen zur Geltendmachung der oben erwähnten Garantie die Ermächtigung der Legislative einzuholen. Indem ich den hierauf bezüglichen Gesetzentwurf vorgelesen und zum dessen Annahme achtungsvoll ersuche, theile ich dies an den obervärten Motiven, aus welchen die Erwirkung der Begünstigungen in Aussicht gestellt wird.

In Bezug auf die laut § 1 zu gewährenden Begünstigungen, welche auf Grund des § 2 des G. v. X. III. 1894 den Fabrik-Unternehmungen zugetheilt werden, sind die Befreiung von der Erwerbsteuer, von der Steuer der zur öffentlichen Rechnunglegung verpflichteten Unternehmungen und Verleihen von dem allgemeinen Einkommensteuerzuschlag, von Kommunalzuschlägen und Kommunalgebühren, von den Handels- und Gewerkekammertaxen, ferner von der Wegsteuer, endlich von der Zahlung mehrerer Gattungen von Gebühren beziehen, will ich nur bemerken, dass die Komme der Haupt- und Residenzstadt, an welchem die Konzessionswerbenden zwei Gesellschaften besonders gewendet haben, diese mittels besonderer Beschlüsse für den Fall und für jene Zeitdauer gewährt, als und inwieweit die Konzessionswerber die Befreiung von den staatlichen Steuern und Gebühren erlangen; mithin gilt es jetzt nur, über die staatlichen Steuern und Gebühren, über die Handels- und Gewerkekammertaxen und über die Wegsteuer zu verfügen.

Auf Grund der im § 9 in Vorschlag gebrachte Ermächtigung würde die Pauschalierung des Fahrkartenschatzes, welcher im Sinne der bestehenden Gebührennormen in einer der Geschäftsausdehnung angemessenen Ueberschussnahme auch an administrativem Wege festgestellt werden kann, während der ersten fünf Jahre ohne Unterschied der Ausdehnung des Geschäftes mit 5000 fl. per Jahr erfolgen. Nimmt man als Basis den bisherigen Verkehr der unterirdischen Linien der Budapest elektrischen Stadtbahn, so repräsentirt die vorgeschlagene Begünstigung ca. 50% Nachlass.

Von der in den §§ 1 und 2 erbetenen Ermächtigung würde ich jedoch nur in dem Falle Gebrauch machen, wenn die Bahn laut Konzessionsurkunde erbaud und dem Verkehr übergeben würde.

Die öffentliche Schuldigkeit der die Begünstigung genossenen Gesellschaft würde vorläufig Evidenz gehalten und dann, je nachdem die erwähnten Bedingungen eingehalten oder nicht eingehalten würden, aus der Evidenzhaltung entweder gestrichen werden oder würde wegen deren Eintreibung Verfügung getroffen werden. Schr.

Verschiedenes.

Katalog von Fr. Klingelfuss, Basel. Der Katalog bezieht sich speciell auf zahlreichere Instrumente und Maschinen, soweit dieselben mittels Elektricität betrieben werden. Derselbe enthält Preise und Abbildungen folgender Apparate: Elektronen für Zahn-Bohrmaschinen, akumulatorentrom, Pedale für Strassenstrom und Mulkulatorentrom, Mundspiegel und Reflektoren für Akkumulatoren- und Strassenstrom, Galvanokausische Instrumente und elektrische Ventilatoren

Feuer in der Ethnographischen Ausstellung in Prag. In der eben stattfindenden Ethnographischen Ausstellung ist eine elektrische Lichtanlage installiert, welche zum Zweck der Beleuchtung des Ausstellungsraumes verwendet wird. Am 23. Mai i. J. brach um zehn Uhr Abends an dem Ausstellungs-

platze im Maschinenraume dieser elektrischen Erzeugungsstätte Feuer aus, wobei die elektrischen Bogenlampen verloschen und eine Feuerstille aus dem Maschinenraume emporstieg. Die Maschinenhalle, ein mit Dachpappe gedeckter Holzbau, wurde zerstört und sowohl die Dampfmaschinen wie auch die DYNAMOS hatten erheblichen Schaden gelitten. Die Ursache des Brandes konnte mit Evidenz nicht festgestellt werden. Man vermutet jedoch, dass das Feuer durch einen Kurzschluss in der elektrischen Anlage entstanden ist. Von dem Arbeiterspersonal hat glücklicherweise niemand Schaden genommen, die Ausstellung selbst jedoch wird durch das Ereignis sehr stark mitgenommen, weil die Beleuchtungsanlage in ihren wesentlichen Theilen vollständig unbrauchbar geworden ist und die Wiederherstellung derselben einerseits an den beträchtlichen Kosten, andererseits an dem grossen Zeitaufwande für eine solche Arbeit scheitern dürfte. Schr.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 24. Mai 1895.)

- Kl. 21. S. 9850. Vorrichtung zum Schutze elektrischer Maschinen gegen zu hohe Stromstärke; Zus. a. Pat. 52-022. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. S. 7. 94
- Kl. 30. H. 15 401. Einrichtung zur Herstellung elektrischer Lichtstrahlentischen aus dem Hausgebrauch. — Eugène Hermite, Edward J. Paterson und Charles Fred. Cooper, Paris; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. u. W. Dams, Berlin NW., Luisenstr. 14. 22. S. 84.
- Kl. 33. L. 9217. Steuerung für elektrische Aufzüge. — Rudolph Lunden, Göteborg, Schweden; K. K. Patentanwalt; J. Verstra A. Mühle u. W. Ziöbeckl, Berlin W., Friedrichstrasse 78. 22. S. 94.
- Kl. 75. S. 817. Wirksame Platte für Elektrolyse. — E. Solvay, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW., Hindenburgstr. 4. 4. S. 94.
- Kl. 88. S. 8473. Vorrichtung zur selbstthätigen Richtigstellung elektrischer Nebennerven. — Societä F. Franciscus de. Hologerie Electro - Automatique, Paris; Vertr.: Gustav Stargardt, Berlin N., Chausseestr. 5. 11. S. 96.

(Reichsanzeiger vom 27. Mai 1895.)

- Kl. 20. E. 4378. Kanalverschluss für elektrische Bahnen mit automatischer Ueberschaltung. — Constantin Englert, Straubing, Bayr. 29. 11. 94.
- Kl. 21. B. 17000. Elektrische Bogenlampe mit nach abwärts brennendem stattenförmigen Bogen. — Carl Bub, Nürnberg, Tafelfeldstrasse 10. 12. 94.
- G. 9618. Roekelbefestigung für Glühlampen. — G. Gossens, Pope & Co, Venzl, Hüll; Vertr.: Friedrich Kuhn, Köln a. Rh. 4. S. 95.
- K. 11654. Anordnung zur elektromagnetischen Uebertragung von Bewegung. — Adolf Kolbe, Frankfurt a. M. Zell 67. 7. 4. 94.
- R. 9146. Vorrichtung zum Auftragen von Isolirmaterial auf elektrische Leiter. — John Robinson, Germantown-Philadelphia, und William Julian Chasinel, Philadelphia, Penns. v. St. A.; Vertr.: C. v. Ossowski, Berlin W., Potsdamerstr. 2. 20. 11. 94.
- R. 9399. Fernsprecheinrichtung mit Vorrichtung zur Abgabe eines Signals bei nicht angelegtem Fernhörer. — William B. Robinson, Paris; Vertr.: Franz Haslachner, Frankfurt a. M. 11. 3. 96.
- Kl. 75. H. 14194. Apparat zur Ausführung der durch Patent 76047 geschützten Elektrolyse von Salzlösungen; Zus. a. Pat. 76047. — James Hargreaves, Farworth-in-Widnes, Lancaster, u. Thomas Bird, Cressington B. Liverpool, Engl.; Vertr.: Carl Pieper u. G. Leubner, Berlin NW., Dorotheenstr. 52. 92. 12. 93.
- P. 6617. Apparat zur elektrolytischen Koncentration von Flüssigkeiten, insbesondere von Schwefelsäure. — Stanley Cooper Pencheon, 393 Sackville Street, u. Peter Clarke, 11 Washington Ave., Toronto, Canada; Vertr.: Hugo Fataky u. Wilhelm Fataky, Berlin NW., Luisenstr. 25. 19. 12. 93.

Erhaltungen.

Kl. 20. 82683. Schutzvorrichtung gegen das Herausspringen der Stromabnehmerrolle bei elektrischem Bahnbetrieb mit oberirdischer Stromleitung. — A. C. Erb, Erfurt, Magdeburgerstr. vom 26. 4. 94. verb.

- Kl. 21. 82003. Synchroner Wechselstrommotor mit nacktem, sternförmigen Eisenanker. — Helios, Aktiengesellschaft für elektrisches Licht und Telegraphenbau, Köln-Ehrenfeld. Vom 9. 12. 94 ab.
- 82013. Verfahren zur Herstellung kupferhaltiger Schwefelsäureelektroden für galvanische Elemente. — A. Heil, Fränkisch-Kranzbach. Vom 2. 9. 94 ab.
- 82015. Anlaufvorrichtung für Wechselstrom-Induktionsmotoren. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. Vom 12. 10. 94 ab.
- 82019. Isolator mit verstellbarer Glocke. — Porzellanfabrik Kahla, Filiale Harmsdorf-Klosterlausitz, Harmsdorf-Klosterlausitz. Vom 28. 11. 94 ab.
- 82076. Verfahren zur Erzeugung eines vollkommen inflexeren Raumes in Glühlampen. — A. Matignani, Udine, Ital; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. Vom 11. 2. 94 ab.
- 82100. Füllungsmaße für galvanische Elemente und elektrische Sammler. Zus. 2. Pat. 81494. — Dr. G. Platner, Witzenshausen a. d. Werra. Vom 7. 2. 95 ab.
- 82101. Anordnung der Feldmagnetwicklung bei Wechselstromtransformatoren. — Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon b. Zürich, Schweiz; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 3. Vom 1. 11. 92 ab.
- 83111. Füllmaße für elektrische Sammler. — G. Hübner, Gerssbach, Baden. Vom 10. 9. 94 ab.
- 82112. Depolarisationsmaße für galvanische Elemente. — G. Hübner, Gerssbach, Baden. Vom 11. 10. 94 ab.
- 82118. Regulir- und Bremsvorrichtung für Hughes-Apparate; Zus. 2. Pat. 77476. — Gross & Graf, Berlin S, Urbanstr. 75. Vom 7. 9. 95 ab.
- Kl. 26. 82086. Gashahn mit elektrischer Zündung. — Dr. O. Frölich, Westend bei Charlottenburg, Kastanienallee 2. Vom 4. 10. 94 ab.
- Kl. 42. 82110. Thermometer mit elektrischer Einrichtung zum Fernmelde der Temperatur. — Gebr. Ruhstrat, Göttingen. Vom 20. 9. 94 ab.
- Kl. 48. 82066. Elektrische Fangvorrichtung für Schubkästen etc. — O. Lehmann, Berlin N, Diederhofenstr. 4. Vom 20. 8. 94 ab.

Verzagenen.

- Kl. 21. H. 14848. Maschine zum Einbringen der wirksamen Masse in Elektrodenkitter für elektrische Sammler. Vom 22. 10. 94.

Übertragungen.

- Kl. 48. 85477. Elektrische Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. — Schleifapparat zur Herstellung parabolischer Flächen. Vom 18. 8. 86 ab.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 78 933 vom 17. April 1894.

Siemens & Halske in Berlin — Zustimmungs-einrichtung für elektrische Blockapparate.

Die Vorrichtung beweckt, die Freigabe des Signals von einer vorgängigen Handlung von Seiten des an der Zustimmungseinrichtung befindlichen Beamten abhängig zu machen, wobei sich die erfolgte Freigabe, auch Wiederblockierung des Signals an Zustimmungapparat selbst kenntlich macht. Hierfür ist, die durchgehende Blockleitung LL zwischen dem Stations-(Fig. 64 links) und Wärterblockapparat (Fig. 64 rechts) ein Umschalter A eingeschoben, welcher in seinem Ruhezustande die Freigabe des Wärterblockapparates durch Unterbrechung des dazu bestimmten Stromkreises verbindet. Bei Freigabe des Signals vom Leiter der Station geht der Strom nach dem Schliefling B der Zustimmungseinrichtung. Dieser Schliefling ist je nach der Stellung der mit einer teilweise gezahnten Scheibe verbundenen Bürste D entweder isolirt (Fig. 64) oder über das Kontaktstück P und den Elektromagneten E oder endlich über das Kontaktstück G unmittelbar mit der Blockleitung L verbunden. Im erstenen Falle ist eine Stromsendung zur Freigabe des Signals nicht möglich, während in den beiden letzteren Fällen die Signalfreigabe vor sich gehen kann. Die Drehung der Bürste B vor sich gehen kann. Theil auf das Kontaktstück F geschieht von dem dienstthuenden Beamten mittels eines Schließels, wobei zugleich durch Aufzug einer Feder oder eines Gewichtes der Scheibe das Bestreben ertheilt wird, weiter zu laufen und über das Kontaktstück G auf den dann wieder folgenden isolirten Theil D sich zu begeben, wodurch die Ruhestellung wieder erreicht wird.

Die Auflösung der Scheibenbewegung erfolgt, sobald Wechselströme durch den Elektromagneten E gehen, d. h. bei der Freigabe des Signals, so lange sich die Bürste B auf F befindet; ist dieselbe hier angelangt, so gelangen die noch folgenden Stromstöße direkt in die Lei-

dem ein Zug an der Stelle C vorübergefahren ist, wodurch bei D die Leitung geschlossen wurde, eine Meldung stattfinden kann. Hebel P wird in seiner neuen Stellung durch Falle H gefangen, also an einem tieferen Punkte, als in der Fig. 66 gezeichnet.

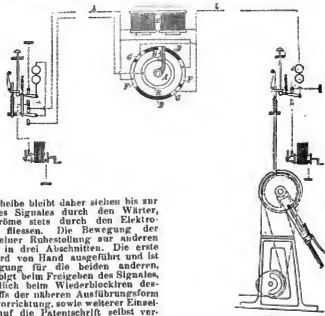


Fig. 64.

tung L, die Scheibe bleibt daher stehen bis zur Blockierung des Signals durch den Wärter, wobei die Ströme stets durch den Elektromagneten E fließen. Die Bewegung der Scheibe von einer Ruhestellung zur anderen erfolgt dabei in drei Abschnitten. Die erste Bewegung wird von Hand ausgeführt und ist die Vorbedingung für die beiden anderen, die zweite erfolgt beim Freigeben des Signals, die letzte endlich beim Wiederblockieren desselben. Betreffs der näheren Ausführungsform der Umschaltvorrichtung, sowie weiterer Einzelheiten muss auf die Patentschrift selbst verwiesen werden.

No. 78 763 vom 8. December 1893. James Smith in New-York. — Stoffschneidevorrichtung mit elektrischem Antrieb.

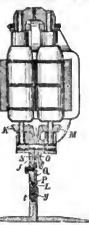


Fig. 65.

Anf einem verstellbaren Messergerüst ist ein mit zwei Anker versehener Elektromotor angebracht, dessen Bewegung durch Winkelräder KM und JO und Stirnräder S Q L auf die mit dem selbst angetriebenen Stirnrad L verbundene Messerschleife P übertragen wird, wobei diese Stirnrad L einseitig auf einer Büchse gelagert ist, die auf einem im Gestell befestigten Bolzen U frei drehbar ist.

No. 79 240 vom 6. Februar 1894. Fr. Natalis in Braunschweig. — Durch einen fahrenden Zug befähigte elektrische Meldevorrichtung.

Die Signalleitung zwischen den Stationen A und B ist bei D unterbrochen, sodass erst, nach-

Dieser Schluss der Signalleitung wird nun selbstthätig wieder aufgehoben durch eine Meldung, welche etwa von einer dritten Station K ausgehen kann, indem hierdurch der Anker H des Elektromagneten L angezogen wird, was ein Zurückgehen des Hebels F nach links zur Folge hat. Ein besonderer Batteriestrom ist also hierbei nicht nöthig. Verlegt man den Kontakt D nach links, so ist, wie leicht ersichtlich, die Wirkung der Vorrichtung bezüglich der Signalvermittlung eine umgekehrte.

No. 79 277 vom 24. December 1893. Siemens & Halske in Berlin. — Federnde Lagerung bei Stromabnehmern für elektrische Bahnen mit oberirdischer Zuleitung.

Die Erfindung betrifft die Lagerung von Stromabnehmern P, welche von unten an die Arbeitsleitung angedrückt werden. Das Lager

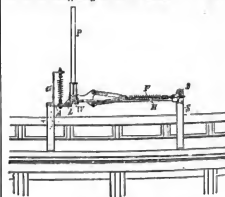


Fig. 66.

wird durch wagerechte und lotrechte Federn FG derart elastisch gemacht, dass beim Umkehren der Fahrrichtung ein leichter und selbstthätiger

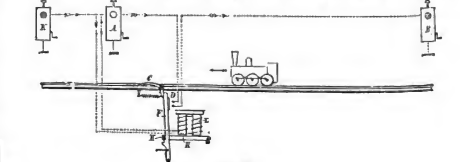


Fig. 67.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vereinsversammlung am 28. Mai 1895.

Vorsitzender:

Direktor im Reichspostamt Scheffler.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7 1/2 Uhr Abends.

Tagesordnung:

- 1. Geschäftliche Mitteilungen.
- 2. Diskussion über die Frage der Störungen wissenschaftlicher Institute durch elektrische Bahnen, eingeleitet durch den Königlichen Baurath Herrn Professor Dr. Ubricht aus Dresden.
- 3. Kleinere technische Mitteilungen. (Herr Dr. Raps über einen neuen Apparat der Firma Siemens & Halske zur Messung von Spannungen und Strömen).

Der Bericht über die Aprilsitzung wurde genehmigt.

Die in der Aprilsitzung angemeldeten Herren werden als Mitglieder in den Verein aufgenommen.

15 neue Anmeldungen sind eingegangen, das Verzeichnis derselben liegt aus und ist hierunter abgedruckt.

Die Diskussion über die Frage der Störungen etc. wurde durch ein Referat des Herrn Baurath Professor Dr. Ubricht eröffnet; an der Debatte nahmen Theil die Herren Generalsekretär Gisbert Kapp, Dr. Frölich, Dr. Michelke, Professor Dr. Dorn, Dr. Strecker, Redakteur West, Geh. Rath Prof. Dr. Siaby, Prof. Dr. Rich. Eühlmann, Prof. Dr. A. Voller, Prof. Dr. Leonhard Weber, Geh. Hofrath Prof. Dr. Töpfer, Präsident der physikalisch-technischen Reichsanstalt, Prof. Dr. F. Kohlrausch, Herr Wilhelm von Siemens und Herr von Häfner-Altenleck.

Die Reichhaltigkeit des Themas nahm die Zeit bei 10 1/2 Uhr in Anspruch, ohne dass dasselbe erschöpft wurde; es wurde daher auf Antrag des Herrn Wilhelm von Siemens beschlossen, eine ausserordentliche Sitzung auf

Dienstag, den 11. Juni 1895, Abends 7 Uhr auszuräumen, in welcher auch die noch auf der Tagesordnung stehende kleine Mittheilung des Herrn Dr. Raps erledigt werden wird.

Schluss der Sitzung: 10 Uhr 15 Min. Abends. Nächste ordentliche Sitzung:

Dienstag, den 22. Oktober 1896.

Scheffler, Neubels, Vorsitzender, Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

- A. Anmeldungen aus Berlin.
- 783. Klingenberg, G., Ingenieur, Assistent am elektrischen Laboratorium der Kgl. Techn. Hochschule.
- 784. Glinicke, Franz, Fabrikmeister.
- 785. Kats, Robert, Physiker.
- B. Anmeldungen von ausserhalb.
- 5796. Reith, Karl, Ingenieur, Frankfurt a. M.
- 5795. Lindegger, Otto, Elektrotechniker, Gerlikon.
- 5797. Pondelick, Wenzl, Werkführer, Prag.
- 5798. Ritter, Wilhelm, Ingenieur, Budapest.
- 5799. Prechaska, Friedrich, Ingenieur, Wien.
- 5800. Geist, Otto, Ingenieur, Nürnberg.
- 5801. Winkler, Einar, Ingenieur, Nürnberg.
- 5802. Meyer, Hans, Elektrotech. Sonebois.
- 5803. Willaredt, Alfred, Ingenieur, Zürich.
- 5804. Strauss, Hugo, Elektrotechniker, Zürich.
- 5805. Bräuderlin-Krayer, W., Ingenieur, Gerlikon.
- 5806. Krüger, Postinspektor, Leipzig.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Ueber einen automatischen Isolationsmesser für elektrische Anlagen im Betrieb. Vortrag gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 28. März 1895 von Dr. O. Frölich.

M. H. Der grösste Theil der elektrischen Messkunde besteht in Anwendungen der Wheatstone'schen Brücke; diese Messmethode ist

bereits derart nach allen Richtungen gedreht und gewandt worden, dass das Abgewinnen einer neuen Seite kaum möglich erscheint. Dennoch hat sich in der Lage, ihnen seine Eigenschaften derselben zu zeigen und eine Anwendung vorzuführen, durch welche die Isolationsmessung an einer im Betrieb befindlichen elektrischen Anlage, unabhängig von den absoluten und relativen elektrischen Spannungen in der Anlage und von der Stärke der Messbatterie, auf das Ablesen einer Ablenkung reducirt wird. Als bisher bekannten Methoden, welche zur Bestimmung der Isolation einer im Betriebe befindlichen Anlage dienen, bedürfen zur Ausführung irgend einer Manipulation oder Rechnung, sei es einer Einstellung eines oder mehrerer Widerstände, sei es der Herstellung verschiedener Verbindungen, Ablesung mehrerer Ablenkungen und Berechnung derselben. Ob sich diese Operationen sehr einfach sind und sich jeder intelligente Arbeiter dieselben anzeigen kann, haben sie bis jetzt nur wenig Eingang in die technische Praxis gefunden. Es wirft sich daher die Frage auf, ob sich nicht ein Apparat konstruiren lässt, bei welchem die Isolationsmessung nur in der Ablesung einer Ablenkung besteht.

Um unseren Apparat zu erläutern, besprechen wir im Folgenden zunächst einige Eigenschaften des Wheatstone'schen Brückenschemas für den Fall, dass die Widerstände nicht eingestellt sind und in den Seitenzweigen keine elektromotorischen Kräfte wirken, und verallgemeinern dieselben für den Fall, dass in diesen Zweigen elektromotorische Kräfte vorhanden sind.

In dem gewöhnlichen Wheatstone'schen Brückenschema (s. Fig. 75) unterscheiden wir die vier Seitenzweige, deren Widerstände w1, w2, w3, w4, und die beiden Diagonalzweige mit den Widerständen v und W, von welchen der letztere eine Batterie enthält und geöffnet und geschlossen wird, der erstere konstant ist.



Fig. 75.

Da in dem ganzen System nur eine EMK, diejenige der Batterie, herrscht, sind in sämtlichen Zweigen die Ströme dieser EMK proportional. Nimmt man das Verhältniss von irgend zweien dieser Ströme, so muss man eine Grösse erhalten, welche von der Batterie unabhängig und nur von den im Schema enthaltenen Widerständen abhängig ist.

Aus Gründen, welche sich später bei der Verallgemeinerung ergeben, betrachten wir das Verhältniss der Ströme i und j in den beiden Diagonalzweigen. Die Rechnung ergibt für dieses Verhältniss folgende Formel:

i = w(w1 + w2 + w3 + w4) + (w1 + w2)(w3 + w4) (1)

Hier ist zunächst zu bemerken, dass, wenn die Widerstände in den Seitenzweigen so eingestellt werden, dass

w1 w2 = w3 w4 = 0,

der Strom i im festen Diagonalzweig verschwindet. Dies ist die gewöhnliche Wheatstone'sche Brücke.

Sodann folgt aus der Formel, dass das Verhältniss der beiden Diagonalsströme nicht nur unabhängig ist von der EMK der Batterie, wie selbstverständlich, sondern auch von dem Widerstand W des der Batterie enthaltenden veränderlichen Diagonalszweiges, also überhaupt unabhängig von diesem letzteren Zweig.

Endlich ergibt sich eine merkwürdige Vereinfachung.

Wir bemerken, dass im Nenner obigen Ausdrucks ausser nicht die Grössen w1, w2, w3, w4 einzeln auftreten, sondern nur die beiden Summen w1 + w2 und w3 + w4.

Setzen wir w1 + w2 = u, w3 + w4 = v, so wird dieser Nenner

N = w(u + v) + uv = uv (u/v + 1 + v/u)

Die eingeklammerte Grösse ist aber nichts Anderes, als die reciproque Werth des aus den drei Zweigen u, v, w zusammengesetzten Widerstandes Z, s. Fig. 74.

Es ist daher, wenn

1/Z = 1/u + 1/v + 1/w

gezeigt wird,

N = uvw / R

Um dieselbe Bezeichnung im Zähler zu verwenden, führen wir die Grösse x und y, s. Fig. 75, ein, nämlich:

x = 1/2 (w1 - w2), y = 1/2 (w3 - w4).

Es wird alsdann

w1 = u/2 + x, w2 = u/2 - x,

w3 = v/2 + y, w4 = v/2 - y;

und der Zähler erhält die Form

w1 w2 - w3 w4 = (u/2 + x)(u/2 - x) - (v/2 + y)(v/2 - y) = x^2 - y^2

Für das Verhältniss i/j ergibt sich daher

i/j = (x^2 - y^2) / (uv + w(x + y)(x - y))

Werden die Widerstände so eingestellt, dass i = 0, so wird

x + y = 0;

drückt man in dieser Gleichung x, y, u, v durch die Grössen w aus, so sieht man, dass diese Bedingung mit der obigen

w1 w2 - w3 w4 = 0

oder der gewöhnlichen Formel der Wheatstone'schen Brücke identisch ist.

Betrachten wir nun den einfachen Fall, s. Fig. 75, in welchem w3 = w4, also y = 0 ist, und nur x einen Werth hat. Alsdann ist

i/j = R / uv

oder: das Verhältniss der Diagonalsströme ist proportional x oder dem Ueberschuss des Widerstandes w1 über w2.

Bestehen die Zweige w1, w2, an einem kreisförmig ausgepannten Draht, und ändert der veränderliche Diagonalzweig in einem um den Mittelpunkt dieses Kreises rehbaren Arm durch welchen ein Laufkontakt längs des Brückenendes bewegt wird, so ist das Verhältniss der Diagonalsströme i/j proportional dem Winkel, welchen dieser Arm mit der Mittellage (entsprechend w1 = w2) bildet. Ist also dieser Arm als Zeiger mit dem beweglichen von der einzelnen Zweige der Brückenschaltung ab, nicht von der in dem veränderlichen Diagonalszweig eingeschalteten Batterie sind diese Widerstände bis auf einen sämmtlich bekannt, so bildet das Verhältniss i/j ein Mass für den unbekanntem Widerstand. Ein Instrument daher, welches das Verhältniss der Diagonalsströme i/j zeigt, zugleich auch den unbekanntem Widerstand an, wir nennen ein solches daher ein Instrument für Widerstandsanzeige.

Dasselbe lässt sich nach folgender Betrachtung auführen.

Bei einem gewöhnlichen Galvanometer mit wirken zwei Kräfte auf die Nadel; diejenige der vom Strom durchflossenen Rollen a und diejenige des Erdmagnetismus in der Richtung magnetischen Meridian, i der Strom, B die Kraft des Erdmagnetismus, so besteht die Gleichgewichtsgleichung

H sin gamma - ci f (gamma) = 0

wo $f(\varphi)$ die Art bedeutet, in welcher die Wirkung der Stromrolle auf die Nadel von der Ablenkung abhängt, woraus

$$\sin \varphi = c \frac{i}{H}$$

d. h. das Verhältnis $\frac{i}{H}$ des Stromes zum Erdmagnetismus ist nur abhängig von der Ablenkung, oder umgekehrt: φ ist eine Funktion des Verhältnisses $\frac{i}{H}$ oder

$$\varphi = F\left(\frac{i}{H}\right) \dots \dots (4)$$

Ersetzt man nun den Erdmagnetismus durch eine elektrische Richtkraft, indem man zwei von Strom J durchflossene Rollen rr senkrecht zu den Rollen aa anordnet, s. Fig. 76, und den Erdmagnetismus durch Anbringung eines kompensierenden Richtmagnets unwirksam macht, so hat man im Gleichgewicht

$$Jg(\varphi) - if(\varphi) = 0,$$

wo $g(\varphi)$ die Abhängigkeit der Wirkung der Rollen rr von der Ablenkung φ , woraus

$$g(\varphi) = \frac{J}{i}$$



Fig. 74.



Fig. 75.

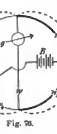


Fig. 77.



Fig. 78.

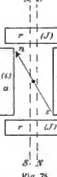


Fig. 79.



Fig. 80.

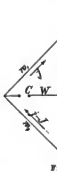


Fig. 81.

oder umgekehrt

$$\varphi = G\left(\frac{i}{J}\right) \dots \dots (5)$$

wo G ein Funktionenzeichen.

Es hängt also in diesem Fall die Ablenkung nur ab von dem Verhältnis der beiden Ströme i, J , und kann als ein Maass desselben benannt werden.

Ein solches Instrument lässt sich leicht ausführen, wenn man die Magnetnadel auf einer Spitze spielen lässt; benützt man einen Kokonfaden als Aufhängung, so muss der richtende Strom J so stark gewählt werden, dass gegen dessen Wirkung diejenige des Fadens verschwindet.

Schwierig die Nadel um eine horizontale Achse, wie bei den Vertikalgalvanoskop, so muss dieselbe möglichst genau agnibirt werden, sodass die Schwerkraft möglichst geringe Wirkung ausübt.

Solche Instrumente zeigen, wenn kein Strom durch die Rollen geht, eine ganz unbeständige Ruhelage, auf welche es weiter nicht ankommt. Die eigentliche Ruhelage ergibt sich, wenn Strom durch die „richtenden“ Rollen rr , welche den Erdmagnetismus ersetzen, geht; von dieser Ruhelage so sind die Ablenkungen zu rechnen. Die von dem zweiten Strom i durchflossenen Rollen aa nennen wir die „ablenkenden“.

Eine ähnliche Umwandlung eines zur Messung eines Stromes bestimmten Instrumentes in ein solches, das zur Messung des Verhält-

nisses zweier Ströme dient, kann bei allen Strommessern vorgekommen werden. Wir erwähnen als Beispiel noch die Umwandlung des im Elektricitätszähler von Siemens & Halska verwendeten Amperemeters.

Dieses Instrument besteht, a. Fig. 79, aus einer beweglichen Nadel s aus weichem Eisen, welche mit dem Zeiger z verbunden und dem Einfluss der Stromrolle a und des permanenten Magnets M angesetzt ist. Wird in demselben das bewegliche System durch Justirbare Gegegewichte sorgfältig agnibirt, sodass der Schwerpunkt möglichst nahe in die Drehachse fällt, wird ferner der Magnet M durch eine senkrecht angebrachte Rolle r, r , a. Fig. 80, ersetzt, und wird endlich durch einen Richtmagnet die Wirkung des Erdmagnetismus aufgehoben, so ist die Ablenkung der Eisennadel nur abhängig von dem Verhältnis der in den beiden Rollen kreisenden Ströme.

Man sieht, dass durch die Umwandlung dieses Amperemeter von dem in Fig. 78 beschriebenen Galvanometer sich nur dadurch unterscheidet, dass die bewegliche Magnetnadel durch eine Eisennadel ersetzt ist.

Solche Instrumente lassen sich nun sogleich benutzen, um die Isolation einer todten Anlage durch die Ablenkung eines Instruments zu bestimmen.

Giebt man dem Widerstand n , je nach Umständen, verschiedene Werthe, so muss für jeden Werth eine besondere Skala angefertigt werden.

Diese Einrichtung giebt also eine wirkliche Messung des Isolationswiderstandes, ohne irgend welche Manipulationen ausser dem Anlegen der Anlage und ohne Abgibtigkeit von der Batterie.

Es fragt sich nun weiter — und dies ist der eigentliche Zweck unserer Auseinandersetzung —, ob diese Art der Messung angewendet werden kann auf die Isolationsmessung elektrischer Anlagen während des Betriebes. Wenn man die im Betriebe befindliche Anlage, wie in Fig. 81, an einen Seitenzweig des Brückenschemas einschaltet, so herrschen bereits bei geöffnetem Batterieschalt in allen Zweigen Ströme, welche von der absoluten Spannuug (gegen Erde) des an die Brücke angelegten Punktes der Anlage abhängen; wird der Batterieschalt geschlossen, so treten zu diesen Strömen solche hinzu, welche von der EMK der Batterie abhängen. Nimmt man nun das Verhältnis von irgend zweien dieser Ströme, so erhält man eine Grösse, welche nur von Widerständen und nicht von elektromotorischen Kräften abhängt. Es lässt sich also der gesuchte Widerstand durch das Verhältnis der Ströme in den Diagonalsweigen leicht bestimmen.

Die elektromotorischen Kräfte fallen jedoch völlig heraus, wenn man das Verhältnis der Ströme selbst, sondern der Stromdifferenz betrachtet, welche durch das Öffnen und Schliessen des Batterieschalt entstehen. Beobachtet man irgend zwei Zweigen der Brückenschaltung die Vermehrungen oder Verminderungen der Ströme, welche durch eine im Batterieschalt vorgenommene Änderung verursacht wird, so ist das Verhältnis dieser relativen Variationen unabhängig von sämtlichen elektromotorischen Kräften und nur abhängig von den Widerständen der Schaltung.

Dies lässt sich leicht allgemein beweisen. In dem Schema, a. Fig. 82, besitzt der Seitenzweig I die EMK e , und den Widerstand w_1 , der Seitenzweig II e_2, w_2 etc., der feste Diagonalszweig e_3, w_3 ; der veränderliche Diagonalszweig: E, W . Ferner seien die Ströme in den Diagonalsweigen bes. i, j , in den Seitenzweigen bes. $J, j - j, j - j, j - j$. Werden im veränderlichen Diagonalszweig E in E' , W in W' verändert, so tritt f statt J, J' statt j, j' statt j auf. Die elektromotorischen Kräfte und Ströme ändern in der Richtung der Pfeile positiv gezeichnet.

Dann hat man nach Kirchhoff u. A. folgende Gleichungen:

$$e_1 + e_2 - e = j w_1 + (j - j') w_2 - i w$$

$$e_3 + e_4 - e = (i + j) w_3 + (i + j - j') w_3 + i w_4$$

oder:

$$e_1 + e_2 - e = j(w_1 + w_2) - i w - J w_3$$

$$e_3 + e_4 - e = j(w_3 + w_4) + i(w + w_3 + w_4) - J w_3$$

Wird nun E in E' , W in W' verändert, so gestalten sich diese Gleichungen in folgende um:

$$e_1 + e_2 - e = j'(w_1 + w_2) - i' w - J' w_3$$

$$e_3 + e_4 - e = j'(w_3 + w_4) + i'(w + w_3 + w_4) - J' w_3$$

Aus diesen Gleichungen erhält man durch Subtraktion die folgenden:

$$0 = (j - j')(w_1 + w_2) - (i - i') w - (J - J') w_3$$

$$0 = (j - j')(w_3 + w_4) + (i - i')(w + w_3 + w_4) - (J - J') w_3$$

Diese beiden Gleichungen sind frei von elektromotorischen Kräften und enthalten nur Widerstände; eliminiert man aus denselben eine der drei Stromdifferenzen, so ergibt sich für das Verhältnis der beiden anderen eine nur von Widerständen abhängige Grösse. Da aber alle vorkommenden Stromdifferenzen sich aus den drei obigen zusammensetzen, so ist das Verhältnis der Stromdifferenzen in irgend zwei Zweigen nur von den Widerständen abhängig. Für die beiden Diagonalsweige erhält man, indem man aus obigen Gleichungen $j - j'$ eliminiert:

$$\frac{i - i'}{j - j'} = \frac{w_1 w_2 - w_3 w_4}{w_3(w_1 + w_2 + w_3 + w_4) + (w + w_3 + w_4) w_3} \dots (7)$$

Werden, nach der verallgemeinerten Wheatstone'schen Brücke, die Widerstände der Seitenzweige so eingelegt, dass im festen Diagonalszweig der Strom sich nicht ändert, so ist $i - i' = 0$ und es muss also

$$w_1 w_2 - w_3 w_4 = 0$$

Nimmt man in dem Brückenschema, Fig. 81, zwei Seitenzweige aa gleich, setzt als Zweig n einen Widerstandskasten mit dekadischen Werthen (1, 10, 100 etc. Ohm) ein und legt die Anlage, deren Isolationswiderstand f ist, in irgend einem Punkte an die Brücke, so hat man für das Verhältnis der Ströme i, J in den beiden Diagonalsweigen

$$i = \frac{f - n}{2 w n + 4 n a + (f - n)(w + 2a)} \dots (6)$$

In diesem Ausdruck ist nicht f die Unbekannte, sondern der Widerstandsnotenschied $f - n$. Das Stromverhältnis i ist nicht einfach proportional diesem Unterschied, sondern wächst, bei stetig wachsendem $f - n$, immer weniger, ähnlich wie der Magnetismus eines Elektromagnets mit der Stromstärke. Wandelt man ein Galvanometer für Widerstandsanzeige aus, setzt dessen richtende Rollen in den Batteriezweig, dessen ablenkende Rollen in den Galvanometerzweig, so ist dessen Ablenkung, wenn a, w und n gegeben sind, nur abhängig von dem gesuchten Isolationswiderstand f und es lässt sich daher empirisch oder nach obiger Formel eine Skala anfertigen, auf welcher unmittelbar der Isolationswiderstand durch die Ablenkung des Instrumentes abgelesen werden kann, unabhängig von der Batterie.

Der im Batteriezweig eingeschaltete Kontakt dient nur dazu, sich des Nullpunktes des Instrumentes zu vergewissern.

sein; dies ist der Satz der verallgemeinerten Wheatstoneschen Brücke. Werden die Widerstände überhaupt nicht eingestellt und sind dieselben sämtlich gegeben mit Ausnahme eines einzigen, so lässt sich dieser letztere durch Messung des Verhältnisses $\frac{I-P}{J-J'}$ bestimmen.

Dies gilt, wenn in allen Zweigen konstante elektromotorische Kräfte herrschen; der oben angeführte Satz, welcher unter Voraussetzung einer einzigen elektromotorischen Kraft im Batteriezweig gilt, ist ein spezieller Fall dieses allgemeineren Satzes. Dieser Satz gilt auch, wenn keine Batterie angewendet wird und die absolute Spannung des an die Schaltvorrichtung angelegten Punktes der Anlage die einzige elektromotorische Kraft der Schaltung ist.

Wendet man denselben auf die Isolationsbestimmung einer im Betrieb befindlichen Anlage an und schaltet, wie in Fig. 81, den Isolationswiderstand f der Anlage statt w_1 ein, nimmt w_2 und w_3 gleich ∞ , und setzt als die absolute dekadischen Widerstandskasten (1, 10, 100 etc. Ohm) ein und nimmt denselben den Normalwiderstand (n), so hat man, ähnlich wie Formel (3), aber allgemeiner:

$$\frac{I-P}{J-J'} = \frac{f-n}{2wn + 4n\alpha + (f-n)(w+2\alpha)} \dots (8)$$

und die für Formel (3) oben gemachten Bemerkungen gelten auch hierfür.

Es fragt sich nun, wie der Werth des Verhältnisses der Stromvariationen durch die Ablenkung eines Instrumentes dargestellt werden kann.

Zunächst ist klar, dass, wenn wir, wie oben, ein Spiegelgalvanometer mit zwei zu einander senkrecht stehenden Rollenpaaren benutzen, die Ablenkung desselben sich als ein Maass jenes Verhältnisses einrichten lässt, wenn wir in das Rollenpaar die Stromdifferenz $I-P$, in das andere $J-J'$ schicken. Wird der Batteriezweig geschlossen, so erfolgt an diesem Instrument ein wieder auf Null zurückgehender Ausschlag, der nur von den Widerständen abhängt; wird der Batteriezweig geöffnet, so erfolgt derselbe Ausschlag nach der entgegengesetzten Richtung; wird derselbe Zweig in regelmäßiger Periode geöffnet und geschlossen und ein Kontaktwerk so eingerichtet, dass nur die der Öffnung oder nur die der Schliessung entsprechenden Stromdifferenzen in das Instrument gelangen, so erhält man eine konstante Ablenkung; am Instrument, welche nur von den Widerständen abhängt, und wenn alle Widerstände bis auf einen konstant sind, ein Maass für diesen letzteren bildet.

Um nicht die Ströme I, J , sondern die Stromdifferenzen $I-P, J-J'$ in das Instrument zu bringen, bietet sich als einfachstes Mittel die Anwendung von Induktionsapparaten ohne Eisenkern oder mit schwachen Eisenkernen dar, da jeder Stromimpuls in der sekundären Wicklung proportional einer in der primären Wicklung auftretenden Stromdifferenz ist; die letztere ist also in demjenigen Zweig der Schaltung, in welcher die Stromdifferenzen zu beobachten ist, einzusetzen, die sekundäre dagegen mit einem Rollenpaar des Instrumentes zu verbinden.

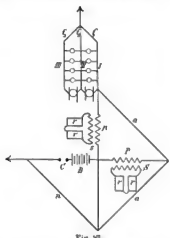


Fig. 81.

Die Schaltung nimmt also die in Fig. 81 angegebene Form an. Die Anlage, in der Figur eine Dreileiteranlage mit den Schienen I, II, III und den Schienenleitern f_1, f_2, f_3 , wird in irgend einem Punkte an die Schaltung

gelegt, der gegenüberliegende Punkt der letzteren an Erde. In dem veränderlichen Diagonalzweig, der die Batterie B und den Kontakt C enthält, liegt der Induktionsapparat P, S , in dem festen, Diagonalzweig der Induktionsapparat p, s ; die richtenden Rollen r, r' des Instrumentes werden mit S , die ablenkenden Rollen a mit s verbunden. Die Zweige a, a' sind gleich gross, n , der Normalwiderstand, besteht aus dekadischen Widerständen: 1, 10, 100 etc. Ohm. Die Skale des Instrumentes besteht aus verschiedenen Einzeileitern, von denen jeder einem Werth von n entspricht; an jeder dieser Skalen wird der augenblicklich herrschende Isolationswiderstand unmittelbar abgelesen.

Das Kontaktwerk muss so eingerichtet sein, dass die Öffnungen bzw. Schliessungen des Batteriezweiges und des Stromkreises, welcher aus den ablenkenden Rollen und der Sekundärwicklung p gebildet ist, nicht zugleich, sondern nacheinander geöffnet und geschlossen werden. Bei Anwesenheit von Batterie im Batteriezweig ist zwar principiell nicht notwendig, praktisch jedoch nicht wohl zu umgehen; denn

Tastern und Klemmen den im Kasten liegenden Induktionsapparat, die beiden Widerstandsrollen a und den Normalwiderstand n . Der zweite Induktionsapparat, welcher in den Batteriezweig gehört, ist wegzulassen, da sich derselbe praktisch nicht als notwendig erweisen hat. Durch den in diesem Zweig liegenden periodisch arbeitenden Kontakt wird der Zweig nicht geöffnet und geschlossen, sondern nur ein Widerstand ein- und ausgeschaltet. Dies ist nötig, da in den richtenden Rollen stets ein gewisses Minimum von Strom herrschen muss.

Davon, dass der Apparat unabhängig von den absoluten Spannungen der zu messenden Anlage ist, überzeugt man sich, wenn man denselben an die verschiedenen Schienen einer arbeitenden Anlage anlegt; man erhält überall dieselbe Angabe. Auch die Batterie kann bedeutend verändert werden, ohne dass die Angabe sich ändert; nur darf dieselbe nicht zu klein sein. Von der Tourenzahl des Kontaktwerkes sind die Angaben in geringem Maasse abhängig, sodass wenigstens eine ungefähre Regulirung derselben nötig ist.



Fig. 82.



Fig. 83.

in den richtenden Rollen r, r' muss ein ziemlich kräftiger Strom herrschen, damit die kleinen Richtrollen, die von ungenauer Kompensation des Erdmagnetismus, der Richtkraft des Kokonfadens etc. herrühren, ausser Betracht fallen.

Die Fig. 84 und 85 zeigen einen solchen Apparat, der als Instrument für Widerstandsanzeige mit Laterne und Skala, die letztere die Schaltung und das Kontaktwerk mit Motor.

Das Instrument hat ein einfaches Magnet system nach Thomson, welches in einer Flüssigkeit schwimmt, a. „ETZ“ 1894 Heft 15, und dadurch heftig stark gedämpft werden kann.

Die Skale ist durchsichtig, von vorn zu beobachten. Die Laterne enthält eine Glimmlampe mit geradem Kohlenfaden, sodass auf der Skale eine leuchtende senkrechte Linie erscheint und die Ablenkung in jedem nicht zu hellen Raum möglich ist.

Das Kontaktwerk wird durch einen kleinen elektrischen Motor betrieben, dessen Tourenzahl durch einen einfachen Apparat, z. B. den Braun'schen, angezeigt und ungefähr auf ein bestimmtes Maass eingestellt wird. Das Kontaktwerk ist so konstruirt, dass es, wenn richtig geschmiert, kontinuierlich laufen kann.

Die Schaltung enthält ausser Umschaltern,

Für die Angaben des Apparats können in dessen die Schwankungen der absoluten Spannungen der Anlage gefährlich werden; die selben beeinflussend das Instrument bedenkend und haben sich bisher nicht immer auf ein erträgliches Maass zurückführen lassen. Namentlich war dies bisher bei einer grösseren, schlecht isolirten Fabrikanlage der Fall; bei der grossen Anlage der Berliner Elektrizitätswerke dagegen zeigten sich die Schwankungen bereits erträglich. An einer kleineren Fabrikanlage, welche ziemlich hohe Isolation besitzt, arbeitete der Apparat mehrere Monate hindurch mit ganz geringen Schwankungen und durchaus zufriedenstellendem Resultat.

An diesen Vortrag schlossen sich folgende Bemerkungen:

v. Dolivo-Dobrowolsky: Zu der Methode der Widerstandsmessung mittels Galvanometer mit zwei senkrechten Spulen, welche das Verhältnis zweier Ströme messen, muss ich bemerken, dass sie im Princip recht alt sein dürfte. Man findet dieselbe schon in der Literatur der vor Jahr (u. A. „Centralblatt für Elektrotechnik“ 1888) und durchaus unabhängig von der Batterie

stärke den Werth des Widerstandes direkt durch den Zeigerausschlag ergeben, um zwar dadurch, dass in den Stromkreis einer der zwei senkrechten Spulen der Widerstand geschaltet wurden.

Was die beschriebene Kopirung der Bewegungen oder spezieller Fernübertragung von Zeigerstellungen und zwar unter Zuhilfenahme von Anerkndungen, welche das Verhältnis von Stromströmen angeben, anbetreff, so muss ich hierin die Priorität dem Herrn Prof. Weber (Kiel) zuschreiben; derselbe liess sich schon vor ca. 8 Jahren eine solche Kombination patentiren. Seine Anordnung ist im Wesentlichen die der soeben vorgetragenen gleich und enthält die besagliche Patentschrift recht viele Ausführungsarten. Die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft hat dieses Patent (Kiel) zugekauft; demselben recht praktische Form zu geben. Der „Geher“ enthält eine Kombination von Widerständen, deren Verhältnis durch eine Karbel geändert werden kann, während der Zeiger des „Empfängers“ die Bewegung der Geberkarbel dadurch nachahmt, dass sein statisches Magnetpaar unter der Wirkung von Spulen je nach dem Verhältnis der Stromströme in denselben sich einstellt. Die Astasierung wurde natürlich am Zweck der Eliminirung des Einflusses des Erd- oder sonstigen äusseren Magnetismus angebracht. Solche Apparate mit Übertragung beliebig vieler Zeigerstellungen unter Verwendung nur weniger Drähte (3-4) eignen sich ausgezeichnet zur Vermittlung von Befehlen und Signalen auf Schiffen, als Wasserstandszeiger u. dergl. mehr. Demnach dürfte das Wesentliche der beschriebenen Aenderung als bereits längst in der Praxis bekannt gelten.

Dr. Frölich: Die Bemerkung des Herrn Vorredners, dass die Anwendung senkrechter geteilter Rollen bei Galvanometern bereits bekannt sei, ist ganz richtig, und habe ich dies zu erwähnen vergessen. In unserer Patentanmeldung ist dieser Punkt auch nicht als neu hingestellt, in Ayrton's „Praktischer Physik“ ist derselbe erwähnt.

Neu sind folgende Punkte: Wenn keine elektromotorischen Kräfte in dem Körper, dessen Widerstand zu messen ist, herrschen, die Einschaltung der richtenden Rollen in den einen der ablenkenden Rollen in den anderen Dia-

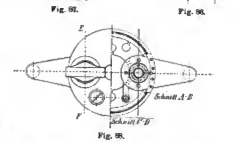
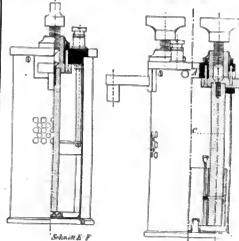
Ich habe indessen bisher von diesen Anwendungen aus praktischen Gründen Abstand genommen, namentlich weil die Empfindlichkeit dieser Bestimmungen durch die Anwendung richtender Rollen mit starker Lichtkraft bedeutend verringert wird; da nun bereits bei Schienenfahrern während des Betriebes mittels der Brücke die Empfindlichkeit nicht sehr gross des automatischen Anzeigers vorläufig fallen zu lassen.

Zwei Messwiderstände für hohe Stromstärken. Klein technische Mittheilung, vorgelesen in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 8. April 1895 von Dr. K. Fensner.

Mit der schnellen Zunahme des Umfangs der elektrischen Anlagen tritt auch das Bedürfnis immer mehr hervor, grössere Stromstärken von mehreren Hundert Ampère sowohl, wie auch von mehreren Tausend Ampère ebenso einfach und zuverlässig wie die kleineren Stromstärken messen zu können. Das beste Verfahren für diesen Zweck besteht bekanntlich darin, dass man die Spannung an den Leitungen eines in den Stromkreis eingeschalteten Messwiderstandes bestimmt. Als Spannungsmesser bedient man sich dabei am besten eines Kompensationsapparates oder in Fällen, wo eine Genauigkeit von mehr als 1% nicht erforderlich ist, bequemer noch eines Weston'schen Spannungsmessers. Auserdem ist eine Reihe von Abzweigungswiderständen erforderlich, welche hohe Stromstärken aushalten können, ohne ihren Werth merklich zu ändern.

Von der Reichhaltigkeit sind z. Z. zwei Reihen von dergleichen Messwiderständen beschrieben worden. Erstens kommen hierfür die Normalwiderstände kleinen Modells in Betracht. Dieselben werden von 10000 Ω bis herab zu 0,001 Ω hergestellt. Sie sind in Blechbüchsen von 8 cm Durchmesser und 8 cm Höhe eingeschlossen und mit Silberkontakten versehen, welche in ein Ölbad eingehängt werden. In erster Linie sind sie zwar als Präzisionsnormale für Widerstandsvergleiche bestimmt und sollen, wo sie für diesen Zweck dienen, nicht mit mehr als

Der erstere derselben (s. Fig. 86 bis 88), welcher sich der Reihe der Normalwiderstände von 100 Mikrohm und kann mit Stromstärken von mehreren Hundert Ampère, vorübergehend bis zu 1000 A benutzt werden. Der zweite, ein



Abzweigungswiderstand grossen Modells (s. Fig. 89 und 90) besitzt einen Widerstand von 10 Mikrohm und ist für Ströme bis zu 10000 A bestimmt.

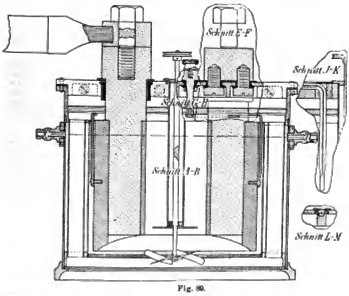


Fig. 88.

gonalwieg, ferner wenn elektromotorische Kräfte in jenem Körper herrschen, die Messung des Widerstandes dieses Körpers mittels den Verhältnisses der Stromvariationen in den beiden Diagonaleweigen in Verbindung mit Induktionsapparaten und einem Galvanometer mit zwei senkrecht zu einander stehenden Rollenpaaren.

Gisbert Kapp: Ich möchte Herrn Dr. Frölich fragen, ob diese Methode es ermöglicht, den Ort des Fehlers zu bestimmen. Das scheint mir die Hauptsache.

Dr. Frölich: Der Gedanke, das von mir zur Isolationsmessung benutzte System für die unmittelbare Anzeige eines Fehlerortes anzuwenden, hat sich mir auch aufgedrängt, wenn in der demnächst zu veröffentlichenden Patentanmeldung von Siemens & Halske ist sowohl diese Anwendung, als diejenige auf die Bestimmung der einzelnen Schienenfehler enthalten.

1 Watt belastet werden. Daneben können dieselben aber sehr gut auch als Abzweigungswiderstände bei Stromstärkemessungen benutzt werden. Hierbei können sie, wenn sie in der angegebenen Weise in ein gekübtes Ölbad eingehängt sind, ohne Schaden Belastungen bis zu 100 Watt erfahren.

Zweitens sind von der Reichhaltigkeit besondere Abzweigungswiderstände, die Normalwiderstände grossen Modells, für die Beträge von 0,001 Ω und 0,0001 Ω gebaut worden. Diese sind in erheblich grösseren Abmessungen als die vorigen ausgeführt und mit einer besonderen Wasserkühlung versehen, sodass sie eine etwa 10 Mal so grosse Belastung als jene aushalten können.

Heute Abend wollte ich Ihnen nun zwei neuerdings gebaute Normalwiderstände vorführen, welche die beiden früher beschriebenen Reihen nach abnehmenden Beträgen bis fortsetzen.

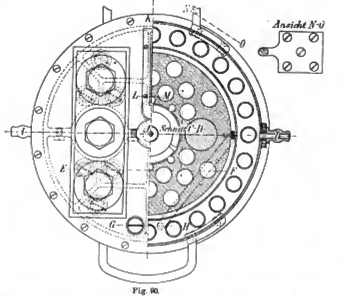


Fig. 89.

Die Blechstreifen, aus welchen sonst die Widerstände von kleinem Betrage hergestellt werden, sind bei diesen beiden Apparaten durch Gussstücke aus Manganin ersetzt worden. Dieselben haben die Gestalt von dickwandigen Hohlzylindern. In zwei mit der Achse des Cylinders parallel laufende Bohrlöcher, welche an gegenüberliegenden Enden denselben Durchmesser liegen, sind die runden, kupfernen Hauptzuleitungen mit Silber eingelötet, während die Zuleitungen zu den Abzweigungsklemmen auf demselben Durchmesser entweder auf der äusseren oder der inneren Seite des Cylinders an die Manganinkörper angelegt, mit einer Schraube befestigt und mit Zinn verlötet sind.

Diese letzteren Zuleitungen sind bis zu den Abzweigungsklemmen hin aus demselben Material wie der Widerstandskörper hergestellt, um thermoelektrische Kräfte möglichst zu kompensiren. Wenn zwischen dem Material der Haupt-

zuleitungen und des Widerstandskörpers eine thermoelektrische Differenz besteht, so nimmt nämlich in Folge der sog. Peltier'schen Erscheinung die Entlastung des Stromes in dem (Inskörper) eine etwas andere Temperatur als die Austrittsstelle an. Benutzt man nun für die Zuleitungen der Abwegleitungen, welche ebenfalls in der Nähe der Ein- und Austrittsstellen des Hauptstromes anzuordnen sind, ein thermoelektrisch von dem Widerstandskörper verschieden Material, so macht sich in der Nebenzuleitung ausser dem Spannungsabfall des Hauptstromkreises, welchen man messen will, noch eine veränderliche thermoelektrische Kraft geltend. Manganin hat zwar gegen Kupfer eine sehr geringe thermoelektrische Kraft und ist gerade hierdurch ausser wegen seines kleinen Temperaturkoeffizienten für die Herstellung von Messwiderständen von kleinem Betrage besonders geeignet. Trotzdem haben wir es aber vorgezogen, um gegen den Einfluss thermoelektrischer Kräfte möglichst gesichert zu sein, die Abwegleitungen bis zu einem Punkte, welcher von der ungleichen Temperatur der Ein- und Austrittsstellen des Hauptstromkreises mehr merklich beeinflusst wird, aus demselben Material herzustellen, aus welchem der Widerstandskörper besteht. Um eine reichliche von der Oberseite des Apparates an zu gewinnen, sind die Gaskörper ursprünglich bedeutend stärker, als erforderlich, hergestellt, und später mit zahlreichen vertikalen Behrührungen versehen worden. Durch diese Löcher wird gleichzeitig die Abgleichung auf den richtigen Werth bewirkt.

Bei Widerständen von so geringen Beträgen, wie die vorliegenden, macht die Herstellung genügend widerstandsfreier Zuleitungen einige Schwierigkeiten, wenn die Abmessungen des ganzen Apparates ein gewisses Maass nicht übersteigen sollen. Der kleinere Apparat sollte nicht grösser als die anderen Normalwiderstände kleiner Modelle ausfallen. Es ist daher, um genügend starke Zuleitungen zu bekommen, die frühere Form ziemlich erheblich verändert worden. Die Zuleitungen bestehen aus aus runden Kupferstangen von 15 mm Durchmesser. Diese Stärke muss wohl als das geringste zulässige Maass betrachtet werden, wenn Ströme bis zu 1000 A, wenn auch nur für kürzere Zeit, durch den Apparat geschickt werden sollen. Bei dem grösseren der beiden Widerstände ist die Zuleitungszange, welche in ihrem oberen, freien Theile einen Durchmesser von 50 mm und eine Länge von ebenfalls 50 mm besitzt, in einer Dicke von 40 mm durch den ganzen Manganinkörper hindurchgeführt und ringsum mit Silber gelötet. Das obere Lötstück der Zuleitung, welches auf dem getheilten Deckel isolirt befestigt ist, trägt drei starke Strahlen. Mit diesen Strahlen sollen zwei Kabel von 500 mm Querschnitt mit ringförmigen, kupfernen Kabelschichten, an die Zuleitung angeschlossen werden.

Die Apparate sind nach den Zeichnungen der Reichsanstalt von dem Mechaniker O. W. Hoff in Berlin hergestellt worden. Kopien der Arbeitszeichnungen werden von der Reichsanstalt gegen Erstattung der Vervielfältigungskosten abgegeben.

Deutsche Elektrochemische Gesellschaft. Am 6. bis 8. Juni wird in Frankfurt a. M. die Hauptversammlung der genannten Gesellschaft stattfinden. An der Versammlung können auch Gäste teilnehmen, welche durch den hiesigen Vorsitzenden anmelden sind. Für diejenigen unserer Leser, welche sich an den Besuchen der Gesellschaft beteiligen wollen, drucken wir nachstehend die Tagesordnung für die Hauptversammlung ab:

Donnerstag, den 6. Juni, Abends 8 Uhr: Zwangsläufige Begrüßung durch den Teilnehmer im Palais-Restaurant (Zell Nr. 46).

Freitag, den 7. Juni, Vormittags 9 bis 12 Uhr im Hösäle des Physikal. Vereins (Stiftstr. 32). 1. Bericht und Anträge des Vorstandes. 2. Wahlen. 3. Vortrag des Herrn Professor Ostwald: Ueber den Ort der EMK. 4. Vortrag des Herrn Poliak: Ueber das Laden der Akkumulatoren durch Wechselstrom. 5. Nachmittags 1 Uhr: Einfaches Mittagessen im Palais-Restaurant (Zell Nr. 46).

Nachmittags 3 Uhr: Besichtigung der Poliak'schen Akkumulatorkörper (Hanauer Landstrasse 147).

Abends: Ungewöhnliches Zusammensein im Zoologischen Garten.

Sonntag, den 8. Juni, Vormittags 9 bis 1 Uhr: Vortrag im Hösäle des Physikal. Vereins (Stiftstr. 32). 1. Herr Professor Eilhard Wiedemann: Ueber chemische und optische Wirkungen der Kathodenstrahlen. 2. Herr Dr. Borchers: Ueber Calciumcarbid mit Versuchen. 3. Herr Professor Elbs, Thema

vorbehalten. 4. Herr Dr. Epstein, desgl. 5. Herr Dr. Fröhlich, desgl. 6. Herr Dr. Jordis: Ueber ein neues Verfahren bei der Analyse durch Elektrolyse.

Weitere Vorträge finden, wenn nöthig, am Sonntag, den 9. Juni, statt. Nachmittags 1 Uhr: Frühstück im Palais-Restaurant (Zell Nr. 46). Nachmittags 3 Uhr: Besichtigung der elektrolytischen Gold- und Silbercheidung in der Scheidelanstalt (Schneidwallgasse). Abends 6 Uhr: Festessen im Palmengarten.

Zur Theilnahme an den gemeinsamen Malreisen werden Gesamtkarten für 10 M ausgegeben.

Technischer Verein zu Frankfurt a. M. Am 14. Mai wurde eine gemeinschaftliche Sitzung des Technischen Vereins und der Elektrochemischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. abgehalten, in welcher Herr Ch. Poliak über seine Gleichrichter und deren Verwendung vortrug.

Ueber das Poliak'sche Gleichrichter wurde „ETZ“ 1894 S. 102 berichtet.

Elektrotechnischer Verein München. Am 3. Mai 1896 hielt Herr Dr. L. Cerebatho einen Vortrag über die „Anwendbarkeit von nur zwei oder sogar nur einer Fernleitung zur vollständigen Funktionierung eines Facsimile-Telegraphen“ und über „Abtastweise Multiplex-Telegraphie ohne Synchronismus.“

Nachdem er Einiges über die Facsimile-telegraphie in Erinnerung gebracht und die Vorträge jense Systemes herübergehoben hatte, welchem die Anwendung rechtwinkliger Koordinaten am Grunde liegt, zeigte er, wie durch Einführung von 2 polarisirten Relais am Empfänger mit einem gemeinsamen eigenartigen Anlehebel durch eine Stromintensitätsveränderung eine permanente Wirkung erzielt und der dritte Draht, der beim Gray'schen Teleautograph am Heben und Senken der Schreibfeder nöthig ist, entbehrlich werden könnte. Der Vortragende erörterte sodann an einer sinnreichen Kombination von Lokalrelais mit entsprechenden Relais am Sender, dass durch Vermeidung der Gleichseitigkeit der Strommomente beider Koordinaten und durch aufeinanderfolgende Entsendung der Stromimpulse in die Fernleitung ein Facsimiletelegraph mittels einer einzigen Fernleitung zum Funktionen gebracht werden könnte.

Schliesslich erläuterte der Redner einen von ihm erdachten neuen Quadruplex-Morse-telegraphen ohne Synchronismus. Das Hauptorgan dieses Apparates ist ein Unterbrecher an der sendenden Station, welcher den Zweck hat, die an Richtung und Stärke verschiedenen Ströme, welche durch das Niederdrücken der entsprechenden Taster entsandt werden, dort zu unterbrechen, dass die einen Stromimpulse zwischen die anderen einfallen, sodass sich sämtliche Strommomente in einer vierfach alternirenden Folge hintereinander reihen, zu deren Leitung nur ein einziger Draht nöthig ist.

In der dem Vortrage folgenden Diskussion sprach Herr Bezirksingenieur Bieringer die Ansicht aus, dass mit der Besichtigung synchroner Apparate und mit der Anwendung von Stromintensitätsschwankungen an deren Stelle kaum etwas gewonnen sei, da nach den vorliegenden Erfahrungen die Betriebsfähigkeit der Apparatesysteme, welche auf Stromintensitätsveränderungen basiren, durch die Schwankungen des Leitungswiderstandes ihrer Leitungen sehr nachtheilig beeinflusst wird.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 25. Mai 1896.

Die Börse verkehrte in der verfloffenen Woche in vorwiegend fester Haltung, die auf dem Montanmarkt und dann vom Bankmarkt Unterstützt wurde.

Ultimoged schloss zu 3 1/2% angeboten.

Privatbankl 1 1/2%.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Gering schwankend zwischen 160 und 170. Schluss etwas fester zu 171.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Bei geringem Geschäft fester bis 246.

Berliner Elektrizitätswerke. Still zu ca. 287. Schluss (nach Abschlag) des Besagtes rechtlich mit 29 1/2% sehr fest an 293 1/2.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Bei recht lebhaftem Umsatze fortgesetzt stark steigend. Schluss am 1. cr. 190.

Mix & Genest. Wenig matter bis 190,50. Schluss am 1. cr. 191,25.

Elektricitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. Gleichfalls angeboten und bis 219,40 nachgebend.

Schwartzkopf. Fest bis 272,50. Schluss wenig abgenommen.

Weinghose Electric Light Co. — Still. — 52—52 1/4.

General Electric Co. etwas fester bis 54.

Metalle. Kupfer: angeboten.

Chilibras: 45. 10. per 3 Moa.

Blot: stetig.

Spanisches: Latr. 10 & 9. p. 1. D.

C. Wih. Kayser & Co., Hüttenwerk und Akkumulatorenfabrik (System Correns), Berlin. Die Firma C. W. Kayser & Co. theilt mit, dass sie die Correns-Akkumulatorenfabrik E. von Winterfeldt in Berlin käuflich übernommen hat und die Fabrikation der Correns-Akkumulatoren fortsetzen wird.

Die Aktiengesellschaft für Fernsprechpatente ist in das Berliner Firmenregister eingetragen worden. Sitz der Gesellschaft ist Berlin. Gegenstand des Unternehmens ist die Verwertung von Patenten bzw. Erfindungen im Fernsprechwesen. Das Grundkapital beträgt 1250000 M. Gründer der Gesellschaft sind: Ingenieur Dr. Müller, 2 Kammerlehrer Wilhelm Röseler, S. Dr. Paul Bissenbath, 4. Dr. Paul Röseler aus Berlin, 5. Major a. D. Joh. Schröder aus Charlottenburg. Mitglieder des Aufsichtsrathes sind: vorstehend ab 2. 3. 5. Genannten und Reichsanwalt P. Graul in Berlin. Den Vorstand bilden Dr. Jur. Paul Röseler und Bankier Ad. Redewitz in Berlin.

Hedderheimer Kupferwerke vorm. F. A. Heese & Söhne in Frankfurt a. M. Nach dem Abschluss für 1894 erzielte die Gesellschaft bei Abschreibungen von 40'000 M (5000 M L. V.) einen Reingewinn von 103'200 M (384 465 M.). Auf das Aktienkapital von 3 Millionen Mark werden 5% (17 1/2%) Dividende vertheilt; die Rücklage belief 7429 M., die Gewinntheile betragen 4280 M., sodass für neue Rechnung 2110 M (15188 M.) verbleiben.

Elektricitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. Die Gesellschaft theilt mit, dass sie ihrem Kassier Herrn Heroldmann Zimmermann Prokura erhält habe. Derzeit ist berechtigt, die Firma gemeinsam mit einem der seitherigen Kollektivprokuristen Herrn E. Werner und Herrn C. Orth zu zeichnen.

Elektrische Strassenbahnen in Lausanne. Die Finanzierung des Unternehmens der Elektrischen Strassenbahnen in Lausanne ist durchgeföhrt. Das Aktienkapital der „Société des tramways lausannois“ beträgt 900000 Frs., bestehend in 1920 Prioritäten und 1500 gewöhnliche Aktien à je 300 Frs. Die konstituierende Generalversammlung wird Anfang Juni stattfinden. E. B.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung erwünscht wird, ist Porto beizulegen, sodass wir angemessen, dass die Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgen soll.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dahnübergreifender Wunsch bei Einreichung des Manuscripts mitgeteilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder offenen Klößen in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beziehe man nicht an die Person des Redakteurs, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Nonnlowplatz 3.

Schluss der Redaktion: 1. Juni 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.

Redaktion: Dietrich Kapp und Ad. H. West.

Expedition nur in Berlin, N. 24. Mühlengraben 2.

Inhalt.

- Neuheiten.** S. 363.
- Fernsprechanlage in Stuttgart.** Von Jul. H. West. (Fortsetzung von S. 361.) S. 364.
- Eine neue anayrophore Wechselstrommaschine.** Von Dr. Gust. Benisehke. S. 368.
- Lichtbogen.** S. 369. Erleuchtungen an den Vorschalt-Induktoren für elektrische Licht- und Heilstrahlen. Von Dr. Oscar Mayr. — Die elektrischen Eisenbahnstränge. Von A. H. West. S. 370.
- Kleinerer Mittelbogen.** S. 369.
- Telegraphia.** S. 369. Das Kabel durch den stillen Ozean.
- Telephonie.** S. 370. Fernsprechnetze in Paris-Horn — Interurbane Fernsprechnetze in Spanien.
- Elektrische Beleuchtung.** S. 370. Elektrische Beleuchtung in Berlin. — Elektrische Beleuchtung des unteren Bristol. — Czernowitz (Rukowin). — Gortitz. — Elektrische Beleuchtung in Popowitsch.
- Elektrische Bahnen.** S. 371. Elektrische Bahnen. — Elektrische Strassenbahn in Sarajewo.
- Elektrische Kraftübertragung.** S. 371. Elektrische Kraftübertragung.
- Verkehrsmittel.** S. 371. Konkurrenzanschuldigung. — Die Fahrt von Obeduro Niglo. — Altimannergesellschaft. — Zelinaki. — Elektrisch betriebene Kältemaschinen.
- Patente.** S. 372. Anmeldungen. — Erfindungen. — Verbesserungen. — Erläuterungen. — Anträge aus Patentämtern.
- Vermerkschriften.** S. 373. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker Tagesordnung und Protokoll zur III. Jahresversammlung in München vom 4.-7. Juli 1895.
- Flüssigkeit und gasförmige Nachrichten.** S. 374. Wasserwert. — Königberger Pflanzensamenbank. — Elektrische Nachrichten (Schweizer). — E. H. R. — Société germano-suisse de l'accumulateur et du grand réservoir. — Société française de l'accumulateur et du grand réservoir. — Paris. — Paris. — Paris. — Paris.
- Briefkasten der Redaktion.** S. 374.
- Herbsttag.** S. 374.

RUNDSCHAU.

Die Frage nach der Ursache der unter dem Namen „Mitsprechen“ bekannten gegenseitigen Beeinflussung von Fernsprecheinrichtungen ist zur Zeit noch nicht endgültig beantwortet. Ursprünglich wurde allgemein elektrodynamische Induktion für den anschlagngebenden Faktor gehalten; seit einigen Jahren neigen sich indessen die Fachleute vorwiegend der Ansicht zu, dass das Mitsprechen hauptsächlich auf elektrostatische Induktion beruht, eine Anschauung, die durch zahlreiche Beobachtungen bestätigt worden ist. Vornehmlich ist auch die Frage diskutiert worden, ob diese Störungen vielleicht durch direkte Stromübergänge veranlasst würden, aber diese Frage ist von den Fachleuten fast einstimmig verneint worden; in bejahendem Sinne beantwortet sie dagegen Herr Ingenieur E. Müller, der in einer vor Kurzem erschienenen Broschüre¹⁾ die Ansicht vertritt, dass direkte Stromübergänge die Hauptursache der gegenseitigen Beeinflussung von Fernsprecheinrichtungen ist, während elektrodynamische Induktion nur eine ganz untergeordnete und elektrostatische Induktion eine noch geringere Rolle spielen. Der Inhalt dieser Broschüre kann nicht den Anspruch erheben, zur Klärung der einschlägigen Frage beizutragen; man kann dem Verfasser den Vorwurf nicht ersparen, dass er in seiner Behandlung zum mindesten sehr oberflächlich zu Werke gegangen ist. Man begegnet darin Behauptungen und Ansichten, die das Ohm'sche Fundamentalsgesetz vollständig unberück-

¹⁾ Die vermutlichen Induktionsstörungen im Fernsprechnetze und deren Beseitigung. Von E. Müller. Leipzig, Verlagsgesellschaft. Verlag v. Meyer & Müller, Berlin 1895. 66 Seiten. Preis 20 M.

sichtigt lassen, sodass die Untersuchungen und theoretischen Betrachtungen des Verfassers ohne jeglichen wissenschaftlichen Wert sind; wenn wir uns trotzdem heute mit denselben an hervorragender Stelle eingehend beschäftigen, so veranlasst uns hierzu der Umstand, dass „die in dieser Broschüre enthaltenen Erfindungen“ darunter in erster Linie eine in einer Anzahl von Ländern patentierte oder zum Patent angemeldete Leitungs- oder Isolatoranordnungen zur Verhütung von Störungen in oberirdischen Fernsprecheinrichtungen, in jüngster Zeit auf den kommerziellen Wert von 1.200.000 M geschützt worden sind. Wir berichten im vorliegenden Heft über die Eintragung der „Aktiengesellschaft für Fernsprechnetze“ in das Handelsregister. Nach der bezüglichen Veröffentlichung beträgt das Vermögen dieser Gesellschaft 1.250.000 M, wovon die genannten Erfindungen 1.200.000 M ausmachen. Wir wollen deshalb den wissenschaftlichen Wert dieser Abhandlung etwas näher betrachten.

Bezüglich der Ursache des Mitsprechens erläutert der Verfasser seine Ansicht dahin, dass die Isolatoren einer Leitung Abzweigungen derselben bilden; an jedem Isolator findet der Strom zwei Stromwege vor: einen, von geringem Widerstande, durch die Leitung, und einen anderen, von sehr hohem Widerstande, über den Isolator und die Stange zur Erde. Ist nun an demselben Gestänge eine zweite Leitung gezogen, so findet der über den Isolator und die Stange abfließende Strom an der Stütze des zweiten Isolators abermals zwei Stromwege vor, den früheren, über die Stange zur Erde, und einen neuen, über den zweiten Isolator und die zweite Leitung zur Erde. Als Summe der diesen letzteren Weg abfließenden Zweigströme erhält man dann, nach Ansicht des Verfassers, wenn die zwei Leitungen eine größere Anzahl von Stützpunkten gemeinschaftlich haben, einen Strom, der stark genug ist, um einen in die zweite Leitung eingeschalteten Fernsprecher zu betätigen. Diese Ansicht sucht nun der Verfasser durch Anführung einiger weniger Versuche zu beweisen; die Angaben sind aber bei weitem nicht genau genug, um es dem Leser zu ermöglichen auch nur annähernd sich ein Urteil über die Beweiskraft der Versuchsergebnisse zu bilden. Wir wollen uns deshalb nicht mit der Diskussion dieser Versuche beschäftigen, sondern uns darauf beschränken, einige Punkte der Broschüre kurz zu besprechen.

Um seine Annahme zu prüfen, schaltete der Verfasser in die eine der beiden Fernsprechnetze Berlin-Breslau eine Batterie von 10 Elementen ein und in die andere Schleiße ein empfindliches Galvanoskop. „Thatsächlich — heisst es in der Broschüre — zeigte letzteres unter gewissen (!) Bedingungen einen konstanten Strom an, der seine Richtung änderte, sobald in der Schleiße II „ein Polwechsel angeführt wurde“. . . . „Die relative Stärke des Zweigstromes in der Schleiße I war je nach den Umständen (!) verschieden.“ Statt ganz genau anzugeben, welche diese Bedingungen und welche diese Umstände waren, begnügt sich der Verfasser mit den eitelsten allgemeinen Andeutungen. Kein umsichtiger Fachmann wird derartigen Mitteilungen irgendwelche Bedeutung beilegen. Dass „unter gewissen Bedingungen“ Strom aus einer Leitung in eine andere am nützlichsten Gestänge dringen kann, und dass dieser Strom „je nach den Umständen“ verschieden stark sein kann, liegt so klar auf der Hand, dass es kaum eines Nachweises bedarf.

Wenn man schon wegen dieser mangelhaften Angaben der Broschüre jede wissen-

schaftliche Bedeutung absprechen muss, so wird man hierin noch weiter bestärkt durch gleiche Oberflächlichkeit des Verfassers, wo es sich um theoretische Betrachtungen handelt; hier einige Beispiele derselben:

Der Verfasser drückt S. 22 die nebenstehende bekannte, induktionsfreie Leitungsanordnung für 2 Schleifen a_1 und a_2 sind die beiden Leitungen der Schleife I, b_1 und b_2 die der Schleife II. Auf Seite 37 erläutert der Verfasser den Stromübergang zwischen den beiden Schleifen folgendermaßen:



„Bezeichnen wir den Abstand und damit den Widerstand zwischen zwei Isolatorstützen mit w , so ist der Widerstand: von a nach $b = 2w$, von a nach $b_1 = w$, von a_1 nach $b_1 = 2w$, von a_1 nach $b_2 = w$,

Wenn sonstige Isolationsfehler an den Leitungen nicht vorhanden sind, werden an den Punkten a und a_1 gleiche Stromströme bestehen. Von a wird nun ein Strom nach b und ein doppelt so starker nach b_1 gehen.“ Hierbei lässt der Verfasser den Widerstand der Isolatoren vollständig außer Acht; a, a_1, b, b_1 sind die Leitungsröhre; nennen wir den Widerstand eines Isolators W und behalten des Verfassers Bezeichnung w für den Widerstand des Stangenabchnittes zwischen zwei Stützen bei, so ist der Widerstand von a nach $b = 2W + 2w$ und von a nach $b_1 = 2W + w$.

Nun sagt der Verfasser selbst (S. 26), dass bei trockenem Wetter der Widerstand der (genauen) hölzernen Stange etwa gleich demjenigen eines Isolators ist. Rechnen wir die Stange 5 m hoch und die Entfernung zwischen zwei benachbarten Stützen $1/2$ m, so verhalten sich die Widerstände

$$\text{zwischen } a \text{ und } b = \frac{2,2}{1} \text{ und } b_1 = \frac{2,1}{1}$$

und nicht wie 1:2, wie der Verfasser meint.

Eine ganz einfache Berechnung zeigt das, wenn ein Strom von a über den Isolator in die Stange fließt, die Spannungen an den zu b_1 und b gehörigen Stützen sich verhalten müssen ungefähr wie 4:3 und demnach auch die in b_1 und b fließenden Ströme, wie $1 1/2$:1 und nicht wie 2:1, wie der Verfasser behauptet. Lassen wir, wie der Verfasser es thut, den Stromweg über a_1 unberücksichtigt, so kommen wir auf das Verhältnis etwa 5:4.

Der Verfasser erläutert nun weiter, wie in gleicher Weise aus a_1 Strom in b_1 und b_2 gelangt. Diese Ströme setzen sich dann derart zusammen, dass „von a nach b die natürliche Strommenge übergeht, wie von a_1 nach b . Betrachtet man diese beiden Stromübergänge für sich, so ergibt sich, dass die in die zweite Schleife gelangenden Ströme sich wieder theilen und nach dem Scheitel abfließen müssen. Sind nun die Leitungsstärken der betreffenden Zweige nahezu gleich, so sind auch die nach den gleichen Scheiteln hinfließenden Ströme gleich. Daher entsteht in jedem Scheitel ein neutraler Punkt. Was für diesen einen Stützpunkt gesagt ist, gilt für alle übrigen Punkte der Linie. Die Einzelvorgänge bleiben immer dert, dass in den beiden Scheiteln der Schleiße Stromlosigkeit herrschen muss.“

In dieser Weise erklärt Herr Müller, dass die in der Figur dargestellte Leitungsanordnung, unter Zugrundelegung der direkten Stromübergänge, störungsfrei sein muss. Für jeden wissenschaftlich gebildeten Elektrotechniker sieht die Sache gerade umgekehrt aus; wenn direkter Stromübergang die Ur-

sache der Störungen wäre, dann müsste diese Leitungsanordnung gerade ausserordentlich ungünstig sein. Denken wir uns die Schleife a , von einem Strom durchflossen; die Stromquelle liegt im einen Scheitel der Schleife; dann haben wir in dem Punkte a eine Spannung $+x$ und in $a_1 - x$; infolgedessen mögen wir an den zu a und a_2 gehörigen Isolatorstützen Spannungen haben von $+y$ resp. $-y$; etwa in der Mitte zwischen a_1 und a_2 wird die Spannung = Null diesen Stützen; dieser Punkt liegt aber auch in der Mitte zwischen den beiden zu b und b_1 gehörigen Stützen; an derjenigen von b_1 wird somit eine Spannung $+z$ und an der Stütze von b eine solche $-z$ herrschen; als Resultat bekommen wir dann in b_1 eine Spannung $+m$ und in $b - m$; dadurch ergeben sich zwei Ströme, einer fließt von b_1 über den einen Scheitel der Schleife nach b , der andere von b über den andern Scheitel ebenfalls nach b_1 . Wie nun Herr Müller zu dem Resultate kommen kann, dass in den Scheiteln Stromlosigkeit herrscht, ist unverständlich; dort wird, unter den von ihm gemachten Voraussetzungen die Spannung Null sein, was aber nicht mit Stromlosigkeit identisch ist.

Noch eins wollen wir aus der Broschüre herausheben. Lassen wir in der Fig. 1 die beiden Leitungen b und a_1 weg und betrachten a und b_1 als Fernsprecheinrichtungen. Die Erscheinung, dass bei Leitungen an Holzstangen das Mitsprechen bei Regenwetter schwächer ist, als bei trockenem Wetter, erklärt der Verfasser nun (Seite 26 bis 27) folgendermaßen: „Nehmen wir Einfachheit halber an, dass der Widerstand der hölzernen Stangen bei trockener Witterung gleich demjenigen eines Isolators ist, dann wird von dem Stromverlust am Isolator (der Leitung a) die eine Hälfte nach der Leitung b , und die andere Hälfte nach der Erde gehen. Ein eintretender Regen mindert die Leitungsfähigkeit eines Isolators auf das Vierfache und diejenige der Stange auf das Vierzigfache erhöhen. Nun geht an einem Isolator allerdings mehr (sic) als das Vierfache des früheren Stromes über, aber letzterer theilt sich nach dem Verhältnis von 1:10. Von dem viermal stärkeren Strom gehen mithin $1/10$ in die Erde und nur etwa $1/10$ in die Leitung b_1 , es ist mithin der nach b_1 übergehende Strom bei feuchter Witterung wesentlich kleiner als bei Trockenheit.“

Zu solchen Resultaten kommt man, wenn man die Sache so oberflächlich behandelt, wie es der Verfasser thut; statt eine einfache und leicht auszuführende Berechnung der Spannung an den verschiedenen Punkten in den beiden Fällen anzuführen, begnügt er sich mit der allgemeinen Bemerkung, dass „allerdings mehr als das Vierfache“ des früheren Stromes übergeht. — Wir haben eine solche Berechnung ausgeführt; die Verhältnisse, die wir dieser Berechnung zu Grunde legten, waren folgende: Widerstand der Leitung $a = b_1 = 1000 \Omega$; Isolatorwiderstand = Stangenwiderstand = 100 Megohm; Stangenlänge = 5 m; Entfernung der Isolatorstützen = $1/2$ m. Haben wir nun an einem Ende von a 1 Volt Spannung und am anderen Ende 0 , ferner die Stange als einzigen Stützpunkt, in der Mitte der Leitungen a und b_1 , so ist die Spannung in der Mitte von a , am Isolator, bei trockenem Wetter = $0,000004$ und bei nassem Wetter auch $0,000004$ V; in beiden Fällen haben wir also bei den gewählten Zahlenverhältnissen durch die Leitung b_1 einen gleich starken Strom.

Seite 63 sagt der Verfasser: „Demgegenüber möchte ich hervorheben, dass ein derartiger Isolationswiderstand (von einigen Millionen Einheiten) den hochgespannten Strömen — und zu diesen gehören auch die

Telephonströme — viel leichter den Durchgang gestatten wird. Bei einer Spannung von 400 V vermag die Elektrizität einen Zwischenraum von 1 m mit Leichtigkeit zu überspringen . . .“. Es wäre interessant zu wissen, für wie hochgespannt Herr Müller die Telephonströme hält.

Auf S. 30 erläutert der Verfasser die durch Patent geschützte Isolatorenanordnung für Schleifenleitungen; dieselbe besteht aus 2 Isolatoren, deren gemeinschaftliche Eisenstütze von 2 andern Isolatoren getragen wird, welche an einem an der Holzstange befestigten Eisenträger sitzen. Falls der Verfasser Recht hätte, dass direkter Stromübergang die Ursache des Mitsprechens sei, dann liessen sich die Störungen viel einfacher als durch diese theure Isolatorenanordnung dadurch beseitigen, dass man sämmtliche Isolatorstützen der jetzigen Anordnungen mit Erde verbande; denn dadurch drückt man die Spannung an den Isolatorstützen bis auf ein Minimum herab. Haben wir in der Fig. 1 bei a eine Spannung von 1 V, so werden wir an der Stütze von b_1 etwa $1/2$ V haben, wenn die Stange aus Holz ist; haben wir dagegen eisernes Gestänge, oder verbinden wir die Stütze von b_1 mit Erde, sodass der Widerstand zwischen Erde und Stütze, nur z. B. 10Ω betrügt, so haben wir statt $1/2$ V nur $0,000001$ V an der Isolatorstütze von b_1 , und somit wird nach b_1 ein unendlich viel schwächerer Strom übergehen, als wenn die Stange aus Holz ist. Eine solche Anordnung ist nun thatsächlich bei den meisten Stadtfernprechanlagen mit eisernen Gestängen getroffen, da diese stets zur Erde abgeleitet werden; auf die Frage, ob hierin der Grund zu sehen ist, dass Leitungen an eisernen Gestängen gewöhnlich störungsfrei sind als solche an Holzstangen, wollen wir heute nicht eingehen.

Fernsprechanlage in Stuttgart.)

Von Jul. H. West.

(Fortsetzung von S. 344.)

Um nun in geordneter Weise jede beliebige Verbindung zwischen Schrankleitungen einerseits und Luft- oder Kabelleitungen andererseits herstellen zu können, führt man die Verbindungsdrähte durch die in Fig. 22 (S. 343) sichtbaren, vorhin erwähnten durchlöchernten Bretter, und in dem Verbindungsraum durch die in Fig. 21 (S. 343) sichtbaren, senkrecht stehenden Lochbretter. Die verschiedenen Arten von Brettern wollen wir durch Bnebstaben bezeichnen: a -Bretter, c - d , und e -Bretter. a -Bretter sind die in Fig. 21 (S. 343) sichtbaren, senkrecht stehenden Bretter, welche in 9 Farbenfelder eingetheilt sind und die diesen genau entsprechenden, in Fig. 22 (S. 343) schräg von der Decke herabkommenden und durch drei Abtheilungen gebenden Lochbretter, die ebenfalls in Farbenfelder eingetheilt sind (vergl. Fig. 20 S. 342). Dazu kommt das in Fig. 20 (S. 342) mit a' bezeichnete, in der Zeichnung Denticulirtheilhaber nur mit 9 Lochreihen versehene Brett, welches in der Decke des Einführungsraumes liegend, die Ueberführung der Drähte von den a -Brettern des Verbindungsraumes nach den a -Brettern des Einführungsraumes vermittelt. d -Bretter sind die im Einführungsraum wie Elefantenhorn von den Säulen herausstehenden Bretter mit 4 horizontalen und 4 senkrechten Lochreihen. Ueber diesen sieht man in Fig. 22 (S. 343) an zwei der vordersten Säulen die e -Bretter mit einer senkrechten Lochreihe. Endlich sind an den 4 hinteren Säulen jeder Reihe die c -Bretter mit 4 senkrechten Lochreihen.

Jede der 9 Wandflächen im Einführungsraum hat ihre besondere Farbe, entsprechend den 9 Farben der a -Bretter. Die c -Bretter einer Farbe entsprechen somit dem gleichfarbigen Felde der a -Bretter. Auf jeder Wandfläche sitzen 400 Blitzschutzisierungen, die, wie oben gesagt, die Endstellen der Schrankleitungen bilden. An jedes Farbenfeld kommen somit 400 Verbindungsdrähte, die auf 80 Löcher vertheilt sind, sodass nicht mehr als 5 Drähte durch jedes Loch gehen. Jeder Verbindungsdraht hat die gleiche Nummer wie die zugehörige Schrankleitung.

Die 80 Löcher der 9 verschiedenen Farbenfelder und der verschiedenen c -Bretter sind nun derart nummerirt, dass jedes Loch 5 Nummern hat; jeder Verbindungsdraht geht dann stets durch das Loch mit seiner Nummer.

Bei den herzustellenden Verbindungen zwischen Schrankleitungen und Ausleitungen kommen nun dreierlei Fälle vor: 1. es soll eine z. B. an der rothen Wand endigende Schrankleitung mit einer ebenfalls an der rothen Wand endigenden Kabelleitung verbunden werden; oder 2. es soll eine Schrankleitung der rothen Wand mit einer Kabelleitung der grünen Wand verbunden werden; 3. es ist eine Schrankleitung mit einer Luftleitung zu verbinden. Diese drei Fälle sind in Fig. 20 (S. 342) dargestellt.

Im ersten Falle, wo zwei an derselben Wand endigende Leitungen mit einander verbunden werden sollen, zieht man den Verbindungsdraht wie zwischen b und k , in Fig. 20 (S. 342) nur durch die d -Bretter. Im zweiten Falle geht man, wie zwischen b und c , dargestellt, von b durch die c -Bretter nach dem entsprechenden Felder der a -Bretter, durch so viele von diesen Leitern hindurch, bis man die Wand von k erreicht, dann, um in die richtige Abtheilung hineinzukommen, durch die e -Bretter, falls man nach der Ausenmanier (in Fig. 22 (S. 343) nach hinten) zu muss, dagegen durch die d -Bretter, wenn man nach vorne, auf den Beschauer zu muss. Der dritte Fall ist die Verbindung zwischen b und der Einführungsklemme einer Luftleitung im Verbindungsraum; sech hier geht der Draht zunächst durch die c -Bretter nach dem entsprechenden Farbenfeld der a -Bretter, dann durch diese nach links bis zur letzten Scheidewand, von dort nach oben durch das Brett a' und in den Verbindungsraum hinein, und hier wo der Draht aus der in Fig. 21 (S. 343) — der rechten Ecke heraustritt durch die senkrecht stehenden a -Bretter bis zu der Klemmengruppe der zu erreichenden Klemme; haben jedoch der a -Bretter ist mit hohen Unterlagsstücken eine schmale Holzleiste an der Wand angeschraubt. Diese Leisten entsprechen den c -Brettern im Einführungsraum; unter eine solche gelangt der Draht von dem a -Brett nach der betreffenden Einführungsklemme.

Wie man aus den Abbildungen Fig. 21 und 22 (S. 343) sieht, ermöglicht diese Eintheilung eine streng geordnete Führung der Verbindungsdrähte in einer solchen Weise, dass man jederzeit vorhandene Drähte leicht und schnell entfernen kann und neue Verbindungen herstellen ohne Gefahr zu lasten, die anderen zu beschädigen; eine Kreuzung von Drähten findet nur statt im Verbindungsraum zwischen einem a -Brett und den benachbarten Einführungsklemmen.

In technischer Beziehung dürfte im Allgemeinen, namentlich bei beschränktem Raum, dem eisernen Vertheilergestell (cross connecting board) vor der hier beschriebenen Einrichtung der Vorzug zu geben sein; diese kann man wohl als eine gute, aber etwas schwerfällige Lösung der Aufgabe, Kreuzverbindungen herzustellen,

) Vergl. Berichtigung S. 354.

bezeichnen. Dass die württembergische Verwaltung dieselbe wählte, hat wesentlich seinen Grund darin, dass mit der getroffenen Anordnung eine Klarheit in der Leitungsführung erzielt wird, die, mit dem allerdings weniger Raum beanspruchenden Verteilungsgestell, sich nicht erreichen lässt.

Von den Blitzschutzvorrichtungen *b*, *b*, Fig. 20 (S. 342) führen die Schrankleitungen als 42-adrige Kabel zunächst unter dem Boden nach dem Ortsamt hinein, hier durch einen Holzkanal an der Aussenmauer entlang nach dem Ferzimmer hinein, wo sie, wieder unter dem Boden, die horizontal angeordnete Umschalttafel (vergl. Fig. 20 S. 342) erreichen, gehen von da unter dem Boden nach dem Umschaltensaal zurück und hier durch einen der Rückseite der Vielfachschranke entlang sich hinziehenden Holzkanal und verteilen sich nach den verschiedenen Schränken. Indem die Leitungen der Teilnehmer somit erst in das Ferzimmer und von dort nach dem Umschaltensaal führen, wird bei Herstellung von Fernverbindungen der ganze durch die Amtsschranke führende Theil ausgeschaltet, und dadurch erzielt, dass die elektrostatische Kapazität der Sprechleitung wesentlich geringer ist, als wenn der übrige durch das

klappen enthält, vorläufig für 8000 Teilnehmer ausgerüstet ist; der verfügbare Raum im Saale und in den Klinkentafeln genügt indess für 7300 Teilnehmer; wenn die Zahl 3000 überschritten wird, soll dem Bedürfniss entsprechend die andere Seite des Saales ausgebaut werden. Die vollständige Einrichtung des Ortsamtes und des Fernamtes wurde von Fr. Welles in Herlin geliefert. Sie besteht aus dem Vielfachumschalter im Ortsamt und der Umschalttafel samt 4 Fernschränken im Fernamt.

A. Der Vielfachumschalter von Fr. Welles.

Fig. 1 giebt eine allgemeine Ansicht des Ortsamtes mit dem aus 12 Schränken und 2 Ansatztafeln bestehenden Umschalter. Wie aus der Abbildung ersichtlich, erhält der sehr geräumige und gediegen ausgestattete Saal das Licht lediglich von oben; die bedienenden Beamten kehren den Rücken gegen die Fenster; die Beleuchtungsverhältnisse sind somit die denkbar günstigsten. Die künstliche Beleuchtung des Saales wie überhaupt des ganzen Vermittlungsamtes ist elektrisch und zwar dienen Akkumulatoren als Stromquelle; über jedem Arbeitsplatz befindet sich eine nach vorne abgeblendete Glühlampe, sodass

Selbstinduktion, dass die schnell wechselnden Sprechströme nicht merkbar durch diesen Zweig des Leitungsnetzes gelangen; das Aufziehen einer gefallenen Klappe erfolgt mittels eines zugehörigen, besonderen Elektromagneten, der beim Stöpseln irgend einer Klinke der betreffenden Leitung selbstthätig erragt wird, wodurch die Arbeit wesentlich vermindert wird, und infolgedessen jedem Arbeitsplatz 100 statt, wie bisher meist üblich, nur 66 Teilnehmer zugewiesen werden konnten. Da die Klappen somit nicht mit der Hand erreicht zu werden brauchen, sind sie oberhalb der Klinkentafel angebracht. Das Kontroll- und Prüfungssystem des Schrankes bildet einen von dem Sprechkreis vollständig getrennten Stromkreis, wodurch vielfache Störungen des letzteren vermieden werden. Als Verbindungskabel zwischen den Vielfachklinken werden 63-adrige Baudkabel verwendet, welche 21 Leitungspaare und ebenso viele Prüfdrähte enthalten; die zwei Drähte eines Leitungs-paares sind zur Vermeidung der Induktionswirkung der benachbarten Leitungs-paare um einander gewunden, der zugehörige, daneben liegende Prüfdraht ist dagegen gerade.

Fig. 2 zeigt den Schrank im Schnitt;



Fig. 1.

ganze Amt gehende Theil der betreffenden Leitung eingeschaltet wäre.

Zur Zeit haben, wie schon früher erwähnt, die sämtlichen Teilnehmer Einzelleitungen; es ist indessen die Absicht, später allmählich zu Schleifenleitungen überzugehen; aus dem Grunde ist das Amt für Schleifenleitung eingerichtet worden, und zwar soweit als Ortsamt und Fernamt in Betracht kommen; die Rückleitungen von dem Ferzimmer aus sind bis in das Einführungszimmer geführt, wo sie vorläufig neheu den Grundbrettern für die Blitzschutzvorrichtungen mit einem zur Erde abgeleiteten Kupferdraht verbunden sind; beim Uebergang zu Schleifenleitungen wird dieser Kupferdraht ersetzt durch ein Grundbrett mit Blitzschutzvorrichtungen, wofür der Zwischenraum zwischen den jetzt vorhandenen 10 Grundbrettern an jeder Wand genügt.

Wie Fig. 20 (S. 342) erkennen lässt, ist zur Zeit nur die eine Seite des Ortsamtes von Schränken eingenommen und zwar sind 12 Hauptschranke und 2 Ansatzschranke aufgestellt. Von erstere sind nur 11 — No. 1 bis 11 — montirt worden, sodass das Amt, da jeder Schrank 800 Teilnehmer-

auch Abends die Frontseite des Schrankes, namentlich die Klinkentafel, gut beleuchtet ist, ohne dass direktes Licht den Beamten in die Augen fällt.

Die Hauptmerkmale des Vielfachumschalters, welcher die letzte Verbesserung auf diesem Gebiete darstellt, sind die folgenden:

Der ganze Schrank ist, wie schon oben kurz erwähnt, für Doppelleitungsbetrieb eingerichtet. Die Klinken liegen nicht in Reihenschaltung hintereinander, sondern in Parallelschaltung, d. h. sie bilden blind endende Abzweigungen der durch die sämtlichen Schränke laufenden zugehörigen Doppelleitung; der Stromkreis eines Teilnehmers enthält somit im Vielfachumschalter keine lösbaren Kontakte, weshalb die lästigen Klinkenstörungen wegfallen. Ausserdem erfolgt jede Verbindung symmetrisch in der Schleife, d. h. die Hin- und Rückleitungen sind innerhalb des Schrankes gleich lang und liegen neben einander, sodass Induktionsstörungen fast ganz vermieden werden. Die Fallklappe liegt in Brückenschaltung zwischen den Doppelleitungen, und besitzt einen so grossen ohmischen Widerstand und so beträchtliche

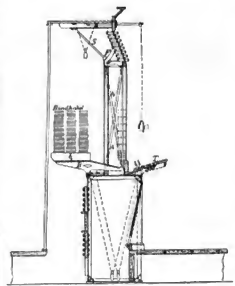


Fig. 2.

vor demselben ist, wie auch aus Fig. 1 ersichtlich, ein niedriges Podium, auf dem die

bedienenden Beamten sitzen. Der Schrank besteht aus einem eisernen, grösstentheils aus Profilleisen gebildeten Gerippe, welches zum Theil mit Brettern bekleidet ist; diese sind nach der Frontseite zu mit heller Mahagonifurnierung und Leistenverzierung versehen. Der Schrank zerfällt in drei Theile: Das Untergestell, dessen Gerippe ausschliesslich aus einfachen Winkel- oder L-Eisen gebildet ist, das Klinkengestell, welches theils aus L-Eisen, theils aus Doppelwinkel oder C-Eisen hergestellt ist, und welches an jedem Ende eines Schrankes mittels zweier eiserner Leisten *a*, und *a*₂ sehr wirksam abgesteift ist, und schliesslich das Klappengestell, welches aus gusselernen Formstücken *F* besteht; diese bilden eine direkte Fortsetzung des Klinkengestells nach oben, und tragen vermittelst der Säulen *S* die hölzerne Überdeckung des Schrankes. Zu erwähnen sind noch die gusselernen Arme *B*, welche, am Untergestell befestigt sind mit hölzernen Auflagern *b*, versehen, die in drei Reihen übereinander liegenden Bandkabel tragen, und ferner ähnliche, in der Figur nicht dargestellte Tragarme für das Tasterbrett, welche an dem oberen Ende der vorderen und hinteren Säulen des Untergestelles befestigt sind. Die Vorderwand des letzteren besteht aus drei herausnehmbaren Vorsatzthüren, welche in einem Falz ruhend in geneigter Lage sich gegen eine obere Leiste lehnen; der Innenraum des Untergestelles, welches zur Aufnahme der Stöpselschüre und ihrer Laufgewichte dient, ist somit von vorne leicht zugänglich. Das Tasterbrett *T* ist mittels Charnier mit dem festen, dahinterliegenden Stöpselbrett verbunden und bildet den Deckel eines flachen Kastens, welcher die Kontakte der Tasten gegen Verschleiss und Beschädigung schützt. Die hölzerne Rückwand des Untergestelles trägt in fünf oberen und fünf unteren Reihen eine Anzahl von Lötstreifen, welche in Gruppen zu je drei angeordnet sind; die aus dem Fernamt kommenden Leitungen (für jeden Theilnehmer 2 Drähte der Schleife und 1 Prüfdraht) sind an das verdere Ende der Lötstreifen in den unteren 5 Reihen angelötet, während von dem vorderen Ende der oberen Lötstreifen, wie später erläutert werden wird, Drähte nach den Klappen und nach den Abfrageklinken ausgehen. Die oberen und unteren Lötstreifen werden an der Rückseite mit einander verbunden; sie bestehen aus Messingblech und sind in der Bretterwand dadurch befestigt, dass ihre aus entsprechenden Löchern nach beiden Seiten gleich weit herausragenden Enden nach der Einführung eine schwache axiale Verdrehung erleiden. — Der Rückseite des Schrankes entlang läuft, ähnlich dem Podium an der Frontseite, ein Hohlkanal, welcher zur Aufnahme der aus dem Fernzimmer kommenden Kabel und ihrer Fortsetzung dient, wovon nachher die Rede sein wird. Nach hinten ist der Schrank durch grosse, in einer Falzleiste ruhenden Vorsatzthüren geschlossen.

Der Schrank No. 5 ist in Fig. 3 in Frontansicht dargestellt; aus dieser Abbildung ersieht man, wie der Schrank in drei Arbeitsplätze eingetheilt ist; ausser der, durch zwei senkrechte, helle Nummerleisten eingegrenzten Klinkentafel, welche durch 5 dunkle Nummerleisten in 6 Fächer getheilt ist und den drei Arbeitsplätzen gemeinschaftlich ist, gehören zu jedem solchen folgende Theile: 100 Theilnehmerklappen, 100 Abfrageklinken, 15 Stöpselpaare, 15 Schlussklappen, 15 Ruf- und Sprechstaben und ein besonderer Rufaster, 1 Telephon mit dreitheiligem Einschalter, eine Induktionspule und ein Mikrophon. Abgesehen von der gemeinschaftlichen Klinkentafel und

einigen später zu erwähnenden, geringfügigen Abweichungen ist die Dreitheilung des Schrankes derart durchgeführt, dass jeder einzelne Arbeitsplatz in seiner ganzen Einrichtung vollständig von den beiden benachbarten getrennt und unabhängig ist, wie schon die Abbildung erkennen lässt (vergl. auch Fig. 9).

Zusammendrängen der zu übersehenden Klappen, welche geräuschlos abfallen, wird erreicht, dass der Beamte das ganze Schelfeld auf einmal überblicken kann, ohne mit den Augen unruhig hin- und herzufahren. — Jede Klappenreihe besteht aus 15 auf einem starken Eisenstreifen montirten Klappen. Die unterste der 8 Reihen enthält die

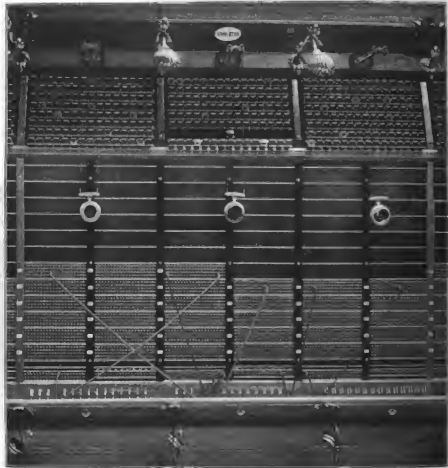


Fig. 3

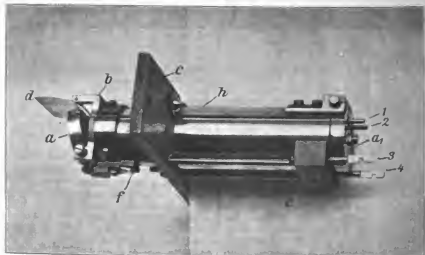


Fig. 4

Die Klappen sind in 8 Reihen übereinander, stufenförmig angeordnet, und zwar ist jede Reihe gegenüber der darunter liegenden so weit zurückgesetzt, dass zwei übereinander liegende geöffnete Klappen, vom Arbeitsplatz aus gesehen, direkt zusammenstossen, ohne dass die obere von der nnteren verdeckt wird (vgl. Fig. 2; durch diese enge

15 Schlussklappen, welche mit rothen Zahlen, entsprechend den Nummern 1—15 der Stöpselpaare jedes Arbeitsplatzes markirt sind, während die Theilnehmerklappen schwarze Zahlen tragen. Wie am Fig. 3 ersichtlich, sind die 7 oberen Reihen, der beiden äusseren Arbeitsplätze vollbesetzt, während auf dem mittleren Arbeitsplatz die

7. Reihe von oben nur eine Klappe enthält; diese gehört einer besonderen Lokalleitung an, welche das Ortsamt mit dem Fernamt verbindet; entsprechend den 11 Schränken sind 11 solche Lokalleitungen vorhanden; die zugehörigen 11 Klinken sind in jedem Schranke vertreten. Es sind für solche Leitungen $2 \times 10 = 20$ Klinken vorhanden, von denen zur Zeit nur 11 besetzt sind; In zwei der 6 Paneele sitzen diese zwanzig Klinken in der Klinkentafel nuerhalb des breiten schwarzen Streifens, der die Teilnehmerklinken von den darunter in 2 bzw. 3 Reihen angeordneten Abfrageklinken trennt. Von den 300 Teilnehmerklappen sitzen 105 auf jedem der beiden äusseren Arbeitsplätze und 90 auf dem mittleren; diesem sind deshalb die 5 letzten Klappen der 7. Reihe des linken und die 5 ersten Klappen der 1. Reihe des rechten Arbeitsplatzes zugeteilt.

Die Klappe ist in Fig. 4, etwas von hinten und unten gesehen, dargestellt; c ist der vorjün erwähnte Eisenstreifen, auf dem nebeneinander die Klappen montirt sind. Diese bestehen aus 2 getrennten Topfmagneten, von denen die längere, rechts von e befindliche, das Abfallen der Klappe bewirkt, während der kürzere, auf der Vorderseite von s befestigte die gefallene Klappe aufrecht; a₁ ist der Anker des Abfrageelektromagnets, a derjenige des Anfrichtelektromagnets. Die Vorderseite von a trägt die Nummerzahl; in dem auf dem Eisenmantel des Anfrichtelektromagnets aufgesteckten und festgeschraubten Gussstück b aus Messing ist ausser dem Anker u auch eine dünne Deckplatte d aus Aluminium, von der gleichen Grösse wie a, drehbar gelagert. Wenn a abfällt, wie in der Figur dargestellt, so drückt er d in die dargestellte horizontale Lage hinauf, sodass die Zahnräder auf a sichtbar werden; wird a dagegen angehoben, so dreht sich d derart nach unten, dass die Vorderseite von a und damit die Nummer der Klappe verdeckt wird. Mit a₁ ist der Abfall- oder Auslösehebel f verbunden, der nach vorne bis zum Anker a reicht und diesen in der Ruhelage festhält. Die beiden dünnen Messingröhre 1 und 2, welche in der Spalte des Abfrageelektromagnets festsitzen und durch zwei grössere Löcher in a frei herausragen, bilden Anfang und Ende der Bewicklung dieser Spule. Die Enden der Anfrichtespuhle treten durch je eine kleine Ebonitbohrung, welche an der Unterseite des zugehörigen Eisenmantels dicht vor e eingelassen sind, heraus, gehen dann durch zwei dünne Messingröhre, welche vorne in Ebonitbohren, welche in e eingelassen sind, und hinten in dem auf dem längeren Eisenmantel festgeschraubten Ebonitklotz e befestigt sind, und sind dann um die neben den genannten Röhren in e eingeschraubten Lötstreifen 3 u. 4 gewickelt und mit denselben verlötet. An 1, 2, 3 u. 4 werden die zugehörigen Leitungen angelehrt. In der Mitte des Ankers a₁ ist eine Justirschraube sichtbar, deren Spitze beim Anzug von a₁ sich gegen den Kern des Topfmagneten legt und bei richtiger Einstellung ein Kiebelbleiben des Ankers verhindert. Diese wie auch die vier Spitzenschrauben, in denen die beiden Anker gelagert sind, sind mit Gegenmutter versehen, sodass ein Lockerwerden ausgeschlossen ist. Schliesslich ist noch die Isolirt auf dem vorderen Eisenmantel befestigte Feder f zu erwähnen, gegen deren vorderes Ende der Anker a sich beim Abfallen legt, wodurch ein Kontakt im Stromkreise eines Weckers geschlossen wird, der zur Nachtzeit den diensthabenden Beamten das Fallen einer Klappe im Amt anzeigt. Der eine Pol der Batterie ist mit dem Schrankgestell ver-

bunden, der andere über dem Wecker mit nackten Kupferdrähten, von denen je einer eine Reihe Teilnehmerklappen durchläuft, indem er an jeder Klappe zwischen das dem Ebonitstück eingepresst ist; die sämtlichen Kontakte des Wechselstromkreises liegen somit in Parallelschaltung.

Die Entfernung zwischen der Stirnfläche des Aufriebelotmagnets einerseits und dem Anker a andererseits ist, wenn dieser in der Abfallstellung steht, ziemlich beträchtlich. Um trotzdem einen kräftigen Anzug bei geringer Stromstärke zu erlangen, ist der Kern etwas länger als der Mantel, und zwar um so viel, dass die vordere Kante des Kernes fast mit der hinteren Fläche des abgefallenen Ankers a eine Ebene bildet. Dementsprechend ist a dem Kern gegenüber angefräst, sodass beim Anzug von a das vordere Kernende in diese Ausfräsung hineingrät.

Die vordere Anfrichtespuhle besteht aus 0,18 mm Kupferdraht in etwa 900 Windungen mit 60 Ω Widerstand; die hintere Abfallspule hat rund 6400 Windungen aus 0,1 mm Kupferdraht und 600 Ω Widerstand. Die Abfrageelektromagneten sind äusserst empfindlich; sie sprechen bei genauer Einstellung auf 3 Milliampere an; in Stuttgart sind die Schlussklappen auf 4, die Teilnehmerklappen auf 6 Milliampere eingestellt. Die Anfrichtelektromagneten werden von einem Strom von 45 Milliampere betätigt.

Die 6 Klinkenpaneele des Schrankes Fig. 3, bestehen aus schmalen, horizontal liegenden Klinkenstreifen, welche je 50 Klinken enthalten; von unten anfangend sind in der Klinkentafel zunächst für jeden Arbeitsplatz 100 Abfrageklinken vorhanden, und zwar in 3 Klinkenstreifen des linken Paneeles und 2 Klinkenstreifen des rechten Paneeles jeden Arbeitsplatzes angeordnet; darüber ist in 2 der 6 Paneele des Schrankes, wie vorhin erwähnt, je ein Streifen mit 10 Klinken für die lokalen Leitungen (nach dem Fernamt); oberhalb des schwarzen Trennungstreifens sind dann auf den 6 Paneelen vertheilt, die 300 Teilnehmerklinken angebracht 5 übereinander liegende Klinkenstreifen enthalten 100 Klinken mit fortlaufenden Nummern. Die einzelnen Hunderte sind, schneller und leichter Orientirung halber, durch dünne, zwischengelegten Leisten aus weissem Holz getrennt. Die Zahl des betreffenden Hundert befindet sich auf dem senkrechten, links von demselben befindlichen Nummerleiste, welcher die Befestigungsteile der Klinkenstreifen verdeckt. Hinter den Nummerleisten stehen senkrechte Stützen aus E-Eisen, 3 in Fig. 5, an denen die Klinkenstreifen E in der dargestellten Weise mittels der ausgeschlittenen Messinghebeln s befestigt sind; soll ein Streifen herangekommen werden, so braucht man nur an beiden Enden derselben s so zu drehen, dass der Ansehnitt vor dem betreffenden Streifen zu stehen kommt, den man dann ohne Weiteres nach vorn herausziehen kann. Die Abbildung zeigt die zusammenstossenden Enden von 4 Klinkenstreifen in Frontansicht, darunter die entsprechende Ansicht von oben, und rechts daneben eine Klinke im Schnitt. Der Klinkenstreifen besteht aus einem 20 cm langen, 7 cm breiten und 1,5 cm starken Ebonitstück E, an welchem die drei Federn 1, 2 und 3 in der dargestellten Weise und von einander isolirt befestigt sind. Die Hülse der Klinke besteht aus zwei getrennten, verschiedenen grossen Röhren, von denen h₁, wie ersichtlich, mit der Feder 2 metallisch verbunden ist, während h₂, ähnlich wie die 3 Klinkenfedern, in einem Lötstreifen 4 endigt. Die Feder 2 verzweigt sich nach hinten in 2, seitlich ausbiegende Lötstreifen

derart, dass der rechte Zweig in einer Klinke mit dem linken Zweig in der nächsten Klinke zusammengelehrt werden kann. Die sämtlichen Federn 2 eines Klinkenstreifens sind somit mit einander leitend verbunden.

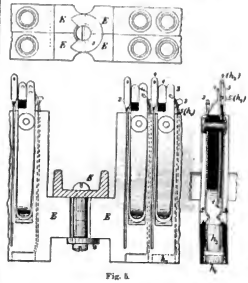


Fig. 3.

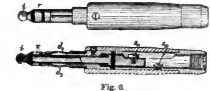


Fig. 4.

Der zugehörige Stöpsel ist in Fig. 6 in Schnitt und Ansicht dargestellt; a₁ und a₂ sind die Klemmschrauben für die beiden Adern der Spitzenschraube; r ist ein sowohl von der Spitze i, als auch von dem Körper d₁ d₂ isolirt Metallring. Beim Einstecken des Stöpsels in die Klinke legt sich die Feder 1 gegen i, 2 und 3 werden über r metallisch mit einander verbunden und der Körper des Stöpsels berührt die Hülse h₁; um hier einen guten Kontakt zu sichern, sind in der dargestellten Weise 2 kurze Drahtfedern d₁ d₂ in entsprechende Ausschnitte des Körpers eingelegt. Diese

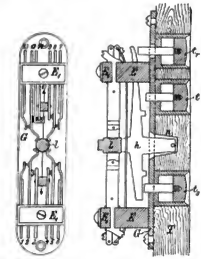


Fig. 7.

Federn pressen sich beim Einführen des Stöpsels fest gegen die Innenwand von h₂; h₁ dient, wie kurz erläutet werden mag, zur Prüfzwecken und wird von dem Stöpsel, solange dieser in der Klinke steckt, nicht berührt. Die Federn 2 aller Klinken in

den sämtlichen Klinkentafeln sind mit einer Batterie verbunden. Die Federn 3 der 11 Klinken gleicher Nummer in den 11 Klinkentafeln des Amtes sind durch einen Prüfdraht mit einander verbunden. Wird in irgend einem Schranke eine Klinke gestöpselt, so wird in derselben Feder 2 mit Feder 3 metallisch verbunden und also die Feder 3 sämtlicher 11 Klinken gleicher Nummer mit der Batterie verbunden. Da nun überall A_1 mit 3 in Verbindung steht, so sind die Hülisen A_1 stromführend, wenn die Leitung besetzt, dagegen stromlos, wenn die Leitung frei ist.

$E E_1 - E E_2$ in eng passenden Einschnitten festgehalten.

Fig. 8 zeigt das aufgeklappte Tasterbrett mit 15 kombinierten Ruf- und Sprech-tastern der soeben erläuterten Konstruktion und einem besonderen Rufaster, welcher dem für Rufzwecke benutzten Theil des kombinierten Tasters entspricht. Einige der Taster stehen in der Figur in der Sprechstellung, andere in der Mittelstellung. Ausserdem sitzen auf dem Tasterbrett links der dreitheilige Einschalter für das Telephon des Besamten und rechts die Induktionspule. Die Zuleitungsdrähte für die Taster sind,

Auf Grund dieses Principes ist es mir gelungen, eine Wechselstromtriebmaschine zu finden, die bei jeder beliebigen Tourenzahl Arbeit leistet und bei jeder Belastung von selbst angeht ohne Anlassapparat oder Umschaltung. Bekanntlich ist dies bisher nie erreicht worden, denn selbst die Brownschen Motoren bedürfen zum Anlassen einer Umschaltung auf zweiphasigen Strom durch Stromheilung und lassen, wie Sahulka⁴⁾ gezeigt hat, nur eine geringe Aenderung ihrer normalen Tourenzahl zu.

Fig. 9 zeigt ein einfaches Schema meiner Triebmaschine. Einer massiven, um die

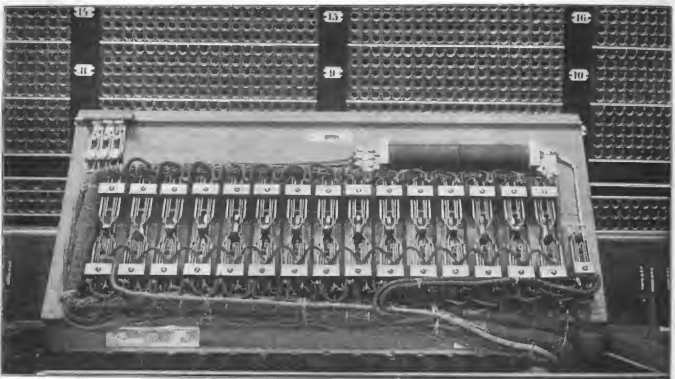


Fig. 8

Der Taster ist in Fig. 7 in unterer Ansicht und in Schult dargestellt; derselbe enthält drei Druckknöpfe, t_1 , t und t_2 , welche auf einen vierarmigen Hebel h wirken; dieser ist in zwei an der Grundplatte G angebrachten Böcken a drehbar gelagert und trägt an dem einen Arm ein rundes Ebonitstück l ; wird der Knopf t_1 — Sprechaste — gedrückt, so wird h soweit gedreht, bis sein oberhalb des Buchstaben a sichtbarer Ausschlag sich gegen die Grundplatte G anlegt; dabei bewegt sich l zwischen die beiden langen Federn 8 und 12 hindurch, hebt sie von 9 und 11 ab und legt sie gegen 7 und 13 an; gleichzeitig legt sich die Feder 11 gegen 10 an; l ist dabei etwas über die engste Stelle zwischen 8 und 12 hinausgegangen und wird deshalb in der neuen Stellung — der Sprechstellung — festgehalten. Der Druckknopf t , der sich nur ein kurzes Stück nach unten bewegen kann (in der Figur nach links) dient dazu, h aus dieser Sprechstellung in die dargestellte Lage zurückzubringen, während t_2 — die Rufaste — h weiter dreht, sodass l die Federn 2 und 5 von 3 und 4 abhebt und gegen 1 und 6 anlegt; dabei legt sich der unterhalb des Buchstaben a sichtbare Ausschlag so frühzeitig gegen die Grundplatte G , dass l nicht hinter die umgebogenen Enden von 2 und 5 gelangt; h wird deshalb, sobald der Druck auf t_2 aufhört, in die gezeichnete Ruhelage selbstthätig zurückgedreht. Die Federn werden in der dargestellten Weise von den Ebonitstücken

wie aus der Abbildung ersichtlich, zu wenigen Bündeln vereuligt rechts von den Stöpselschnüren des Arbeitsplatzes nach hinten geführt, wo sie in nachher zu erläuternder Weise sich vertheilt; sie sind eng an die Drehungsaxe des Tasterbrettes herangezogen und laufen mit derselben auf einer Strecke parallel, sodass sie selbst bei häufigem Auf- und Zuklappen desselben keinen Schaden erleiden.

(Fortsetzung folgt.)

Eine neue asynchrone Wechselstromtriebmaschine.

Von Dr. Gustav Benischke.

Die hübschen Versuche, die E. Thomson¹⁾ selbsterzeit in Paris und V. v. Lang²⁾ in Wien über die Erscheinungen der gegenseitigen Induktion und der elektrodynamischen Schirmwirkung ausführten, dürften als bekannt vorausgesetzt werden. Schon vorher hat Stefan in einer seiner Vorlesungen an der Wiener Universität einige elegante Versuche über die Schirmwirkung bei sehr schnellen elektrischen Schwingungen im Anschlusse an die Hertz'schen Versuche gezeigt und daraus, sowie aus der Stromheilung sein Princip der kleinsten magnetischen Arbeit abgeleitet³⁾.

¹⁾ Beschrieben in der Schrift: „Was ist Elektricität?“, deutsch von H. Ditschke.
²⁾ Sitzungsberichte der Wiener Akademie Math. naturw. Klasse 52 (II); S. 59.
³⁾ Stefan, Über elektrische Schwingungen in geraden Leitern“, Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Math. naturw. Klasse 50 (II); S. 59.

Achse A drehbaren Kupferscheibe S stehen gegenüber die massiven Kupferplatten P . Vor diesen befinden sich die Pole M eines Wechselstrommagneten in Hufeisenform in der gezeichneten unsymmetrischen Stellung.

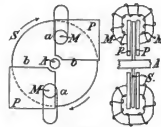


Fig. 9

Die Wirkungsweise ist folgende: In den beiden festen Kupferplatten P (zu beiden Seiten der Scheibe S) werden durch die Wechselstrommagnete M in sich selbst geschlossene Ströme inducirt von solcher Stärke, dass sie die inducirende Wirkung der Pole M auf den dazwischen befindlichen Theil der Scheibe aufheben; d. h. die Platten schützen diesen Theil der Scheibe vor der Induktion. Neben den Platten hingeseigt werden auch in der Scheibe S bei A Ströme inducirt, die dieselbe Richtung haben wie die in den Platten. Zwischen diesen findet Anziehung statt und daher eine Drehung

der Kupferscheibe in der Richtung des Flusses. Da der Anker, wenn man die Scheibe *S* so nennen darf, kein Eisen enthält und die Ursache der Drehung in der Anziehung der in *P* und *S* inducirten Ströme liegt, so folgt, dass diese Triebmaschine vollständig unabhängig ist von der Periodenzahl des induirenden Stromes und bei jeder ihren Grössenverhältnissen entsprechenden Belastung von selbst angeht.

Fig. 10 zeigt ein Modell dieser Maschine, an dem diese Eigenschaften am 29. April d. J. im technischen Klnb zu Innsbruck gezeigt wurden.

Es ist von grösster Wichtigkeit für die Leistungsfähigkeit dieser Maschine, dass der zwischen den Platten befindliche Theil der Scheibe frei von jeder Induktion bleibt, d. h. dass die Platten eine vollständige

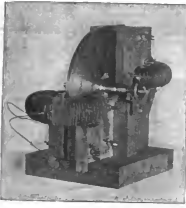


Fig. 10.

Schirmwirkung ausüben. Ist dies nicht der Fall, so findet eine Dämpfung bei der Drehung der Scheibe statt. Eine vollständige Schirmwirkung der Kupferplatten haben wir dann, wenn der Raum zwischen beiden keine Kraftlinien enthält, also gänzlich unmagnetisch bleibt. Dieser Fall ist auch zugleich jener, bei dem die gesammte Magnetisirungsarbeit des Induierenden und Induirtens Stromes ein Minimum ist. Dies ist nach Stefan dann der Fall, wenn der Widerstand der Platten für die in sich selbst geschlossenen Ströme verschwindend klein ist.

Für den Induirtens Strom *i'* gilt nämlich die Gleichung

$$-M \frac{di}{dt} + L' \frac{di'}{dt} + w' i' = 0 \dots (1)$$

wobei *i* den induirenden Strom, *M* den Koeffizienten der gegenseitigen Induktion, *L'* den der Selbstinduktion und *w'* den Widerstand des induirtens Stromes bedeuten. Ist *w'* verschwindend klein, so gilt

$$M i + L' i' = 0 \dots (2)$$

Das ist aber auch die Bedingung unter der die magnetische Arbeit beider Ströme

$$M i i' + \frac{L' i'^2}{2} \dots (3)$$

für einen gegebenen Werth von *i* ein Minimum wird.

Da *M i* die Anzahl der Kraftlinien ist, die von dem induirenden Strom, also die von dem Magneten *M* ausgehen und die davorstehenden Platten *P* treffen, und *L' i'* die Anzahl der Kraftlinien, die von den induirtens Strömen in den Platten ausgehen, induirtens Stromen (2), dass die Summe aller Kraftlinien in dem Raume zwischen den beiden Platten Null ist. Die Dicke der Platten ist also so zu wählen, dass ihr Widerstand wirklich verschwindend klein ist; dies erkennt man daran, dass ihre Erwärmung

auch klein bleibt, denn diese hängt allein von dem letzten Gliede der Gleichung (1) ab. Fig. 11 stellt das magnetische Feld zwischen zwei Platten meines Modells dar, wenn die Scheibe herausgenommen ist. (Wie man an diesem Beispiele sieht, lässt sich auch ein wechselländiges magnetisches Feld sehr gut durch Eisenfeldpläne darstellen.) Man erkennt, dass die Eisenfeldpläne in dem Zwischenraume ungedrängt liegen, dass also jener Theil der Scheibe, der sich jeweilig zwischen den Platten befindet, von Kraftlinien nicht getroffen wird.

Die Gleichung (1) sagt ausserdem, dass die Ströme *i* und *i'* in jedem Augenblicke entgegengesetzte Richtung, also eine Phasenverschiebung von 180° haben.

Die Kraftlinien des induirenden Stromes treffen aber nur zum Theil die Platten. Der

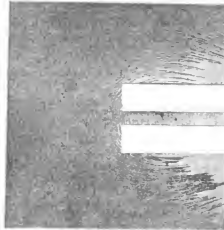


Fig. 11.

übrige Theil trifft die Kupferscheibe neben der Platte bei *a* und induirt hier einen Strom *i''*. Man wird auch die Kupferscheibe so dick wählen, dass ihr Widerstand vernachlässigt werden kann. Denn dann ist auch ihre Erwärmung verschwindend klein und es gilt

$$M' i' + L'' i'' = 0 \dots (4)$$

Das heisst, in der Kupferscheibe selbst ist die Summe der induirenden Kraftlinien und der des induirtens Stromes *i''* Null; die Scheibe erfährt also bei ihrer Drehung keine Dämpfung. Ferner sagt diese Gleichung, dass *i* und *i''* entgegengesetzte Richtung, also eine Phasenverschiebung von 180° haben. Darans folgt weiter, dass die in den Platten induirtens Ströme *i'* und der in der Scheibe induirtens Strom *i''* in der Phase übereinstimmen und daher ihre Anziehung in jedem Augenblicke proportional ist dem Produkte *i' i''*. Sind *i'* und *i''* die grössten Werthe dieser periodischen Ströme, so ist das Drehmoment proportional dem Produkte *i' i''*, also auch proportional der gegenseitigen Induktion und dem Quadrate der induirenden Stromstärke.



Fig. 12.

Die Grösse der schirmenden Platten muss so sein, dass sie bis an den Rand der Scheibe reichen, um zu verhindern, dass die

Kraftlinien der Magnetpole *M* (Fig. 9) hier die Scheibe treffen, da sie an diesen Stellen auf die Bewegung derselben hemmend wirken würden. Es ist aber bei dieser scheibenförmigen Anordnung der Maschine nicht zu vermeiden, dass Kraftlinien über den Rand *b* hinausgehen und die Scheibe treffen. Viel günstiger ist daher die Anordnung der Maschine in Cylindrerform, wie dies Fig. 12 schematisch zeigt. Hier können die Kraftlinien der Magnetpole *M* den Kuppelcylinder *S* an keiner ungünstigen Stelle treffen. Die magnetische Anordnung des Induierenden Systemes lässt noch einige andere Formen zu, die in meinen Patentschriften angegeben sind.

Diese vollständig asymmetrische Triebmaschine hat noch den Vortheil, dass in dem Anker keine Verluste durch Hysteresis und Wirbelströme vorkommen, da er kein Eisen enthält.

LITERATUR.

Erläuterungen zu den Vorichtsbedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen des Verbandes Deutscher Privat-Feuerversicherungsgesellschaften. Von Dr. Oscar May. Leipzig. Biedermann.

Die officiële Stellung des Verfassers als Sachverständiger des Verbandes Deutscher Privat-Feuerversicherungsgesellschaften legt den Gedanken nahe, dass dieses Werk eine von dem Verbands genehmigte Ergänzung der Vorichtsbedingungen ist; der Verfasser betont jedoch ausdrücklich in der Vorrede, dass diese Erläuterungen in keiner Weise für den Verband verbindlich sind, sondern lediglich seine eigenen Ansichten enthalten. Bei der sehr knappen Form der „Vorichtsbedingungen“ wie sie vom Verfasser in Gemeinschaft mit Dr. C. L. Weber und Dr. Martin Krieg für den Verband Deutscher Privat-Feuerversicherungsgesellschaften ausgearbeitet wurden, sind Erläuterungen an und für sich nützlich; der Verfasser hat sich aber ein besonderes Verdienst um das Installationswesen dadurch erworben, dass er diese Erläuterungen in einer Form brachte, welche auch für Monteurs und das Bedienungspersonal der elektrischen Anlagen verständlich ist. Sein Buch ist dadurch auch gleichzeitig ein populärer Leitfaden für Installationsarbeiten. Es enthält Angaben über Isolation und die verschiedenen Angaben über die elektrischen Anlagen erlassen Bedingungen über die Beschaffenheit und Verlegung von Drähten und Kabeln; dann sind die Vorichtsbedingungen abgedruckt und in den darauf folgenden Kapiteln einzeln erklärt. Wo es nöthig war, hat der Verfasser die Einzelheiten durch Beispiele und Illustrationen nach besonders erläutert.

G. K.

Die elektrischen Eisenbahnsignale mit besonderer Berücksichtigung der Einrichtungen der k. württembergischen Staatseisenbahnen. Von A. Hasser in Stuttgart. Mit 19 Figurentafeln. Verlag von W. Kohlhammer. Stuttgart. 1895. 8°. 117 Seiten. Preis brosch. 4 M.

In recht klarer und erschöpfender Weise erläutert der Verfasser die im württembergischen Eisenbahnpersonal verwendeten elektrischen Signaleinrichtungen und zwar zuerst die Telepheneinrichtungen, dann den Budenschreiber und darauf die eigentlichen Eisenbahnsignale im engeren Sinne, als Zugmelder, Dickapparate, Kontrollapparate für Fahrgeschwindigkeit, Ein- und Ausfahrtsignale etc. Die textliche Behandlung ist gut; die einzelnen Apparate werden an Hand sehr guter Figurentafeln in lapidarer Weise erläutert; nirgends findet man überflüssigen Ballast, alles ist mit wohlthuerender Kürze behandelt.

J. H. W.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Das Kabel durch den stillen Ocean. Kürzlich wurde eine Deputation der vereinigten britischen Handelskammern von dem englischen Premierminister empfangen; der Sprecher drückte dem Minister officiël die Genehmigung

der Handelskammern aus über die Stellungnahme der Regierung in der Frage eines Kabels durch den stillen Ocean, durch welches sämtliche englische Besitzungen im fernem Osten durch ausschließlich englischen Boden verlaufende Kabel mit dem Mutterlande verbunden werden würden. Der Premierminister antwortete, dass eine gemischte Kommission, bestehend aus Vertretern des Finanzministeriums, des Post- und Telegraphendepartements und des Departments für die Kolonien ernannt werden sei zu dem Zweck, die Beschlüsse der Ottawakonferenz zu prüfen; die Untersuchungen dieser Kommission würden von massgebendem Einfluss sein für die definitive Stellungnahme der Regierung zu dieser Sache.

Telephonie.

Fernsprechlinie Paris - Havre. Zwischen Paris und Havre ist seeben eine dritte Schleife gezogen worden, da die beiden vorhandenen dem Verkehr nicht mehr genügt. Da, wie wir schon früher gemeldet haben, die französische Telegraphenverwaltung nicht genügende Mittel anfordern kann, um dem Verlangen nach neuen Linien und nach neuen Anschlüssen gerecht zu werden, so haben die Handelskammern von Havre und Paris die Summe von 92000 Fr. zur Herstellung dieser Linie beigetragen. Während die zwei ersten Schleifen dem „Electricien“ auf der Eisenbahn entlang gezogen sind, ist die neue an den Abhängen der See entlang geführt worden; sie besteht aus Bronce-draht.

Interurbane Fernsprechlinien in Spanien. Zur Vergebung der Errichtung der 4 Telephonzen, in welche Spanien eingetheilt ist, wurde durch Königliche Verfügung im Mai 1891 ein Substanztermin angesetzt.

Angebote gingen nur für die Zone NO ein und erhielt den Zuschlag Herr Luis Kribben, Madrid, unter der Bedingung, dass nach 16 Jahren das ganze Telephonnetz dem Staate zur Verfügung einzufließen.

Herr Luis Kribben übertrug die Kommissen der Sociedad de Credite Mercantil in Barcelona und bezieht sich auf die Ausführung der Bauarbeiten für deren Rechnung vor.

Zum Telephonnetz NO gehören folgende Strecken:

Madrid bis Saragossa	km	341
Saragossa bis Barcelona	366	
Saragossa bis Bilbao	300	
Saragossa bis Vinaros	300	
Barcelona bis Valencia	370	
Bilbao bis S. Sebastian	100	
S. Sebastian bis Pamplona	100	

Als Nebenlinien innerhalb dieses Netzes bestehen bis jetzt:

Auf der Strecke Saragossa-Barcelona:

Mausrea bis Barcelona	km	66
Tarassa bis Barcelona	34	
Sabadell bis Barcelona	24	
	124	
Von Barcelona bis Mataro	km	30
Von Barcelona bis Villanueva	49	
Von Bilbao bis Durango	30	

Die Telephonlinien sollten soviel als möglich längs der Eisenbahnen gebaut werden, doch fand diese Absicht den hartnäckigsten Widerstand bei den in Frage kommenden Eisenbahngesellschaften, die nur um zwei Jahre verzögert. Endlich konnte im Ende Januar 1894 und zwar mit der Linie Madrid-Barcelona begonnen werden.

Die Einzelheiten des Baues bestehen im Wesentlichen aus Folgendem: Zur Verwendung kamen Posten aus Tannen- und Kastanienholz von 6m Nennhöhe; durchschnittlich 15 Posten auf den Kilometer.

Die ganze Linie ist als Schleifenleitung hergestellt aus 8/11 mm reinem Kupferdraht, von 15 kg Bruchgewicht ein Quadratmillimeter und 95 % Leitfähigkeit.

Ferner gehört dazu ein 4 mm Eisendrahtleiter als Kufleitung. Sämtliches Leitungs-material wurde von Follen & Guillaume bezogen.

Zur Verhütung von Induktionsstörungen durch die nur zu entfernte Telegraphenleitung ist auf jeden Kilometer ein vollständiger Lagewechsel der Broneileitungen ausgeführt worden.

Die Isolatoren und Stützen sind dem spanischen Regierungsmittel entnommen worden. Die Durchführung der Tunneln auf der Strecke Madrid-Barcelona geschah mittels luftführender Kabeln von Follen & Guillaume. Dieselben wurden auch für die Stadteingänge, wo städtische Telephon- und Lichtleitungen sich kreuzten, verlangt, und geben diese Kabel ein

ausgezeichnetes Ergebnis. Die Telephoncentralstationen sind von Mix & Genest in Berlin geliefert worden.

Es ist beabsichtigt, in die verschiedenen Linien mehrere Centralstationen einzuschalten und zwar in die Linien:

- die Stationen Madrid, Saragossa, Barcelona, Mauresa, Tarassa, Sabadell und Mataro;
- Barcelona-Valencia:
- Barcelona, Villanueva, Tarragona, Tortosa, Castellon, Villareal, Burriana, Vinaros und Valencia;
- Saragossa-Bilbao-San Sebastian:
- Saragossa, Pamplona, Vitoria, Durango, Bilbao und San Sebastian.

Der Bau der Linie Madrid-Barcelona ist bereits seit December 1894 beendet, jedoch durch persönliche Schwierigkeiten und besondere Umstände zwischen der Sociedad Telefonica und der Telegraphendirektion zog sich die Prüfung bis Anfang April hinaus. Bei der endlich erfolgten Abnahme der Linie wurde dieselbe als gut anerkannt und am 30. April der öffentlichen Übergabe. Die Uebertragung bis Barcelona geschieht mit vollständiger Klarheit. Die Telegraphengesellschaft übernimmt Depeschen und gestattet Unterhaltungen; es ist jedoch zu beachten, dass städtische Sprechende außer verständigen, um welche Zeit es den Centralstellen möglich ist, Unterhaltungen nicht gestattet werden können. Der Kostenpunkt dieses Interurbanen Telephonnetzes wird etwa auf 2000000 Pesetas zu stehen kommen.

Der Beendigung nahe ist gleichfalls die Strecke Barcelona-Valencia und dürfte dieselbe Anfang Juni der Öffentlichkeit übergeben werden.

Die Linie Saragossa - Bilbao - San Sebastian ist bereits fertiggestellt, nur fehlt noch die Aufstellung der Stationen.

Bisher noch nicht begonnen wurde die Strecke Saragossa-Vinaros, doch dürfte der Gesamtbau des Netzes wohl im Monat August d. J. beendet sein.

Der Kostenpunkt dieses Interurbanen Telephonnetzes wird etwa auf 2000000 Pesetas zu stehen kommen. Wegen des schlechten Zustandes der staatlichen Telegraphenlinien kann das Geschäft für die Gesellschaft ein gutes Ergebnis zeitigen, wengleich die Zeitdauer von 18 Jahren für die Amortisation dieses Geschäftes zur Wiedergewinnung des angelegten Kapitals bei dessen Zinsen gering ist. Auch ist es sicher, wie sich bereits jetzt, nach der kurzen Betriebszeit der Linie Madrid-Barcelona herausstellt, dass die Gesellschaft zu noch ein zweite Doppelleitung zu spannen, wenn sie den Anforderungen, die an sie gestellt werden, entsprechen will. L. K.

Elektrische Beleuchtung.

Elektrische Beleuchtung in Berlin. Dem Jahresbericht des Berliner Magistrats über die Verwaltung der städtischen Gasanstalten im Jahre 1894 entnehmen wir die folgenden Angaben über die Beleuchtung öffentlicher Straßen und Plätze in Berlin mittels Elektricität.

Im Ganzen waren 145 Bogenlampen aufgestellt, von denen 7 die ganze Nacht hindurch und 114 bis Mitternacht brennen. Die Anlage hierzu ist die Beschaffung von 22 Bogenlampen, von denen 14 die ganze Nacht und 18 bis Mitternacht brennen. Diese neuen Lampen sind im Kastanienwäldchen, im Lustgarten, im Neptunbrunnen auf dem Schloßplatz und auf der neuen Friedrichsbrücke zur Aufstellung gekommen. Im Uebrigen werden folgende Straßen und Plätze elektrisch beleuchtet: Die Leipziger Strasse, Potsdamer Platz, unter den Linden, die Schlossbrücke, Kaiser-Wilhelmsbrücke und Kaiser-Wilhelms Platz. Die Leipziger Strasse, Potsdamer Platz und unter den Linden, die Schlossbrücke, Kaiser-Wilhelmsbrücke und Kaiser-Wilhelms Platz brennende Bogenlampen erleuchtet.

In Privatgärten waren vorhanden: 9699 Bogenlampen, 290474 Glühlampen und 876 Motoren. Die Zunahme der Lampen im Rechnungsjahr betrug 16,29%; die grösste Zahl entfiel wieder auf Döberitzstrasse mit zusammen 9634 Bogenlampen, 69917 Glühlampen und 225 Motoren; die Friedrichsstadt mit 2541 Bogenlampen, 151809 Glühlampen und 173 Motoren; die Luisenparkstrasse mit zusammen 897 Bogenlampen, 19161 Glühlampen und 76 Motoren; Friedrichs- und Schöneberger Strasse mit zusammen 19,229 Glühlampen und 74 Motoren; Friedrich-Wilhelmsstadt, Thiergarten und Meabit mit 726 Bogenlampen, 15,223 Glühlampen und 40 Motoren.

Der Bericht führt an, dass diese Zahlen nicht genau sind, da bei Ermittlung derselben

den Beamten vielfach Schwierigkeit bereitet oder gar Auskniff verweigert wurde. Aus dem Kabinet der Berliner Elektricitätswerke wurde versert:

	Bude 1904	Bude 1894	Zugang
Bogenlampen	5 678	4 747	936
Glühlampen	121 262	109 705	16 557
Apparate und Messer	607	522	85
welche sich im Ganzen auf Einrichtungen verteilen	9 298	1 078	507
Aus Einzelanlagen waren für elektrisch Beleuchtung verwendet:			
Durch Dampfmaschinen betrieben	361	18 + 165	
dieser Gasdampfmaschinen betrieben	97	97 - 110	
und in diesen besonderen Betrieben waren versert:			
Bogenlampen	4 259	3 660	300
Glühlampen	79 213	69 362	9 856
Die Gesamtzahl der elektrischen Lampen für den Privatgebrauch beträgt daher:			
Bogenlampen	9 939	8 558	1276
Glühlampen	100 474	179 067	26 407
Apparate und Messer	697	329	348

Der Bericht sagt weiter, dass in sämtlichen Stadtteilen eine wesentliche Vermehrung der elektrischen Beleuchtung zu verzeichnen ist, die natürlich am grössten ist in denjenigen Stadtteilen, in welchen die Berliner Elektricitätswerke erst in neuerer Zeit ihr Kabinet angegriffen haben. Auffällig ist es, dass selbst in denjenigen Stadtteilen, in welchen diese Kabel bereits seit längerer Zeit liegen, auch eine nennenswerthe Vermehrung der durch eigene Betriebskraft versorgten elektrischen Lampen zu verzeichnen ist.

Elektrische Beleuchtung des unteren Birskales. Die Elektricitäts-Gesellschaft A 1161 in Münchenstein-Basel beabsichtigt unter finanzieller Beihilfung dieser Reihe von Gemeinden des unteren Birskales die Errichtung eines grösseren Elektricitätswerkes für Licht- und Kraftverteilung. Die elektrische Energie würde aus dem für den Betrieb der neuen Werkstätten genannter Firma in Münchenstein bereits errichteten Maschinenhaus geliefert.

Kosten- und Betriebsrechnung, sowie die Tarife auf Licht- und Kraft liegen bereits vor, doch weilen wir, weil dieselben noch nicht in allen Theilen verbindlich sind, vorerst auf näheres Eingehen darüber verzichten.

Für die Verteilung ist einphasiger Wechselstrom mit 300 V Spannung in Aussicht genommen. Die Primärleitungen wurden so stark bemessen, dass sie Anschlüsse nach weiterer gelegener Dörfern ohne Verstärkung ertragen könnten; die Sekundärnetze würden nach Massgabe des Bedürfnisses in jeder Gemeinde ausgebaut. In 24 Gemeinden wird zusammen mit einer Gesamtkapazität von 104 Kilowatt soll der hochgespannte Strom an 190 V transformiert werden. Anschluss an das Werk stellen in erster Linie die Gemeinden Muttenz, Münchenstein, Arlesheim, Dornachbrugg, Dornach, Angenstein, Pfefingen, Aesch und Reinach mit zusammen ca. 2000 installierten Bogenlampen. Die Versorgung dieser Gemeinden bedingt ein Primärleitungsnetz von ca. 30 km Länge mit einer Drahtlänge von 40 km. Leicht zu errichten sind 8 wechsellösbare Netze mit ca. 1700 installierten Bogenlampen.

Die Abgabe metrischer Kraft wurde beschränkt auf die Zeit schwaches Lichtkonsum (Nacht) von 1 Uhr bis Abends 4-7 Uhr, je nach Jahreszeit).

Der Betrieb der Anlage wäre kontinuierlich und würde nur jeweilig Mittags von 12-1 Uhr und an Sonntagen und Festtagen von Morgens 4-7 Uhr (je nach Jahreszeit) bis Abends 7 bis 4 Uhr unterbrochen.

Es unterliegt kaum einem Zweifel, dass dieses Werk zur Ausführung gelangen wird, indem die Tarife auf Licht und Kraft sehr mässig sind, und den interessierten Gemeinden nur ein bescheidenes finanzielles Beträgen zugunstenher E. B.

Cernowitz (Bukowina). Wir berichten kürzlich über die Bestrebungen zur Schaffung eines Elektricitätswerkes in Cernowitz, welches einer künftigen Bahn dienlich sein würde. In dieser Angelegenheit wird die Entscheidung jetzt erfolgt, indem die Stadtgemeinde auf Antrag des Referenten Dr. Waesler in den Beschluss gefasst hat, die von der Firma Schuckert & Co

geleitete Werke für die Errichtung eines Elektrizitätswerkes und für den Bau und Betrieb einer Stadtgemeinde Czernowitz selbst koncessionierten elektrischen Bahn zu akzeptieren. Somit wird die Landesabstättung der Bukowina an Stelle der bisherigen Petroleumbeleuchtung durch elektrische Beleuchtung erhalten. Die elektrische Bahn soll vom Bahnhof der Lemberg-Czernowitz-Jassy Bahn ausgehend die ganze Stadt bis zum Volksgarten durchziehen. *Schr.*

Grätz. Die Stadtverordnetenversammlung beschloss kürzlich die Errichtung einer elektrischen Centralz. Die Ausführung der Anlage wurde der Firma Siemens & Halske übertragen.

Elektrische Beleuchtung in Pappenheim. Die beiden Gemeindegelübten haben den „M. N.“ aufgefordert einseitig die Einführung der elektrischen Beleuchtung, sobald das Unternehmen, welchem der Triebwerksbesitzer Herr E. A. Feldner sich bereit erklärt hat, die nötige Wasserkraft zur Verfügung zu stellen. Letzterer wird die Herstellung- und Betriebskosten des Elektrizitätswerkes übernehmen, dem entgegen die Gemeinde sich verpflichtet, ihm für die Ueberlassung des elektrischen Stromes zu öffentlichen und Privatleuchten, sobald das Unternehmen ausfallsfähig sein wird, auf zehn Jahre Garantie zu leisten. Die Einrichtung des Elektrizitätswerkes wird der Firma Siemens & Halske in Berlin übertragen worden.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Bahn Eberfeld-Barmen. Der schon lange bestehende Plan, die beiden Nachbarstädte Eberfeld und Barmen durch eine über die Wupper führende elektrische Bahn zu verbinden, ist, wie der „Reich-Anz.“ mittheilt, seiner Verwirklichung nahe gerückt, indem die beiden Städteverwaltungen bereits mit der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg einen dahin gehenden Vertrag abgeschlossen haben. Die Electricität soll auch aus dem zwischen beiden Städten bestehenden Pferdebahn der elektrische Betrieb eingeführt werden.

Eine Endaposters Metropolitbahn. Die Herrn Ludwig von Reymond-Schiller, Direktor der Budapest-Postexpedition elektrischer Bahn, und Professor Carl Zipersowsky, Direktor der elektrotechnischen Abteilung von Ganz & Co., haben dem ungarischen Handelsministerium und dem gemeinsamen Stadtrath der Städte Budapest-Koncessionen eingereicht für eine elektrische Metropolitbahn. Die Bahn soll folgende Linien umfassen: Eine Hauptlinie, welche den Leopoldring, die Hennegrasse, den Nöugebäudeplatz, die Göttergasse, den Elisabethplatz, die Wienergasse, Krenpinggasse, den Schlangenplatz, Universitätsplatz, die Reichenbergergasse, den Cuviniplatz, die Serekbarergasse bis zum Bakacsplatz unterirdisch zieht und von dort in Strassenniveau sich durch die Messergasse bis zum Franzstädter Bahnhofe fortsetzt. Eine zweite Linie vom Schlangenplatz bis zum Ochsenhofe einerseits und zur elektrischen Strassenbahn auf der Hungarier-Gürtelstrasse andererseits. Die dritte Linie unter der Zollgasse und mittels eines Tunnels unter der Donau zum Hainersplatz bzw. durch den Stadterkerhof bis zur Zentralsbahn. Alle drei Linien concentriren sich in zwei grossen unterirdischen Kreuzstationen, von denen die eine unter dem Schlangenplatz, die zweite unter dem Nöugebäudeplatz projektiert ist. Dieses Projekt, welches jedenfalls eine kühne Conception verrieth, besitzt gerade in dem jetzigen Zeitpunkt eine um so höhere Bedeutung, als die Verhandlungen wegen Umgestaltung des Pferdebahnbetriebes bis zur Entscheidung gediehen sind und das Projekt schonbar danach angeht, ist dem unternehmenden Tramwaybetriebe Konkurrenz zu machen. Wie dem aber auch sei — unverkennbar ist es, dass Budapest auf dem Gebiete des elektrischen Bahnwesens rüstig verfährt und manchen Weltstädten in der Entwicklung der Kommunikationsmittel weit vorausset. *Schr.*

Elektrische Strassenbahn in Sarajevo. Am 1. Mai ist in der Hauptstadt von Bosnien die im Auftrage der bosnischen Landesregierung durch die Firma Siemens & Halske in Wien ersetzte elektrische Strassenbahn eröffnet worden.

Die Bahn ist rund 5,6 km lang, es ist durchgezogen eingeleitet und wird elektrisch betrieben. Sie nimmt ihren Anfang an dem vier der Stadt gelegenen Bahnhof der k. k. Bosnabahn. In der Nähe der k. k. Tabakfabrik zweigt eine Linie nach dem Ufer des Miljacka Flusses ab und benützt hier die neu hergestellte Kanalstrasse, während die zweite Linie in Qual-

Tabakfabrik ab dem Zuge der Cernauna ulica folgt, um sich an dem Bahnhofe entgegenzusetzen. Ende der Strasse wird die Linie wieder zu vereinigen. An der Linie durch die Cernauna liegt der Betriebsbahnhof mit Wagenremise und Reparaturwerkstätte. Die Betriebsanlage der bisher mit Pferden betriebenen, vom Bosnabahngehenden Strassenbahn ist zu diesem Zwecke entsprechend geändert worden. Die Maximaleistung beträgt 9% (1:33). Die Spurweite ist die der k. k. Bosnabahn (737 mm). Der Oberbau besteht im Weichboden der Stadt aus Rillenschienen, in dem ausserhalb der Stadt gelegenen Theil der Linie aus Vignolschienen. Die Strassenbahn in Sarajevo hat oberirdische Stellen zwischen dem Patent der Firma Siemens & Halske. Die über den Schienenachsen gespannten Arbeitsdrähte aus Hartkupfer sind mittels Isolatoren an Querdrähten aufgehängt, die wiederum je nach dem Charakter der betreffenden Strasse zu architektonisch angebildeten eisernen Säulen, an einfacheren hölzernen Masten oder an Mauerwerkstrahlen befestigt sind. Die Arbeitsdrähte auch direkt mittels eiserner Ausleger (Konsolen) an hölzernen oder eisernen Säulen befestigt. Vielfach sind die Arbeitsdrähte zugleich auch die Träger für die öffentliche elektrische Beleuchtung, die gleichzeitig mit der Bahnanlage erbaut und in Betrieb genommen wurde.

Der Strom hat eine primäre Spannung von 300 V; derselbe wird mittels Kontaktbügel, die auf den Diebchen der Motorwagen und der elektrischen Lokomotive befestigt sind, durch einen Schleifkontakt mit den Schienen. Die Rückleitung erfolgt durch die Schienen, die zu diesem Zwecke in ihren Stößen kupferne Verbindungen haben. Für den Stromtransport sind mit je einem Motor von 30 PS ausgerüstet. Die Motoren treiben je eine Radachse mittels Gliederkettenübertragung an.

Die Bahn bekommt ihren Strom geliefert von dem Elektrizitätswerk in Sarajevo, das liegt am Ufer des Miljacka Flusses, unfern der k. k. Tabakfabrik. Diese elektrische Centralstation dient der öffentlichen und der privaten elektrischen Beleuchtung und wurde ebenfalls von der bosnischen Landesregierung erbaut.

In der Centralstation sind vorläufig drei Doppeldampräumkessel von je 190 m³ Heizfläche und drei liegende Condensationsmaschinen aufgestellt. Jede Dampfmaschine leistet 150 PS und treibt mittels Selbstübertragung je zwei Siemenslauf 5 Motorwagen bespannt, die von einer Leistungsfähigkeit von 75 PS genügt, um die Bahn mit Strom zu versorgen. Die für die Bahn gewählte Spannung von 300 V entspricht der für die elektrische Beleuchtung, die nach dem Dreileitersystem erbaut wurde, sodass für die elektrische Bahn keine besondere Reservedynamo vorgesehen werden musste.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrizitätswerk Altdorf. Nachdem durch die definitive Konstitutionierung der Aktiengesellschaft für das Elektrizitätswerk Altdorf dieses Projekt in das Stadium der Ausführung eingetreten ist, dürften einige technische Angaben, die wir der „Schweizerischen Bauzeitung“ entnommen, interessieren.

Die für den Betrieb des Elektrizitätswerkes notwendige Kraft liefert der Schächenbach, welcher von Bürgen bis Brügg ein Gefälle von 10 m aufweist. Die minimale verfügbare Wassermenge beträgt 100 Sekundentheil. Vorläufig wird nur ein Gefälle von 35 m, also eine Kraft von 850 PS ausgenutzt, Robriktionen und Turbinen aber so konstruirt, dass bei Bedarf später das ganze verfügbare Gefälle nutzbar gemacht werden kann.

Das Wasser wird zu dem linken Ufer des Schächenbaches gefasst und in einer eisernen Rohrleitung von 900 mm lichter Weite und 450 m Länge nach Turbinenhaus geleitet. — Für die erste Bauperiode kommen 9 Girardturbinen mit horizontaler Achse von 200 PS bei elektrischen 200 und 2 Erphasen-Wechselstrommaschinen zu Aufstellung. Die Turbinen werden mit amphotischen, automatischen Regulatoren ausgerüstet, welche bei plötzlichen Schwankungen in der Belastung bis zu 30% die Tourenzahl der Turbinen auf ± 8% konstant erhalten sollen.

Der Antrieb der Wechselstrommaschinen geschieht durch Riemen, um bei späterer Gefällvergrößerung Turbinen und Dynamomas ohne Änderung wieder verwenden zu können.

Diese Anlage dient zunächst für elektrische Beleuchtung und zur Kraftabgabe in Altdorf, Bürgen und Filleten. In nächster Motorwagen wird die Maschinenanlage durch 2 Gleichstrommaschinen zum Betriebe der elektrischen Strassenbahn Altdorf-Filleten ergänzt.

Von der Kraftstation aus führen 2 getrennte, primäre Hauptleitungen nach Altdorf und Filleten. Distanz 8,6 km resp. 6 km. An die eine derselben werden die ersten Motorwagen vorläufig ein solcher von 50 PS für die eidgenössische Munitionsfabrik im Schächenwald angeschlossen, während die andere dem Betriebe der elektrischen Hebeanlagen und der Kleinmotoren bis zu je 3 PS dient. Die Arbeiten sollen so gefördert werden, dass bereits mit 1. September die Abgabe von Licht und Kraft erfolgen kann. —

Die Turbinenanlage wird von der Maschinenfabrik Bell & Cie. in Kriens-Luzern, die elektrische Theil von der S. A. Industrie électrique in Genéve geliefert. A. B.

Verschiedenes.

Konkurrenzentscheidung. Einen Wettbewerb um künstlerische Entwürfe von Maschinen und Wandrossen zur Aufhängung der oberirdischen Leitungsdrähte der elektrischen Strassenbahn schreibt, wie das „Centralblatt der Bauw.“ mittheilt, die Direktion der Grossen Berliner Pferdebahn - Aktien - Gesellschaft, Berlin SW., Friedrichstr. 215, aus. Die von der Gesellschaft beauftragten Architekten entliehen entsprechende Angaben und Verschriften für die Entwürfe. An Preisen sind 3000, 1000, 700, 600, 400 und 300 M ausgesetzt. Der Preisrichter ist Herr Professor Adler, der Geheime Bau Rath, Professor Adler, der Geheime Bau Rath Dr. Hebrich, der Geheime Regierungsrath Professor Jacobsthal und der Geheime Ober-Regierungsrath Persius, sämtlich in Berlin, sowie der Geheime Bau Rath Dr. Wallat in Dresden. Ablieferungsfrist ist der 20. Juni d. J.

Die Fabrik von Gebrüder Naglo findet in untererweiterten, welche mehr und mehr Beachtung. Nachdem vor kurzer Zeit der Minister für Handel und Gewerbe dieselbe besuchte, fand am 27. v. Mts. eine eingehende Besichtigung derselben seitens des Herrn Regierungspräsidenten Grafen Huo de Grais statt, der sich wiederholt höchst merkend über das so interessante Werk aussprach, welches in jeder Richtung dem heutigen besten Stande der Technik entspricht.

Blitzausleger Patent Zielski. In Heft 17 der „ETZ“ 1894, S. 393 u. ff. brachte das Telegraphen-Ingenieurbüreau des Reichs-Postamtes einen Bericht über die Wirkung von selbsttätigen Magneten unter dem Einfluss von durch Blitz- oder Kondensatorentladungen erzeugten Kraftlinien. Die dabei gemachten Wahrnehmungen führten Herrn Ingenieur Zielski zu der Konstruktion eines Blitzauslegers, welcher in erwähntem Artikel gleichfalls beschrieben und abgebildet war.

Die Elektrotechnische Fabrik von Friedr. Heller in Glashammer bei Nürnberg hat nun das Fabrikationsrecht für diesen Apparat erworben und denselben der Blitzausleger selbst besor für die Praxis eignet und auch vortheilhaft in Massenfabrikation hergestellt werden kann. Die Fig. 11 zeigt das Instrument in seiner neuen Ausführung. In einer mit Glaschleibe versehenen Messingdose schwingt auf einer Stahlnapfe eine sternförmige Kompassnadel. Die Dose wird mittels des rotirbaren Ansatzes unter Zwischenlegung von etwas dünnem Blech an dem Blitzleitersäul in entsprechender Höhe über dem Erdhoben befestigt, wie aus der Fig. 13 ersichtlich ist. Der magnetische Stern wird sich wie eine Kompassnadel in der Richtung des magnetischen Meridianes von selbst einstellen und es ist dann bei der erstmaligen Aufstellung das Instrument in eine solche Richtung zu bringen, dass entweder die rot markirte Nadel oder die dieser gerade entgegengesetzte Sternspitze nach dem Blitzleitersäul zeigt. Hierauf dreht man den Deckel der Dose so, dass der am Deckel befindliche Zeiger sich auf die rote Marke deckt, und der Apparat ist zum Gebrauche fertig. Führt nun ein Blitz durch die Leitung, so wird der vorhandene Magnetismus der Nadel verdrängt und in Richtung des Kraftlinien der Entladung ein neuer Magnetismus in dem Stern erzeugt. Unter dem Einfluss des Erdmagnetismus oder der Blitzausladung selbst, fällt diese von Eisen bestehende Kompassnadel um einen bestimmten Winkel dreht und seine neue Stellung dauernd beibehalten. Die Magnete sind früher schon drehbar, thun dies jetzt nicht mehr. Beobachtet man also nach Ablauf eines Gewitters, dass die

roth markirte Nadelspitze und die Zeigermarken sich nicht mehr decken, sondern dass die Nadel abgelenkt wurde, so ist das ein Beweis, dass die betreffende Leitung eine Blitzeinladung abgeführt hat. In diesem Falle ist es nur möglich, die Marken durch Drehung des Dosendeckels wieder zur gegenseitigen Deckung zu bringen und der Apparat ist bereit, einen neuen Blitzeinladung auszuregen.



Fig. 13.



Fig. 14.

Zum Schutz gegen Wetter und unbefugte Manipulationen empfiehlt sich die Anbringung eines Schutzgebäudes aus Holz oder unmagnetischem Metall ohne Eisenschloss; am Besten ist es, das eigens dazu konstruirte, aus der Fig. 14 ersichtliche verschliessbare Gehäuse anzuwenden, das zugleich auch die Befestigungsschrauben deckt. Vier dieser Blitzanzuger wurden am neuen Reichstagsgebäude in Berlin angebracht und ausserdem wurden solche auf Bestellung geliefert an das Telegraphen-Ingenieur-Büreau des Reichs-Postamtes in Berlin, an die Direktion der Königl. Bskr. Posten und Telegraphen in München, an die Königl. Eisenbahndirektion in Altona, an den Magistrat der Stadt Berlin etc. sowie an viele Privatsirren.

Elektrisch betriebene Kältemaschinen. Die Kälteerzeugung durch die in Fig. 15 dargestellte, elektrisch betriebene Kältemaschine beruht darauf, dass wasserfreies, flüssiges Ammoniak bei der Verdampfung seiner Umgebung Wärme entzieht. Diese Wärmeentziehung geschieht in dem Verdampfer, einem Rohrstutzen, welches in dem abzukühlenden Raume aufgestellt ist. Eine Druckpumpe komprimirt die Ammoniakdämpfe soweit, dass sie in einem Kondensator durch Kühlwasser niedergeschlagen werden, wobei mit letzterem die vom Ammoniak aufgenommene Wärme abgeführt wird.

Mit Hilfe dieser Kältemaschinen kann man sowohl künstliches Eis erzeugen, als auch Luft ohne Anwendung von Eis direkt kühlen. In der Praxis hat sich gezeigt, dass es selten notwendig ist, Eis herzustellen, dass vielmehr in den weitaus meisten Fällen eine Kühlung der Luft vorzuziehen ist. Gerade letzteres ist aber mit Kältemaschinen in sehr weiten Grenzen

möglich und hauptsächlich in diesem Umstande liegt der grosse Vortheil derselben gegenüber der Kühlung mittels Eis.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass zur direkten Kühlung weniger Kälte ausreicht, als wenn zuvor künstliches oder natürliches Eis beschafft werden muss, um die Kühlung zu besorgen, da in letzterem Falle Verluste unvermeidlich sind, welche bei direkter Luftkühlung mit Kältemaschinen nicht auftreten.

Letztere ermöglichen ferner bedeutend niedrigere Temperaturen, als bei Eiskühlung erzielt werden können. Denn bei dieser ist, abgesehen von der Verwendung besonderer Kältemischungen, naturgemäss die niedrigste erreichbare Temperatur durch den Schmelzpunkt des Eises gegeben.

Bei kleineren Anlagen, denen die hier besprochene Maschine hauptsächlich dienen soll, empfindet sich zum Antriebe die Anwendung eines Elektromotors. Durch denselben gestaltet sich nicht nur die Wartung und der Betriebsausser einfach, sondern es wird hierbei auch so gut wie keine Wärme entwickelt, wie es bei

und auf Schiffen, für Milchwirthschaften etc. sowie zur Eisfabrikation in Kondensieren. Endlich dienen sie zur Kühlung der Wohnräume in Villen, Hotels etc. in südlichen Gegenden, wobei besonders zu bemerken ist, dass die gekühlte Luft trocken und rein bleibt, im Gegensatz zu derjenigen, welche mit Naturs eis in Berührung gekommen ist.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 30. Mai 1895.)

Kl. 12. T. 4439. Ozonerzeugungsgesellschaft. — Baron Henry Tindal, American, Sarphatide 12; Vertr.: E. Deissler, J. Maemcke u. Fr. Deissler, Berlin C, Alexanderstr. 25. 29. 11 94.

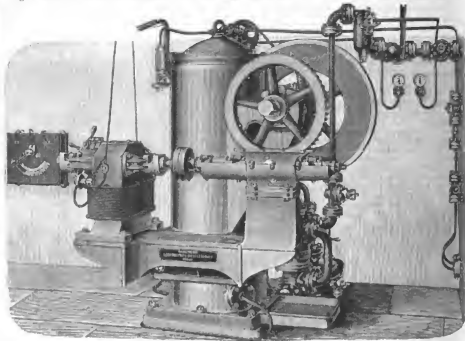


Fig. 15.

anderen Antriebsmitteln, als Dampfmaschine, Gasmotor etc. unvermeidlich ist und wodurch gerade für den vorliegenden Fall der Wirkungsgrad der gesamten Anlage wesentlich beeinflusst werden kann.

Leistung und Kraftverbrauch der vorliegenden Kältemaschine mit elektrischem Antrieb gestaltet sich folgendermassen:

Kg Kalorien bei Abkühlung von Wasser:	
von 18 bis 8° C	8000
von 10 bis 1° C	6000
von 5 bis 1° C	5600
von 5 bis -5° C	6600
Eisproduktion stündlich	35 kg.

Kraftbedarf ohne Cirkulationspumpe ca. 3300 Watt = 3,5 PS mit Cirkulationspumpe ca. 3600 Watt = 4 PS Kondensationswasser von 10° C in der Stunde: bei Abkühlung bis 8° C ca. 10 hl bei Abkühlung bis 1° C ca. 7 hl bei Eisfabrikation ca. 5 hl

Für ein gutes Funktioniren der Kältemaschine ist erforderlich, dass die zu kühlenden Kammern, Schränke etc. mit einer guten Wärmeisolation versehen sind, um eine Kälteabgabe an die wärmere Luft der Umgebung möglichst zu vermindern.

Der elektrische Antrieb geschieht bei diesen Kältemaschinen je nach Umständen durch Riemen, Fraktion oder Schneckengetriebe. Letztere Anordnung zeigt die Fig. 16 einer dergleichen, elektrisch betriebenen Kältemaschine, welche gemeinschaftlich von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft und der Gesellschaft für Linde's Eismaschinen, Wiesbaden, in der Art ausgeführt ist, dass erstere den elektrischen und letztere den mechanischen Theil liefert.

Solche Maschinen eignen sich besonders wegen ihres einfachen Betriebes und ihres reinlichen Arbeitens zur Konservierung von Fleisch und Lebensmitteln in Schlachtereien, in Hotels

Kl. 20 B. 16 003. Elektrische Beleuchtungsanlage für Eisenbahnwagen. — W. Biddle u. P. Kennedy, Brooklyn; Vertr.: Carl Heinrich Knopp, Dresden. 10. 4. 94.

Kl. 21. E. 4535. Motorelektrizitätszähler; Zusatz Pat. 45 457. — Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 18. 4. 95.

— H. 15 850. Herbeiführung des synchronen Ganges von Wechselstrommotoren durch Zuhilfenahme eines asynchronen Motors. — Société anonyme pour la transmission de la force par l'électricité, Paris, 13 rue Lafayette; Vertr.: A. Mühl u. W. Zilleck, Berlin W, Friedrichstr. 78. 7. 11. 94.

— St. 4085. Vielfachumschalter. — R. Stock & Co., Berlin SO, Waldemarstr. 28. 11. 12. 94.

Kl. 25. J. 5455. Vorrichtung zur Verhinderung unbewachten Ausströmens von Leuchtgas bei solchen Flammen, welche mit elektrischer Zündung versehen sind. — William Neely Jankey u. Edward Samuel Elze, Logan, Utah, V. St. A.; Vertr.: R. Deissler, J. Maemcke u. Fr. Deissler, Berlin C, Alexanderstr. 25. 9. 10. 94.

Kl. 26. H. 14 795. Isolirung der Hinterräder bei elektrischen Hausvorrichtungen. — H. Heisele, München, Thalkirchen, Elektrizitätswerk. 9. 6. 94.

Kl. 48. B. 17 304. Verfahren zur Vorrichtung zur galvanischen Aetzung. — Charles Louis Burdett, Signoury Street 183, Harford, Conn., V. St. A.; Vertr.: C. Felber u. G. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 23. 25. 2. 94.

(Reichsanzeiger vom 4. Juni 1895.)

Kl. 48. E. 4290. Verfahren zur Erzeugung kristallinischer Metallmassen auf elektrolytischen Wege. — Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 23. 8. 94.

Ertheilungen.

- Kl. 4. 89299. Bogenleitblettrichter. — Helina, Aktiengesellschaft für elektrische Licht und Telegraphenbau, Köln-Ehrenfeld. Vom 17. 2. 94 ab.
- Kl. 10. 89299. Elektrische Sicherungsverrichtung für Eisenbahnen. — E. L. Orcott, Somerville, Mass. V. St. A.; Vertr.: Ottomar R. Schals u. Otto Sindano, Berlin W., Leipzigerstr. 131. Vom 18. 19. 94 ab.
- Kl. 21. 89142. Einführungsleiter. — von Winkler & Reich, Wien. Vertr.: Georg Whiffarth, Berlin SW., Friedrichstr. 215. Vom 16. 8. 94 ab.
- 89167. Schutzabkleidung für elektrische Leitungen. — Falten & Güttenauer, Karlsruhe, Mühlheim a. Rh. Vom 12. 4. 93 ab.
- 89217. Wechselstromerzeugmaschine, deren Wechselstrom der Resonanzverhältnisse des Feldmagnetstromkreises bestimmt wird. — Société anonyme pour la transmission de la force par l'électricité, Paris, 13 rue Lafayette; Vertr.: A. Mühl u. W. Ziolski, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 26. 6. 94 ab.
- Kl. 40. 89135. Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von Zink und Blei auf elektrolytischen Wege. — Dr. R. O. Larraz, Göttingen, Grüner Weg 4. Vom 15. 12. 94 ab.
- 89148. Verfahren zur Reduktion von Aluminiumverbindungen durch Elektrolyse auf schmelzförmigen Wege. — F. A. Goesch, Newhaven, u. L. Waldo, Bridgeport, Conn. V. St. A.; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW., Luisenstr. 43/44. Vom 24. 10. 94 ab.
- 89164. Elektrischer Ofen; Zus. z. Pat. 77195. — R. Urbanitzky u. A. Fellner, Linz a. D.; Vertr.: Alexander Specht u. J. D. Petersen, Hamburg. Vom 29. 1. 95 ab.
- Kl. 42. 89145. Elektrischer Kompass mit drehbarem Gehäuse. — J. Paul, Hamburg, Rathausmarkt 9. Vom 6. 9. 94 ab.
- 89199. Laufdämpfung für schwingende Zeiger. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. Vom 24. 9. 93 ab.
- Kl. 49. 89192. Verfahren zum theilweisen Härten von Stahlplatten u. dgl. — Thompson Electric Welding Company, Lynn, Mass. V. St. A.; Vertr.: A. Mühl u. W. Ziolski, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 15. 12. 94 ab.

Versagungen.

- Kl. 20. H. 14782. Oberbau für elektrische Eisenbahnen. Vom 8. 11. 94.

Erlösungen.

- Kl. 21. 60 861. 61 122. 68 351. 69 773. 70 645. 72 128. 80 842.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 79 053 vom 2. November 1893.

Leopold Lambotte in Brüssel. — Elektrodenpuffer für Farne'sche Sammler.

Die Oeffnungen der Gitter, zwischen welchen die wirksame Masse B, Fig. 16 und 17, gehalten wird, werden durch poröse Scheidewände E geschlossen, sodass die Masse nicht herausfallen kann. Dabei sind die Gitterstäbe A in unmittelbarer Berührung sowohl mit der inneren als mit der äußeren Wandung des inneren Widerstandes der Batterie beträgt. — Nach einer zweiten Aus-

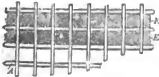


Fig. 16.

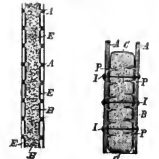


Fig. 17.



Fig. 18.

föhrungsform (Fig. 18) sind die Elektrodenplatten mit Spitzen P besetzt. Diese werden durch eine poröse Hülle G, in welche die wirksame Masse gänzlich eingeschlagen ist, hindurchgedrückt und dringen in die Masse ein, wo die Stromleitung herzustellen. Die Platten werden durch Bolzen I zusammengehalten.

Nr. 79 300 vom 29. Juni 1894.

Firma S. Siedle & Söhne in Furtwangen. — SelbstunterbrechungsVorrichtung mit drehbarer gelagerter Stromschleife.

Bei dieser Vorrichtung wird ein längerer Dauer des Stromschlusses dadurch erreicht, dass die denselben vermittelnde Feder A als ein auf dem Anker drehbar gelagerter Doppelhebel ausgeführt ist, der bei Erregung des Elektromagneten unabhängig vom eigentlichen

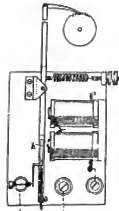


Fig. 13.

Anker und vermöge seiner geringeren Masse schneller als dieser angezogen wird und, in dieser Lage verharrend, den Stromschluss aus dem aufrecht erhält, bis ihn der Anker am Ende seiner Verschiebung von der Stromschleifenspitze abreißt.

Nr. 79 435 vom 16. Juni 1894.

Léon Paul Italia in Modane, Savoye. — Verfahren zur Herstellung von Legirungen der Alkali- oder Erdalkalimetalle mit Schwermetallen.

Das Halogensalz der Alkali- oder Erdalkalimetalle wird in schmelzförmigen Zustände unter Anwendung mehrerer Anoden, von denen die eine aus Kohle, die anderen aus dem Schwermetalle oder aus einem Oxyd desselben und Kohle bestehen, elektrolysiert.

Nr. 79 051 vom 8. August 1893.

Frederick Hurd in London, County of Middlesex, England. — Anordnung der Theile eines Elektromotors bekufs Herstellung von Ventilationskanälen.

Ein Elektromotor soll so angeordnet werden, dass er in keiner Weise zur Entzündung explosiver Gase Veranlassung geben, also ohne Gefahr in Bergwerken verwendet werden kann. Zu diesem Zweck wird der Motor mit einem luftdicht schließendem Gehäuse umgeben. Diesem wird Druckluft angeführt welche nebenbei entweichend, zur Lüftung des Schachtes dient. Alle diejenigen Theile der Maschine nun, an welchen Funken entstehen oder die sich spritzen können, werden so angeordnet, dass sie von dem in das Gehäuse eingeföhrten Luftstrom umspült werden. Insbesondere werden zwischen den einzelnen, zu diesem Zweck zickzackförmig gestalteten Stromwiderstegen Luftkanäle belassen. Ferner sind die einzelnen Windungen des ebenfalls innerhalb des geschlossenen Gehäuses liegenden Verschaltwiderstandes auf konzentrische ringförmigen Absteilatoren angebracht. Der Luftstrom streicht durch die Zwischenräume zwischen den einzelnen Ringen und den Oeffnungen zwischen den Stromwiderstegen hindurch.

Nr. 79 166 vom 18. März 1894.

Adolf Kolbe in Frankfurt a. M. — Wechselstromtriebmaschine mit einem nach Art der Gleichstrommaschinen herwickelten und mit einer Stromwendevorrichtung versehenen Anker A, dessen von Wechselstrom erzeugtes magnetisches Feld durch einen magnetischen

Leiter S geschlossen wird. Dieser trägt in der Nähe der Pole des Ankerkerndes gegen die neutrale Ebene hinseitig verschobene Spulen J, die den Feldwechsel an diesen Stellen verzögern, wenn ein geschlossen sind. Alsdann erfolgt

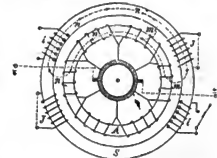


Fig. 10.

eine durch die punktirten Linien angedeutete Verzerrung des Kraftlinienverlaufs, wodurch die Drehungsrichtung an diesen Stellen verzögert, wenn ein geschlossen sind. Alsdann erfolgt geschwehst.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Tagenordnung und Festplan für die Dritte Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zu München am 4., 5., 6. und 7. Juli 1895.

Tagenordnung:

1. Eröffnung der Sitzungen im grossen Museumssaal, Promenadestrasse 13.
2. Geschäftliche Mittheilungen.
 - a) Bericht des Generalsekretärs über die Thätigkeit des Verbandes seit 1. Juli 1894. (Vorträge der Kassenübersicht für 1894/95 und des Vorschlages für 1895/96).
 - b) Bericht der Kommissionen:
 - 1) für Einführung einheitlicher Kontaktgrößen und Schrauben;
 - 2) für Abkürfe von Nennständen im Submissionswesen;
 - 3) für Sicherheitsvorschriften bei elektrischen Anlagen.
 - c) Neuwahl des Vorstandes und des Ansehusses.
 - d) Bestimmung des Ortes für die nächste Jahresversammlung. Wahl eines Festauschusses.
3. Vorträge:
 - a) Civil-Ingenieur F. Ross: „Ueber die Rohr-pumpe von Dubois“.
 - b) Ingenieur F. Uppenbarn: „Ueber die städtischen Elektrizitätswerke Münchens (event. mit einer Besichtigung derselben zu verbinden).“
 - c) Professor Dr. W. Wedding: „Vergleichende Messungen über Acetylen, Gaslicht und elektrisches Bogenlicht.“
 - d) Dr. K. Hainke: „Ueber das Kreislängensetz.“
 - e) Paul Stutz: „Ueber elektrische Koch-einrichtungen.“
 - f) Dr. G. Rössler: „Das Verhalten von Transformatoren unter dem Einflusse von Wechselströmen verschiedenen periodischen Verlaufs.“
 - g) Ingenieur G. Hammel: „Ueber Motor-zähler.“
 - h) Ingenieur Dr. O. Schmidt: „Ueber die Gewinnung von Elektrizität auf chemischem und thermochemischem Wege.“
 - i) Professor Dr. von Lommel: „Aequivalentallianen auf durchströmten Platten.“
 - k) Professor Dr. L. Graetz: „Ueber die Vertheilung der Strahlungsenergie.“

Es ist Vorsehr getroffen, dass einige Vorträge im kleinen Museumssaal zu gleicher Zeit gehalten werden können.

Berlin, den 10. Juni 1895.
Verband deutscher Elektrotechniker.
Der Vorstand.
Slaby.

Zeiteinteilung und Festplan.

Donnerstag den 4. Juli:

Nachmittags 4 Uhr: Sitzung des Ausschusses und der verschiedenen Kommissionen im kleinen Museumssaal, Promenadestrasse 12. Mittags 12 Uhr: Enthüllung des Ohm-Denkmal.

Freitag den 5. Juli:

Vormittags 9-11 1/2 Uhr: Verbandssitzung im grossen Museumssaal, Promenadestrasse 12. Mittags 12 Uhr: Enthüllung des Ohm-Denkmal.

Sonnabend den 6. Juli:

Vormittags 9-12 Uhr: Verbandssitzung im grossen und kleinen Museumssaal, Promenadestrasse 12. Mittags 12 Uhr: Besichtigung des National-Museums und der Königl. Residenz. Frühstück im Café Lutefeld.

Sonntag den 7. Juli:

Vormittags 1/2 Uhr: Besichtigung der elektrischen Centrale im Centralbahnhof. 9-11 Uhr: Abfahrt vom Centralbahnhof mittels Extrazug nach Starnberg und von dort mittels Extradampfschiff nach Schloss Berg.

Zur Rückkehr stehen fahrplanmässige Dampfschiffe um 9, 9 1/2, 10 1/2 und 11 1/2 Uhr im Anschluss an Züge nach München zur Verfügung.

Abends bei Treffer, Sonnenstrasse No. 21, Abschiedsschoppen.

Die Anmelde- und Auskunftsstelle befindet sich am Donnerstag, den 4. Juli im Löwenbräuerei, Nymphenburger Strasse 2; an den anderen Tagen in den Räumen der Museums-Gesellschaft, Promenadestrasse 12.

Die Verbandmitglieder werden gebeten, ihre Mitgliedskarten mitzubringen und an der Anmeldestelle behufs Einzeichnung der Namen die Theilnehmerlisten unter Angabe der Wohnung in München vorzulegen.

Der Preis der Festkarten beträgt: für Herren 15 M. Damen 10 "

Es wird ersucht, die Theilnehmerkarten stets bei sich und die Festabzeichen stets sichtbar zu tragen.

Um rechtzeitig einen Ueberblick über die Zahl der Theilnehmer zu erhalten, wird gebeten, die Anmeldungen möglichst früh in die Geschäftsstelle des Festes, Berlin N., Monbijou-Platz 5, gelangen zu lassen.

Hôtels in München:

- 1. Mit Table d'hôte. a) In der Nähe des Centralbahnhofs. Hotel Bellevue, Karlsplatz 26. Rheinischer Hof, Bayer Strasse 17/20. Hotel Leinleifer, Karlsplatz 1. Hotel Marienhald, Baren Strasse 11 u. 20. b) In der Stadt. Hotel Vier Jahreszeiten, Maximilian-Str. 4. Hotel Maximilian, Maximilian-Strasse 64. Hotel Max Emanuel, Promenade-Platz.

- 2. Ohne Table d'hôte. a) In der Nähe des Centralbahnhofs. Deutscher Kaiser, Dachauer Strasse 1. Hotel de l'Europe, Senefelder Strasse 17. Hotel Hort, Bahnhof-Platz 7. Hotel Gassner, Bayer Strasse 27. Hotel Stachus, Karls-Platz 24. b) In der Stadt. Oberpflingler, Neuhäuser Strasse 42. Bamberger Hof, Neuhäuser Strasse 36.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 6. Juni 1895.

Die Börse eröffnete die Woche auf Wiener Anregung hin in ziemlich fester Haltung; die Tendenz schwächte sich aber im weiteren Verlaufe der Woche, da sich ein allseitiges Realisirungsbedürfnis bemerkbar machte, bald ab und ermattete weiter auf steiferes Geld und der Nachricht, dass Deutschland bei der neuen chinesischen Anleihe übergangen worden sei. Schluss etwas besser.

Privatdiskont am Wochenschluss steifer bis 2 1/2%. Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Zündloch fest bei 172,90, dann etwas matter. Schluss wieder 173.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. 1 1/2% über vorigen Wochenkurs einsetzend, dann matter bis 240,75.

Berliner Elektrizitätswerke. Ziemlich stark angeboten bis 243. Mix & Genest. Nach einer Abschwächung bis 169,50 wieder fester bei 190,25.

Schwartzkopf. Gegen Wochenschluss gleichfalls recht matt bei 269, am 5. c. s. 270 schiedend.

Deutsche Gas-Übhlith-Gesellschaft. Stillere Geschäft, eher etwas matter.

Westinghouse Electric Light Co. — Still, unverändert.

General Electric Co. Fester bis 35.

Metalle. Kupfer: — — — — — per 3 Mon.

Blei: — — — — —

Spanisches: Lstr. — — — — — p. t.

Königsberger Pfandloose-Gesellschaft. Die am 29. Mai in Berlin stattgefundenen ausserordentlichen Generalversammlung genehmigte, wie wir dem „Berl. Tagebl.“ entnehmen, einstimmig die Erneuerung des mit der Elektrizitätsgesellschaft Union unter dem 12. Mai v. J. geschlossenen Vertrages in der Art, dass die in demselben festgesetzte Frist zur Erklärung über die Übernahme der Pfandloose seitens der Union auf den 1. November d. J. festgesetzt wird. Diese Verlängerung erweist sich dadurch als notwendig, dass die mit den Königsberger Kommunalbehörden behufs Einführung des elektrischen Betriebes gepflogenen Unterhandlungen noch nicht zum Abschluss gelangt sind. Namentlich aber soll eine Einigung längere Zeit zu erwarten stehen. Ein weiteres Hin-ausschieben der Vertragsverhandlungen wurde von der Verwaltung als nicht rüchlich bezeichnet, da günstigeren Offerten als die der Union der Gesellschaft nicht gemacht worden seien. Ein Aktionär erklärte, gegen den Beschluss der Versammlung Protest einzulegen zu wollen, da beim Zustandekommen des Vertrages die Stammaktien der Gesellschaft werthlos würden, während der Verwaltung etwa 56% entfallen würden.

Elektrizitätsgesellschaft Geinhausen m. B. H. Die Gesellschaft theilt mit, dass ihre Geschäftsführung fortan die Herren Ludwig Wilhelm Schöffer, Vorsitzender, und Herr Georg Ernst Wilhelm Schöffer jr. sind, von denen jeder allein die Gesellschaft zu zeichnen berechtigt ist, während den Herren Othmar Elstner,

Joseph Leopold Huber, Edwin Vogel dergestalt Prokura erhielt ist, dass zwei derselben zusammen berechtigt sind, gemeinsamlich für die Gesellschaft zu zeichnen.

Société germano-suisse de l'accumulateur et des procédés Théric-Oblasser, Freiburg (Schweiz). Wie der „Frankf. Ztg.“ mitgetheilt wird, hat sich unter obiger Firma mit dem Sitz in Freiburg (Schweiz) eine neue Aktiengesellschaft gebildet behufs Erwerbung und Ausbeutung der den Herren Charles Théric in Marseille und Alfred Oblasser in Paris für einen neuen elektrischen Akkumulator ertheilten Patente in Deutschland und der Schweiz. Das Aktienkapital beträgt 750,000 Frs., eingezahlt in 1500 Aktien à 500 Frs.

Pariser Druckluftunternehmen Popp. Bekanntlich schweben schon seit längerer Zeit Verhandlungen wegen Reorganisation des Popp'schen Pariser Druckluftunternehmens. Da dabei den bethätigten französischen Firmen allzu grosse Opfer zugemutet worden, sind die Verhandlungen nach dieser Richtung, wie die „Frankf. Ztg.“ schreibt, für abgebrochen. Nachdem aber durch einen deutschen Fachmann das Pariser Unternehmen nochmals und eingedenk geprüft worden ist, wurde eine technische Reorganisation mit dem Sitz in Clermont des benachbarten Secteur de Clichy auch auf den Secteur Popp übertragen wird. Hierdurch wird die Errichtung einer neuen Centralanleihe erforderlich, wozu ein Verlangen mit der Société Alsacienne Mühlhäuser im Gange ist, mit derselben Gesellschaft, die den Secteur Clichy hergelehrt hat, wie auch Persönlichkeiten aus diesem Kreis in die Verwaltung berufen werden. Als Bauskapital für die neue Anlage ist auf 6 Mill. Frs. veranschlagt, und es wird beabsichtigt, zugleich 1 Mill. Betriebsfonds zu beschaffen. Für diesen Zweck soll aber nicht wiederum die Internationale Druckluft- und Elektrizitäts-Gesellschaft herangezogen werden, vielmehr ist ein Konsortium der Bildung begriffen, welches das erforderliche Geld als Vorschuss gewähren soll. Die Internationale Gesellschaft, deren Forderung bekanntlich jetzt 19,5 Millionen Frs. beträgt, gewährt dem anderweit zu gebenden Vorschuss das Vorzugsrecht für Zinsen und Tilgung. Andererseits übernimmt das neue Vorschusskonsortium 1 Million Frs. Aktien des Pariser Unternehmens zu einem niedrigen Kurse, und bekommt für mehrere Jahre die Option auf weitere 10 Millionen Aktien zu anscheinlich steigenden Kursen. Die Pariser Gesellschaft verpflichtet sich, den Vorschuss halbjährlich zu verzinsen, und hat im Laufe des Jahres 1897 mit der Tilgung desselben zu beginnen, für welchen Zweck die Hälfte der Betriebserlöse vor den Rücklagen Verwendung finden soll.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist Porto beizulegen, sonst wird angenommen, dass die Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgen soll.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person des Redaktors, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monbijouplatz 5.

Berichtigung.

Wir werden darauf aufmerksam gemacht, dass die auf S. 838 in dem Artikel „Fernsprechung in Stuttgart“ enthaltene Angabe, dass die Stadt Stuttgart die erste in Deutschland sei, in welcher — im Jahre 1897 — ein Fernsprechamt mit Vielfachschaltern eingerichtet wurde, nicht richtig ist. In Berlin ist, nachdem im Jahre 1893 angefangene Versuche mit einer Zahl von Vielfachschaltern zu sehr günstigen Ergebnissen geführt hatten, schon im Jahre 1894 ein neues Fernsprechamt (in der Schillingstrasse) ausschliesslich für Vielfachbetrieb eingerichtet und in Betrieb gesetzt worden. Dagegen sind, ebenfalls schon im Jahre 1894, die Erwerbungen der Electricitätsgesellschaft des Vertriebsamtes I in Berlin eine ganze Reihe von Vielfachschaltern zur Aufstellung gelangt.

Heft 23 enthält einige störende Fehler in den Figurenangaben; es soll heissen: Seite 344 Sp. 2 Zeile 6 v. u.: Fig. 35 statt Fig. 30 desgl. „ 14 „ 26 „ „ 02 desgl. „ 16 „ 26 „ „ 21 desgl. „ 18 „ 26 „ „ 22 Seite 348 Sp. 2 „ 26 v. d. u.: „ 48 „ 49 statt 11 „ 2

Schluss der Redaktion: 8. Juni 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin an S. Odenberg in München.
Redakteur: Gisbert Kapp und Jul. H. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24. Mohrenplatz 2.

Inhalt.

- Landesbau.** S. 375.
Fernsprechanlage in Stuttgart. Von Jul. H. West. (Fortsetzung von S. 363) S. 372.
Elektrische Beleuchtung des Nord-Osteerkanaals. S. 374.
Elektr. Phasevermittlung des Wechselstroms durch Elektrolyse. Von M. v. Dolivo-Dobrowolsky, S. 381.
Kleiner Mittheilungen. S. 382.
Telegraphie. S. 384. Kiel.
Telephonie. S. 392. Königberg i. Pr. — Wien. — Neues Mikrophon von Félix de Lalande.
Elektrische Beleuchtung. S. 393. Elektrische Gasleuchte in Bromberg. — Newark bei München.
Elektrische Bahnen. S. 398. Elektrische Strassenbahnen in Berlin. — Charlottenburg. — Wien.
Elektrochemie. S. 399. Mannheim.
Verordnungen. S. 399. Dachtobelpatentproceß. — Inland. — Ausland. — Akkumulatorproceß. — System Pollak. Frankfurt a. M.
Patente. S. 399. Anmeldungen.
Verordnungen. S. 399. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Verbandsrat in München). — Jahresversammlung des Deutschen Elektrotechnischen Gesellschafts am 6. bis 8. Juni 1896 zu Frankfurt a. M.
Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 391. Bussen-Wechselbericht. — Schumann's Elektricitätswerk Leipzig. — Elektrizitäts-Aktiengesellschaft Schuckert & Co. Zwangsvollstreckung Brauns. — Berliner Elektrizitätswerke. — Elektrische Gesellschaft in Pest.

RUNDSCHAU.

Die in den letzten, ordentlichen und ausserordentlichen, Sitzungen des Elektrotechnischen Vereins stattgefundenen Erörterung der Frage betreffend die Störungen physikalischer Institute durch elektrische Strassenbahnen hat wesentlich zur Klärung der Ansichten über diesen Gegenstand beigetragen. Die Diskussion wurde durch ein sehr sorgfältig vorbereitete Referat von Herrn Bau Rath Prof. Dr. Ubricht (Dresden) eingeleitet, der eine Uebersicht gab über die auf diese Frage bezüglichen, bisherigen und über einige neuerdings von ihm selbst angestellten Untersuchungen und die Mittel und Wege erwähnte, die ihm geeignet erschienen, die Störungen zu vermeiden.

In der sich anschließenden Besprechung wurden weiter von mehreren Rednern, namentlich von den Herren Wilhelm von Siemens, Gisbert Kapp und Dr. Fröhlich Mittel vorgeschlagen zur Beseitigung bzw. Herabdrückung der Beeinflussung der Messinstrumente auf ein solches Maass, dass die Störungen nicht grösser werden, als die jetzt schon auftretenden. Als Maximum für die noch zulässigen Störungen bezeichnete Präsident Kohrausch, soweit die Physikalisch-technische Reichsanstalt in Betracht kommt, eine Ablenkung von 0,1 Bogenminute. Gehelmrath Slaby lob hervor, dass nicht die elektrischen Bahnen, sondern die Elektrizität der Störrenfeld sei, und dass man von diesem Gesichtspunkte aus die Sache betrachten müsse. In 20—30 Jahren wird die ganze Erde einer Grossstadt durch die dortigen dichten Starkstromnetze von elektrischen Strömen jederzeit durchflossen werden, deshalb müssen die Störungen durch Schutzanordnungen der Instrumente beseitigt werden. Professor

Dorn (Halle), der ebenso wie Professor Töpfer (Dresden) sich auf den Standpunkt stellte, dass das erdmagnetische Feld in oder an physikalischen Instituten nicht gestört werden dürfte, weil dadurch der Unterricht sowie die Forschung schwer leide, indem dadurch viele Untersuchungen geradezu unmöglich gemacht würden, trat einer Aeusserung Slaby's entgegen, — dass die Elektrizität ihren bisherigen Siegeszug weiterführen werde — indem er darauf hinwies, dass dieser Siegeszug durch das Gasgefühl doch wesentlich aufhalten worden sei.

In diesem Punkte theilen wir nicht die Ansicht des Herrn Prof. Dorn; wer allwähentlich aus den Spalten der „ETZ“ sich ein Bild des angeblichen Entwickelungsganges der Elektrotechnik macht, wird sicherlich mit uns zu dem Resultate kommen, dass die elektrotechnische Industrie gegenwärtig blüht, wie noch nie; und die Industrie ist in dieser Beziehung der beste Gradmesser für die jeweilige Entwickelung des Faches.

Wir können nicht umhin auch bezüglich der anderen Aeusserungen Prof. Dorn's und derjenigen Prof. Töpfer's unseren Standpunkt zu präzisiren. Das Streben der freien, wissenschaftlichen Forschung ist es, die Natur in ihrem innersten Zusammenhange zu erkennen, und zwar, obwohl ohne Rücksicht auf den augenblicklichen Nutzen, doch zu dem Zwecke die Naturkräfte der Menschheit nützlich zu machen; hat die Forschung nicht diesen Zweck als letztes Endziel, so hat sie kein Berechtigung in den grossen Verkehrszentren eine ungestörte Stille zu fordern. Dorthin gehört das Leben und nicht weltabgewandte Forschung. Aber noch weit mehr: Was soll man sagen, wenn die Forschung selbst dagegen Veto einlegt, dass ihre Erzeugnisse der Menschheit nutzbar gemacht werden? Und zu guter Letzt: Die Erforschung der Natur besteht in der Ueberwindung einer grossen Anzahl von unbekanntem Hindernissen; was soll man da sagen, wenn die Forschung Halt macht vor einem bekannten Hinderniss und sagt: „Legt Ihr mir dies in den Weg, dann kann ich nicht weiter“. Wie soll die Forschung unbekanntem Hindernisse, die sie nicht vorhersehen kann, überwinden, wenn sie vor bekannten die Waffen streckt.

Wir hagen die bestimmte Zuversicht, dass es der wissenschaftlichen Forschung und der Technik bald gelingen wird, in gemeinschaftlicher Arbeit Mittel zu finden, um die erwähnten Störungen zu vermeiden. Beide haben sie ein ausserordentliches Interesse an der glücklichen Lösung dieser Aufgabe, aber noch weit mehr das Publikum unserer Grossstädte. Vergessen wir nicht, dass dieses — und damit die Nation — bei den jetzigen, unvollkommenen Verkehrsmitteln tagtäglich immense Verluste an Zeit, intellektueller und körperlicher Kraft erleidet; diese Verluste — die sich bei Einführung der besseren, zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel auf einen Bruchtheil reduciren lassen — verdienen ebenso sehr in Betracht gezogen zu werden, wie die Untersuchungen, welche von Zeit zu Zeit einige Forscher anführen und durch welche die weitere Entwickelung der Kultur wesentlich gefördert wird. Vergessen wir es nicht, dass wir im Zeitalter des Verkehrs stehen, d. h. in einem Zeitalter, wo man klar erkannt hat, dass der Verkehr der weitaus wichtigste Faktor im wirtschaftlichen und kulturellen Leben einer Nation ist.

Fernsprechanlage in Stuttgart.

Von Jul. H. West.

(Fortsetzung von S. 366.)

Unter Bezugnahme auf Fig. 20, S. 342, mag zunächst daran erinnert werden, dass die Schrankeleitung, welche von der Blitzschutzvorrichtung b_1 ausgeht, erst nach dem Fernamt führt, an die zugehörige Klinkle k_1 der Umschalttafel u_1 , von dort nach dem Ortsamt zurück und an der Rückseite der Schränke entlang durch den vorhin erwähnten Holzkanal und an die in Fig. 20, S. 342, durch einen Punkt angedeuteten Lötstrelfen in der Rückwand des Untergestelles; von hier verzweigt sich die Leitung einerseits nach der Klappe K andererseits nach der Abfrageklinge A . Von den unteren Lötstrelfen kehren die Leitungen von dieser demselben Holzkanal bis an den Anfang der Schranke zurück, gehen dann hinauf bis an die durch einen Punkt angedeutete zugehörige Verbindungsklinge der ersten Umschalttafel und setzen sich von dort — als Bandkabel — durch sämtliche Schränke fort, sich in jedem Schrank nach der zugehörigen Verbindungsklinge abweigend, welche in Schrank 8 durch f bezeichnet ist.

Diese Leitungsführung zeigt der obere Theil von Fig. 1 schematisch. Die Einzelleitung des Theilnehmers ist an die Blitzschutzvorrichtung b im Einführungsraum geführt. Von dieser Stelle aus geht eine Doppelleitung nach der Klinkle k im Fernamt; von hier aus führt die Doppelleitung (zwei starke Linien) mit einem Prüfrath (dünn Line) zusammen nach dem Ortsamt und hier zunächst an den zugehörigen Schrank 8 wo sämtliche 3 Leitungen nach der Abfrageklinge A und nach der Theilnehmerklappe TK abgezweigt sind; dann laufen die Leitungen nach Schrank 1, durch diesen nach Schrank 2, 3, etc. wo sie überall nach der zugehörigen Verbindungsklinge t abgezweigt sind; (im Schrank 8 ist nicht an der bezeichneten Stelle, sondern in der richtigen Reihenfolge zwischen Schrank 7 und 9 — nicht sichtbar — mit der Leitung verbunden).

Der untere Theil von Fig. 1 zeigt den Stromlauf des Sprechapparates eines Arbeitsplatzes. Die Induktionsspalpe JS zerfällt in 2 Hälften; die primäre Wickelung der einen Hälfte ist direkt hinter diejenige der anderen Hälfte in den Mikrophonstromkreis eingeschaltet; dagegen ist zwischen die beiden sekundären Wickelungen, der linken und der rechten Hälfte, von JS das Telefon des Beamten eingeschaltet; dadurch wird erreicht, dass, ausgehend von der Mitte des Telefons, welche mit dem einen Pol der Aufrichtebatterie verbunden ist, die Schliefe vollständig symmetrisch ist.

Der mittlere Theil von Fig. 1 endlich zeigt den Stromlauf der zur Herstellung von Verbindungen und zum Anrufen nötigen Theile; von den 15 Ruf- und Sprechtern eines Arbeitsplatzes ist nur die letzte in der Reihe, No. 15 dargestellt, und die zu demselben gehörigen beiden Stöpsel, S_4 (Abfragestöpsel) und S_5 (Verbindungsstöpsel) und die Schlusskappe SA , ausserdem der Taster No. 16, mittels dessen gegebenen Falles der rufende Theilnehmer gerufen werden kann.

Durch sämtliche Schränke laufen die 2 Leitungen dreier Batterien; es sind dies die Aufrichte-Batterie, die Leuchte-Batterie und die Mikrophon-Batterie. — Diese Leitungen bestehen aus starken Kupferdrähten und Sellen, sodass die Spannung an den Abzweigstellen sämtlicher Schränke ziemlich genau gleich ist.

Nach der vorhergehenden detaillirten Besprechung der einzelnen Theile des Schrankes, wie Klinke, Klappe, Rufaster etc. dürfte der Stromlauf, Fig. 1, am besten an der Hand der Betriebsweise erläutert werden, wobei in Bezug auf Buchstabenbezeichnung der einzelnen Theile von *TK* und *SK*, *A* und *t*, *S₁* und *S₂*, sowie der Taster auf Fig. 4 (S. 366), Fig. 5, Fig. 6 und Fig. 7 (S. 367) verwiesen sein mag.

Der Theilnehmer ruft und seine Klappe rält, indem der Strom über *b*, Klinke *t₁*, durch die Abfallspule der Theilnehmerklappe *TK*, zurück nach *t₂* und zur Erde geht. Der Beamte nimmt den hinteren Stöpsel *S₂* (Abfragestöpsel), steckt ihn in die Abfrageklinke *A* von gleicher Nummer wie die Klappe und drückt gleichzeitig seinen Taster in die Sprechstellung (I des Tasters bewegt sich nach oben). Alsdann ist der Beamte mit dem Theilnehmer telephonisch verbunden. Der Sprechkreis ist folgender: Leitung, *b*, *t₁*, *A*, Körper *d* von *S₂*, Feder 12 des Tasters, Feder 13, Rufaster No. 16, rechte Hälfte der Induktionspule *JS*, dreitheiliger Ausschalterschalter, linke Hälfte von *JS*, Taster 16, Feder 7 des Tasters 15, Feder 8, Spitze *i* von *S₁*, Feder 1 von *A*, *t₂* und zur Erde. Beim Einstecken von *S₂* in *A* werden, wie schon früher erwähnt, Feder 2 und 3 von *A* mittels des isolirten Ringes *r* von *S₂* mit einander verbunden. Der Strom der Aufrichtebatterie geht vom + Pol nach Feder 2 in *A*, über *r* nach Feder 3, durch den Prüfdraht nach 3 von *TK*, durch die Aufrichtespule, nach 4, Siebrung *r* und zurück zu der - Pole der Batterie; die Klinke des Theilnehmers wird deshalb beim Stöpseln einer der zugehörigen Klinke aufgerichtet und kann, solange die Stöpselung besteht, nicht mehr zum Fallen gebracht werden, da während der ganzen Zeit die Aufrichtespule vom Strome durchflossen ist. — Der Ring *b*, der Klinke *A* und *t*, *t*... ist dauernd mit dem negativen Pol der Aufrichtebatterie verbunden. Solange der Stromkreis der letzteren offen ist, hat man in *A*, demnach die gleiche — Spannung wie an der - Klemme der Batterie; sobald aber eine Klinke gestöpselt wird, erhält man in *A*, eine + Spannung von ungefähr gleichem Betrage wie vorher die — Spannung. Die Spitze *i* des Stöpsels *S₁* ist solange Taster 15 in der Sprechstellung steht, über die eine Spule des Telefons des Beamten mit dem negativen Pol der Aufrichtebatterie verbunden. Hieraus leuchtet sich ein: wenn keine Klinke einer Leitung gestöpselt ist, so haben *i* von *S₁* und *A*, von *t* gleiche — Spannung, und demnach geht, wenn *i* den Ring *b*, berührt, kein Strom durch das Telefon. Wenn dagegen z. B. *A* gestöpselt ist, so hat *A*, in *t* eine + Spannung, und berührt man nun *b*, mit *i*, so geht ein Strom durch das Telefon und ruft das bekannte Knacken hervor.

In dieser Weise prüft nun der Beamte mittels *S₁*, ob die Leitung des gewünschten Theilnehmers frei ist; zutreffenden Falles führt er *S₁* in die zugehörige Klinke *t* ein, und presst den Druckknopf *t₂* des Tasters 15; der Strom der Läutebatterie geht dann von der positiven Klemme nach Feder 6 des Tasters 15, Feder 5, Spitze *i* des Stöpsels *S₁*, Feder 1 der gestöpselten Klinke *t*, Klinke *t₁* und zur Erde; andererseits von der negativen Klemme der Batterie über Feder 1 des Tasters 15, Feder 2, Körper *d* des Stöpsels *S₁*, *A*, der Klinke *t*, nach Klinke *t₂*, dann über *b* und Leitung des gerufenen Theilnehmers und über dessen Wecker zur Erde. — Da die Theilnehmer Induktionsrufer und polarisirte Wecker haben, so ist, um den Strom der Läute-

batterie zu kommutiren, ein Polwechler *PW* in die Leitung eingeschaltet. (*PW* ist in der Fig. 1 irrthümlich nur in die eine Leitung, statt, wie natürlich erforderlich, in beide Leitungen eingeschaltet.)

Sobald der Beamte den Druckknopf *t₂* frei lässt, nimmt der Taster 5 die in Fig. 1 gezeichnete Stellung ein und die Sprechverbindung der beiden Theilnehmer ist fertig. In dieser Verbindung liegt alldann die Schlussklappe *SK* in gleicher Weise wie die Theilnehmerklappen in Brückenschaltung. Zwischen beiden ist der Unterschied vorhanden, dass während der Verbindung die Anfrichtespule von *TK* vom Strome durch-

Beamte mittels der Taster 1—15 nur in die Leitungen der gewünschten Theilnehmer rufen kann. Damit er auch in die Leitung des rufenden Theilnehmers, wie es unter Umständen notwendig ist, einen Rufstrom schleiken kann, ist jeder Arbeitsplatz mit einem besonderen Rufaster No. 16 versehen, der derart eingeschaltet ist, dass ein Druck auf den Druckknopf das Ebonitstück nach unten presst, wodurch Strom aus der Läutebatterie nach Körper und Spitze derjenigen Stöpsel *S₂* geschickt wird, deren zugehörige Taster in der Sprechstellung stehen. Wenn einer von diesen Stöpseln *S₂* in einer Abfrageklinke *A* steckt, so wird ein Rufstrom

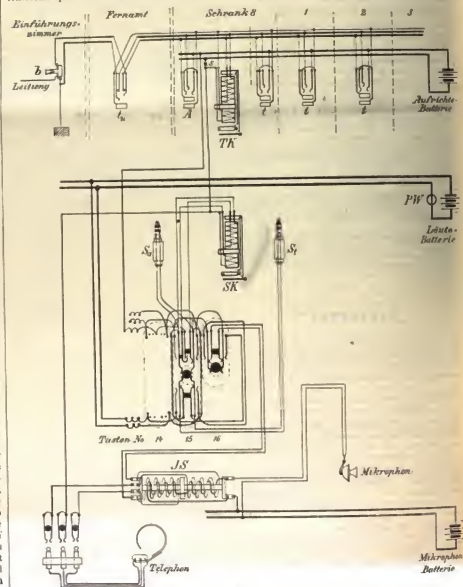


Fig. 1.

flossen ist, diejenigen von *SK* dagegen nicht. Wenn der Theilnehmer nach Beendigung des Gespräches ablässt, so geht deshalb der Strom durch die hintere Spule sowohl von *TK*, wie von *SK*. Aus dem Gesagten geht aber hervor, dass nur die Schlussklappe *SK* abfallen kann. Der Beamte zieht darauf das zugehörige Stöpselpaar aus den Klinke herans und bringt gleichzeitig den Taster 15 durch einen Druck auf *t₂* sofort in die Sprechstellung, welche die eigentliche Ruhestellung ist. Dabei legt sich Feder 11 gegen Feder 10 und schließt dadurch, wie aus der Fig. 1 ersichtlich, den Stromkreis der Aufrichtebatterie durch die Aufrichtespule der Schlussklappe *SK*; diese kehrt somit in die Ruhestellung zurück.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass der

in die Leitung des zugehörigen Theilnehmers geschickt.

Wie in der Fig. 1 angedeutet, ist bei jedem Taster die Feder 3 mit Feder 12 und Feder 4 mit Feder 8 verbunden; ausserdem sind die Federn 1 sämtlicher Taster mit einander verbunden, ebenso die Federn 6, 7 und 13 mit den gleichnumrigen Federn der übrigen Taster eines Arbeitsplatzes, wie dies schon zum Theil Fig. 8 Seite 368 zeigt.

Fig. 2 zeigt die Rückseite der Schrankreihe, gesehen von der südwestlichen Ecke des Saales aus; ein kleiner Kreis und ein Pfeil geben in Fig. 20, Seite 342 Standort und Schichtung des Beschauers an; man sieht den Schrank No. 2 direkt en face, die Schränke No. 3, 4 u. s. w. mehr in Profil. Fig. 3 stellt einen schematischen Quer-



Fig. 2

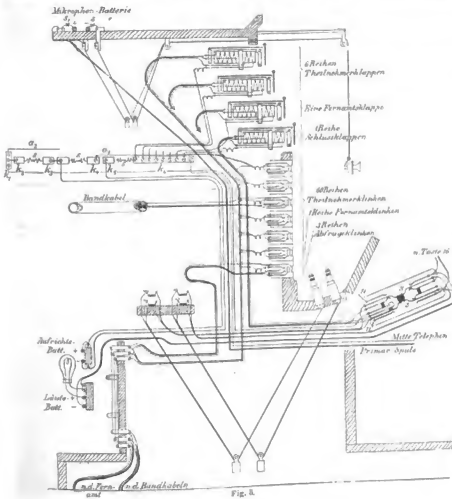


Fig. 3

schnitt des Schranke dar, und soll hauptsächlich dazu dienen, ohne viel Erläuterung die Einrichtung des Schranke, besonders die Leitungsführung, welche in Fig. 3 genau mit der tatsächlichen, in Fig. 2 teilweise sichtbaren übereinstimmt, klar erkennen zu lassen. Das Stromschema ist natürlich im Prinzip das Gleiche, wie das soeben erläuterte.

Die von dem Lötstreifen 4 der Klappen ausgehende kurze gewellte Linie soll andeuten, dass der betreffende Lötstreifen mit dem entsprechenden der daneben liegenden Klappe direkt verbunden ist; es führen also von der Klemme k_2 8 Drähte nach oben, von denen je einer eine Klappenreihe durchläuft und mit den sämtlichen Lötstreifen 4 in der betreffenden Reihe verbunden ist.

Die Aufriehebatteie ist mit den beiden Klemmen k_3 (+ Pol) und k_4 (- Pol) verbunden. Zwischen k_1 und k_2 ist eine Boseische Sicherung eingeschaltet, ebenso zwischen k_3 und k_4 andererseits. Von k_1 führt ein Draht a_1 nach den sämtlichen Klinkenfedern 2 des einen Klinkenpanneles eines Arbeitsplatzes, und von k_2 über k_1 ein Draht a_2 nach den Federn 2 des anderen Klinkenpanneles.

Von k_1 führt ausserdem ein Draht nach der Feder 10 der sämtlichen 15 Taster des Arbeitsplatzes und von k_2 ein solcher nach der Mitte des Telephons. (Der Taster ist in Fig. 3 aus seiner eigentlichen Lage um 90° gedreht dargestellt, ähnlich die Klemmen k_1 bis k_4).

Wie schon früher erwähnt, sind die Lötstreifen in 5 oberen und 5 unteren Reihen angeordnet; jede Reihe enthält für einen Arbeitsplatz 20 Gruppen mit je drei Lötstreifen; in Fig. 2 sieht man neben der

Glühlampe die kurzen senkrechten Verbindungsdrähte, welche die Lötstreifen der 5 unteren mit denjenigen der 5 oberen Reihen verbindet. Fig. 1 zeigt, in welcher Weise die Kabeladern an der Vorderseite der Rückwand mit den Lötstreifen verbunden sind. Für jede Reihe von Lötstreifen sind die Leitungen zu einem Kabel von ovalem Querschnitt verbunden. In der Abbildung sieht man die 2 obersten Reihen der unteren und die 4 untersten der oberen 5 Lötstreifenreihen; in den unteren Reihen durchlaufen die zwei Kabel — eins nach dem Fernamt und eins nach den Bankkabeln, vgl. Fig. 1 a, 3 — die Streifenreihe nach der gleichen Richtung; in den oberen Reihen dagegen läuft eins von rechts nach links und eins von links nach rechts. Ersteres führt zu den Theilnehmerklappen, letzteres nach den Abfrageklinken.



Fig. 4.

Die vom Fernamt kommenden, sowie die nach den Bankkabeln führenden Kabel, und ebenfalls die Bankkabel selbst enthalten je 63 Adern und zwar 21 Leitungspare und 21 zugehörige Prüfdrähte; jede Reihe von Lötstreifen enthält jedoch nur 20 Gruppen à 3 Lötstreifen und ebenfalls enthält, wie schon gesagt, auch jeder Klinkenstreifen nur 20 Klinken; es bleibt somit in jedem Kabel ein Satz Drähte — 2 Leitungsdrähte und ein zugehöriger Prüfdraht — unbenutzt, der als Reserve dient für den Fall, dass ein anderer Satz beschädigt werden sollte.

Die Bankkabel sind 10 cm breit und 0,5 cm stark; die beiden Leitungsdrähte sind auf je 5 cm einmal einander gedreht; jeder Draht hat doppelte Seidenumsplinnung und darüber eine Baumwollumsplinnung; durch imprägnirte Juteumkloppung sind die einzelnen Drahtsätze zu Bankkabeln vereinigt, die mit flammensicherer Farbe bestrichen sind.

Jeder einzelne der für die Verbindungen im Beamtenapparat verwendeten Drähte ist durch besondere Farbe oder eingekloppelte Orientierungsdrähte kenntlich gemacht, wodurch die Besichtigung von entstandenen Fehlerstellen wesentlich erleichtert ist.

Zum Schluss noch einige allgemeine Angaben über diesen Vielfachumschalter. Das erste Amt, welches mit demselben ausgerüstet wurde, war dasjenige in Albany (N.Y.), welches im Monat November 1892 eröffnet wurde. Dann folgten der Reihe nach die Ämter Boston (Trimontstreet), Weltausstellung in

Chicago, New York (18. Street, August 1893), New York (Broadstreet, Januar 1894), London (Kl. Amt), Zürich (Juni 1893), London (Limnestreet, Februar 1895), Stuttgart (April 1895), Havre und Rouen. Im Bau begriffen sind Ämter in Münehen, Budapest, Bern und Christiania. — Diese Ämter weichen in den Details etwas von einander ab; besonders zeigen die Taster eine fortschreitende Entwicklung. Diese Abweichungen sollen den Gegenstand eines späteren Artikels bilden. Das System hat sich überall gut bewährt und schliesst gegenüber den früheren Vielfachumschaltern eine nicht unerhebliche Arbeitsverminderung ein. In dem Amt in Zürich enthält jeder Arbeitsplatz 120 Theilnehmerklappen, bei einer augenblicklichen Grösse des Netzes von rund 2000 Theilnehmern. Mit Rücksicht auf die spätere Ansehndung des Verkehrs, wenn das Amt voll ausgerüstet sein wird (7200 Theilnehmer) ist man in Stuttgart nicht höher als bis zu 100 Theilnehmerklappen pro Arbeitsplatz gegangen. Der Betrieb wickelt sich äusserst ruhig und gleichmässig ab; ich habe Gelegenheit gehabt denselben im Chicagoer Amt, New York (18th Street) und Zürich zu beobachten, während die Ämter in London (Limnestreet), Stuttgart und Bern derzeit im Bau begriffen waren.

(Fortsetzung folgt.)

Elektrische Beleuchtung des Nord-OstseeKanals.

Die nun erfolgte Eröffnung des Nord-OstseeKanals ist ein auch für die Elektrotechnik wichtiges Ereignis, weil durch eine, über die ganze Länge des Kanals ausgehende, elektrische Beleuchtung seine Benutzung bei Nacht möglich gemacht wird. Das Problem, eine nahezu 100 km lange



Fig. 5.

Wasserstrasse, Fig. 5, durchgehends elektrisch zu beleuchten, ist ein keineswegs leichtes; es ist aber durch die Aktiengesellschaft Helios zu Köln-Ehrenfeld in einfacher und praktischer Weise gelöst worden. Ueber die Art dieser Lösung und die technischen Einzelheiten erlauben wir aus einer aus von Herrn C. Coerper zugesandten Beschreibung Folgendes:

Da es sich nicht allein um die Beleuchtung der Kanalstrasse selbst, sondern auch um das grosse Lichtbedürfnis für die

Schleusen, Häfen, Gebäude und Infaulenleuchten handelte, so wurden folgende Grundsätze aufgestellt:

Es sind zwei Betriebsanlagen zu errichten und zwar die eine bei Holtzenau, die andere bei Brunsbüttel. Es ist eine vollkommene Reserve vorzusehen. Die Spannung des Stromes wird in den beiden Betriebsanlagen selbstthätig konstant gehalten, so sehr die Belastung auch wechseln mag. Jedes Licht muss vollkommen unabhängig von dem andern sein, sodass das Erlöschen einer grossen Zahl von Lampen keinerlei Einfluss auf die in Betrieb gebliebenen ausübt.

Dieses Programm ist in folgender Weise ausgeführt worden: An den beiden Schleusen zu Holtzenau und Brunsbüttel waren Maschinenanlagen errichtet worden, welche die Druckwasserbetriebe für die Bewegung der Schleusenthore und der Windeköpfe enthalten; die dazu gehörigen grossen Dampfkesselanlagen wurden gleichzeitig auch für den elektrischen Betrieb verwendet. Demgemäss wurden neben den hydraulischen Maschinenanlagen die Gebäude für die elektrischen Maschinenanlagen errichtet (Fig. 6 und Fig. 7).

Jede Anlage enthält zwei Dampfdynamomaschinen, welche mit nur 86 U. p. M. laufen und jede bis zu 200 PS leisten. Die Dampfmaschinen sind liegende Tandem-Maschinen mit Ventilsteuerung von der Maschinenfabrik Augsburg. Dieselben haben 400 und 620 mm Cylinderdurchmesser und 1000 mm Hub. In Holtzenau ist Oberflächenkondensation vorgesehen, indessen können die Maschinen auch in die Centrikondensationsanlage der Druckwasseranlage angeschlossen werden oder mit direktem Auspuff arbeiten. Zwischen den beiden Lagern der Dampfmaschine ist je eine Wechselstrommaschine auf die Achse montirt, und zwar ist das

Magnetfeld mit dem Schwungrad vereinigt, während der Induktorkranz auf den Verbindungsbalken der beiden Lager ruht. Der Kranz des Schwungrades ist ausgedreht; in der Aussparung sind ringsum die aus $\frac{1}{2}$ mm starken Blechen hergestellten 72 Magnete befestigt. Die erregende Wicklung wird durch schwere Schabe gehalten. Der Durchmesser des Magnetrades ist 4,752 m; die Geschwindigkeit, mit welcher die Kraftlinien geschnitten werden, beträgt demnach 20,1 m in der Sekunde und zwar ist das

6120 Polwechseln in der Minute. — Der Induktorkranz ist nicht nur in der Ebene der Achse getheilt, sodass das Obertheil abgehoben werden kann, sondern der ganze Kranz kann auch vermittelst einer Gleitbahn

werden können. Fig. 6 stellt eine Induktions- spule mit Ankerkern dar; es ist zu ersehen, dass hier die frühere J-Form verlassen ist; das Eisen ist über die Spule nach dem Magnetfeld zu erheblich verbreitert, sodass

Abmessung dieser Anordnung eine ganz erhebliche Verbesserung der Maschine erreicht wird, ohne dass damit die grossen Mängel der sogenannten Lochanker verbunden sind. Die Spannung des Wechselstromes an den Maschinenklemmen beträgt 2000 V. Als Erreger ist auf das freie Achsende vor dem Ansenlager eine 4-polige Nebenschlussmaschine mit Scheibenanker montirt. Die Erregerspannung beträgt 120—150 V. Das Feld der Erreger wird selbstthätig durch einen Tesla Motor ohne Kommutator und ohne Schleifring regulirt. Der Motor schaltet, bei einer höheren Spannung als der im Maschinenhaus transformirten Spannung von 72 V, Widerstand in das Magnetfeld der Erregersmaschine ein; bei niedrigerer Spannung schaltet er Widerstand aus. Da diese Regulirung mit höchstens 1 A Stromstärke auf den sehr stark gewählten Kontakten erfolgt, so entspricht dieselbe den höchsten Anforderungen an die Betriebssicherheit.

Die Dampfynamos geben unter normaler Belastung bei einem Dampfdruck von 6 Atm. vor den Ventilen 100 Kilowatt mit 1250 kg Dampfverbrauch nutzbar in die Leitung ab; d. h. 1 Kilowatt mit 125 kg Dampf pro Stunde. Eine Dampfynamo genügt sowohl in Hohenau als in Brunsbüttel für den Vollbetrieb, sodass der zweite Maschinenatz eine vollkommene Reserve bildet.

In Brunsbüttel ist für die Beleuchtung der Schleusenammern während des Tages noch eine kleine Dampfynamo von 9—12 PS aufgestellt. Dieselbe macht 150 U. p. M. und kann auch als Reserve für die Erregung der Wechselstrommaschine gebräucht werden. Die Dampfmaschine hat 150 mm Cylinderdurchmesser, 350 mm Hub und wird durch Riemenübertragung gesteuert; dieselbe ist ebenfalls von der Maschinenfabrik Augsburg geliefert. Auf der Achse derselben sitzt der Scheibenanker einer Gleichstrom-Nebenschlussmaschine. Das Magnetfeld ist 4-polig.

Da die Schleusenthore in Brunsbüttel den grössten Theil des Tages bewegt werden müssen, so war die Beschaffung dieser kleineren Maschine erforderlich, weil es nicht wirtschaftlich wäre, wegen der wenig umfänglichen Beleuchtung der Maschinenkammern in den Schleusenammern die grossen Maschinen laufen zu lassen. In Hohenau werden die Schleusenthore im Jahre nur etwa an 25 Tagen bewegt; es ist deshalb hier vorläufig von der Anstellung der kleinen Tagesmaschine Abstand genommen.

Die Schaltvorrichtungen, welche durchaus maschinell durchgebildet sind, weisen erhebliche Abweichungen von den durch Helios ausgeführten Schaltwerken in den grossen Centralen zu Köln, Amsterdam und der in Anführung begriffenen Centrale zu Dresden auf. Die Belastungsapparate (Fig. 9) werden durch einen starken Hebel bewegt und schalten regelmässig jede Verbindung 2-polig aus. Die Isolation ist stets eine dreifache und zwar einmal Porzellan und zweimal Hartgummi. Sämmtliche Apparate sind mit 10000 V geprüft. Die Messinstrumente sind auf weissem Marmor mit Hartgummi montirt; dieselben gestatten Spannung und Stromstärke der Erregung und des Wechselstromes, sowie die nutzbar abgegebene Watt abzulesen. Zur Parallelschaltung sind Belastungswiderstände aus Asbestseidnar mit Nickeldraht umklüppelt vorhanden, welche durch eine Klaviatur ein- und ausgeschaltet werden. Die Phasen werden nicht nur durch die üblichen Phasen Lampen angezeigt, sondern auch durch einen Phasenindikator. Derselbe besteht aus einer beweglichen Scheibe vor zwei

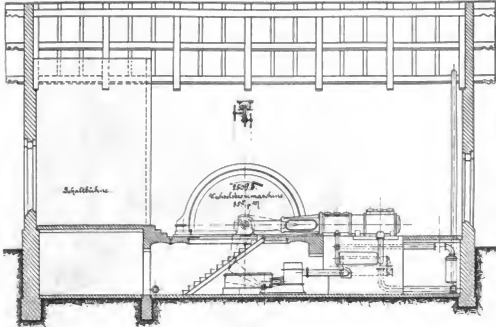


Fig. 6.

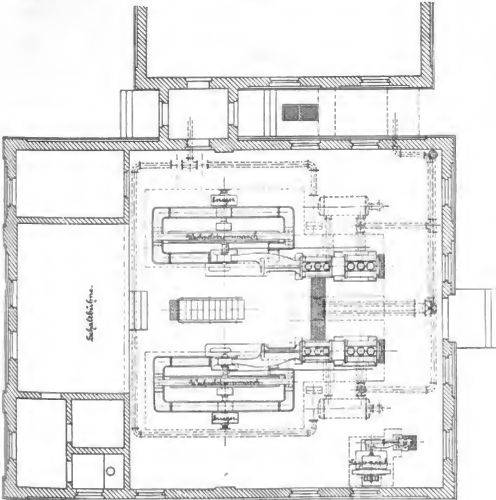


Fig. 7.

so weit zur Seite geschoben werden, dass das Magnetfeld und die Induktorenspulen vollkommen frei werden. Ausserdem sind die Induktorenspulen so angeordnet, dass sie mit dem Ankerkern nach Lösung von vier Schrauben nach der Seite herausgezogen

die zusammengesetzten Kerne eine nur durch schmalere Zwischenräume umbrochene Fläche der magnetischen Einwirkung bieten. Die erste dergleichen Ausführung lieferte Helios 1889 nach Amsterdam. Es hat sich ergeben, dass bei richtiger

durch beide Maschinen gespeisten Magnetpolen. Im Falle die Phasen beider Maschinen sich decken, steht die Scheibe still, andernfalls läuft die Scheibe mit der

vermittelt Helios-Transformatoren (Fig. 10). Es sind zur Beleuchtung der Anlagen und Räume in Holtenau und Brunsbüttel eine grosse Anzahl Bogenlampen und Glüh-

zwei Abschnitte, der eine nördlich und der andere südlich des Kanals an Brunsbüttel angeschlossen. Auf diese Weise sind vier Lampenreihen vorhanden, für welche jedes-

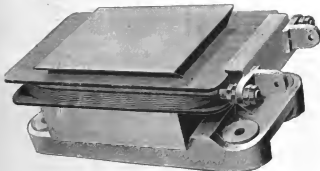


Fig. 8.

Phase voreilenden Maschine in der einen oder anderen Richtung.

Für die Beleuchtung der Kessel- und Maschinenhäuser, der Gebäude, der Schleusen-



Fig. 9.

mauern, der Maschinenkammern und der Hafenleuchten wird der Hochstrom von 2000 V auf die erforderliche Gebrauchsspannung herunter transformirt, und zwar

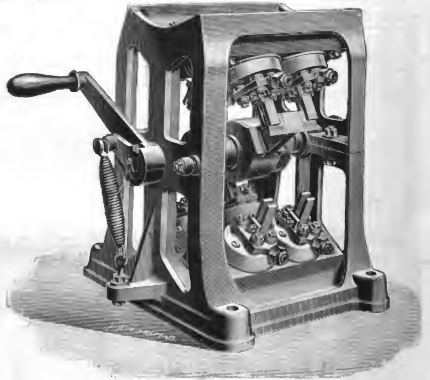


Fig. 10.

lampen installiert. Die Ständer auf den Schleusenmauern haben je 4 Lampen à 25 NK. Die Leitungen sind fast ausnahmslos unterirdisch als konzentrische, eisenbandarmirte Kabel verlegt. In Brunsbüttel ist die Beleuchtung gleich umfangreich wie in Holtenau; auch hier sind konzentrische Kabel verwendet.

Die Hafeneinfahrten sind durch elektrische Leuchttürme markirt. Die beiden Hafenleuchten von Brunsbüttel (Fig. 11) befinden sich auf der äussersten Spitze der weit in die Elbmündung vorspringenden Molen. In Holtenau ist das nördliche Feuer in der Laterne der Kaiserhalle untergebracht, während der südliche Leuchtturm aus Eisenfachwerk (Fig. 12) auf massivem Unterbau errichtet wurde.

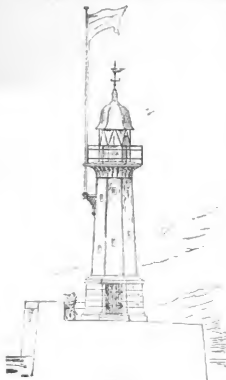


Fig. 11.



Fig. 12.

Die 98 km lange Kanalstrecke ist in vier Abschnitte eingetheilt und zwar dergestalt, dass von Holtenau je ein Abschnitt auf der nördlichen und südlichen Kanalseite bis zu 47 km reicht; von da sind ebenfalls

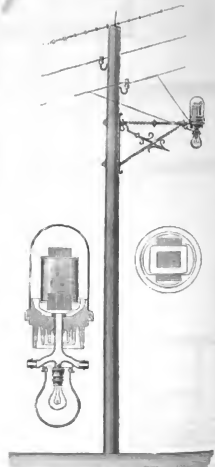


Fig. 13.

mal Hin- und Rückleitung vorzusehen waren. Von Brunsbüttel aus betragen die Hin- und Rückleitung auf der nördlichen Kanalseite 59,5 km, auf der südlichen Kanalseite 69,8 km; in Holtenau auf der nördlichen

Kanalseite 98,6 km, auf der südlichen Kanalseite 97 km. Durch jeden dieser Leitungsabschnitte werden 250 Glühlampen von je 25 Kerzenstärken betrieben. Da die Seen, welche vom Kanal durchschnitten werden, keine elektrische Beleuchtung erhalten (die Fahrinne in den Seen ist durch Gasbojen während der Nacht angezeigt), so ergibt sich eine mittlere Entfernung der Lampen von ca. 160 m. In Wirklichkeit variiert die Entfernung von 80 bis zu 250 m, da in den geraden Strecken des Kanals die Beleuchtung bei 250 m Entfernung der Lampen von einander vollkommen genügend ist, während der Abstand der Lampen in den Kurven entsprechend geringer sein muss. Die Kanalleitung besteht aus 4 mm Kupferdraht; sie ist durch dreifache Doppelisolierung isoliert und in Entfernungen von je 40 m durch kräftige Holzmasse getragen. An den Stellen, wo sich Lampen befinden, ist die Leitung nicht unterbrochen sondern rund um einen Eisen-

drehen der Isolator nebst Eisenkern und Lampe. Gestänge und Leitung sind durch Stacheldraht gegen Blitzgefahr geschützt. Die Leitung der Nordseite ist sowohl unter dem Kanal selbst als unter den in den Kanal einmündenden Wasserstrassen vermittelst armirter Kabel durchgeführt, welche einen Meter tief in das Kanalbett eingebaggert sind. Die Kabel wurden mit 15 000 V geprüft, sodass sie für die Betriebsspannung von 7500 V vollkommen gesichert erscheinen. Diese sowie alle anderen bei der Anlage verwendeten Kabel sind von der Rheinischen Gummiwarenfabrik Franz Clouth in Köln-Nippes geliefert.

Nach Inbetriebsetzung der Anlage hat sich ergeben, dass das zu Anfang mitgetheilte Programm als erfüllt angesehen werden kann. Die Anlage arbeitet vollkommen betriebssicher, selbstregulirend, sehr wirtschaftlich und dabei ist jedes Licht von dem andern durchaus unabhängig.

eine EMK erzeugt wird, eine Phasenverschiebung des Wechselstromes gegen die Klemmenspannung eintritt. Dieses Gesetz lässt sich wie folgt kurz erklären.

Wenn in einem Apparat (Spule, Kondensator, Voltmeter) der Strom eine EMK oder Polarisation erzeugt, so wird die erste Folge hiervon sein, dass ein bestimmtes Quantum Energie im Apparate aufgespeichert wird. Tritt in der Stärke des Stromes eine Aenderung ein, z. B. ein Wechsel der Richtung, so entladet sich der Apparat theilweise oder ganz und zwar durch den Stromkreis hindurch. Beim Wechselstrom wird daher eine bestimmte Energiemenge (ein Theil der durchgeleiteten) oszilliren müssen; die Watt sind entsprechend der Ladung und Entladung bald + bald —. Je geringer der Widerstand bzw. die Arbeitsverluste im Stromkreise sind, um so weniger Unterschied wird zwischen den ein-geleiteten und den vom Apparate zurückge-



Fig. 14.

kern in einer Anzahl Windungen geführt. Parallel zu diesen Windungen sind die Zuleitungen zu der Glühlampe angeschlossen. Eisenkern und Glühlampe sind nach ihren magnetischen bzw. elektrischen Eigenschaften so bemessen, dass 97% des Stromes durch die Spule und der Rest durch die Lampe geht. Wird dagegen die Glühlampe defekt, so geht der ganze Strom durch die Windungen um den Eisenkern, sodass keine Stromunterbrechung eintreten kann. Die Anordnung ist derart, dass von den 250 an jeden Leitungsabschnitt angeschlossenen Glühlampen über 1/2 zerstört oder ausser Betrieb sein kann, ohne dass eine Regulirung des ganzen Systems in der Centrale erforderlich wird. Die Klemmenspannung an jeder Lampe beträgt 26 V und die Gesamtspannung an den Enden der Kanalleitung 7500 V. Diese Spannung wird erreicht durch Hochtransformation des Maschinenstromes von 2000 V. Fig. 13 giebt ein Bild des Mastes mit Lampe, welche auf einem schmiedeeisernen Ausleger mit dem Eisenkern und dessen Windungen montirt ist, ausserdem einen grösseren Schnitt

Zur Montage der Kanalserecken diente die zwölfpferdige Motorbarkasse Helios (Fig. 14), welche bei einer Geschwindigkeit von 15 km in der Stunde den ganzen Kanal in ungefähr 7 1/2 Stunden durchfahren kann.

Ueber Phasenverschiebung des Wechselstromes durch Elektrolyse.

Von M. v. Dolivo-Dobrowolsky.

In der „ETZ“ 1895 Heft 23 sucht Herr W. Peukert den Nachweis zu führen, dass ein Voltmeter keine Phasenverschiebung des Wechselstromes hervorruft, und dass also sowohl die theoretischen, wie die experimentellen Ergebnisse der Arbeiten von Professor Mengarini auf einer richtigen Deutung der Beobachtungen beruhen. Ich habe mehrfach Gelegenheit, mehr mit diesem Gegenstände zu beschäftigen und möchte mich daher zur Sache äussern.

Die Theorie verlangt, dass, sobald durch den Stromdurchgang in einem Apparate

worfenen Energiemengen bestehen. Beim äussersten Grenzfall, d. h. bei widerstandlosem Stromkreise wären die + und — Energiebeträge einander gleich, ein eigentlicher Energiekonsum würde nicht stattfinden, der Strom würde ganz wattlos sein, d. h. um volle 90° verschoben gegen die Spannung erscheinen. Bekanntlich kann die Klemmenspannung an einer Spule (oder ähnlichem Apparat) zerlegt werden, in 2 Komponenten, von denen die eine, die „Wattkomponente“, dem wirklichen Energieverbrauch (Spannungsverlust $r \times i$) entspricht und in Phase mit dem Strom ist, und eine zweite, die „wattlose Komponente“, welche der durch den Strom erzeugten EMK (im Falle der Spule: die Selbstinduktion) gleich ist und um 90° gegen den Strom differirt. Vom Verhältnisse dieser beiden Komponenten hängt die Grösse der Phasenverschiebung ab

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\text{wattlose Komponente}}{\text{Wattkomponente}}$$

Dieser Satz ist bekanntlich gültig sowohl für Spulen wie Kondensatoren, natür-

lieh unter Voraussetzung einfacher Sinnesströme.

In einer elektrolytischen Zelle, bzw. einer Polarisation-batterie, tritt eine Polarisation auf, sobald wir diese Zelle an eine Stromquelle anschliessen. Es tritt hier eine Energienspeicherungsform ein, ganz analog den Kondensatoren, wiewohl analoge Erscheinungen in Wiedemann's Lehre der Elektrizität zu lesen ist. Da eine Zelle Energie aufspeichert — muss sie sich beim Wechselstrom wie ein Kondensator bzw. eine Spule benehmen, d. h. es müssen an ihr auch die zwei sich entgegengesetzten Winkel addirende Spannungen auftreten: 1. die Wertschwankung ($r < 0$), 2. die Polarisationsspannung. Dass beim Kondensator die Ladungsspannung genau proportional der Stromstärke ist, hingegen die Polarisationsspannung sich einem Grenzwerte nähert (etwa 2,5 V bei Platin in angesäuertem Wasser) ändert ebensowenig am Principe wie der Umstand, dass bei Spulen mit Eisenkernen auch eine Sättigung des Eisens eintritt, welche einem beliebig hohen Anwachsen der Induktionsspannung im Wege steht. Um die Vorgänge rein zu haben, bleibe man bei der Spule unterhalb der Eisenstättigung und beim elektrolytischen Kondensator unterhalb des Polarisationssmaximum.

Wenn also die Theorie eine Phasenverschiebung bei der Elektrolyse erfordert, so genügt nicht die Vorführung eines einzelnen Versuches, bei welchem Herr Peukert keine Phasenverschiebung finden konnte, um die Frage in entgegen gesetztem Sinne zu entscheiden. In der That kann hierdurch die Theorie ebensowenig erschüttert werden, wie durch einen leicht zu arrangierenden Versuch mit einem Elektromagneten, welcher auch unter gewissen Verhältnissen eine minimale, kaum direkt messbare Phasenverschiebung aufweisen kann. Wir erfahren vom Versuche des Herrn Peukert nur, dass durch ein Voltmeter mit Platinplatten bestimmter Grösse ein Strom von 3,5 A und 50 Wechsel geleitet wurde. Wie gross war aber die am Voltmeter herrschende Spannung? Welchen Widerstand hatte die Zelle? Diese Angaben wären sehr wichtig, denn die Phasenverschiebung hängt vom Verhältnisse der Polarisation zur Arbeitsspannung ab. Wäre z. B. die Spannung an der Zelle 50 V und die mittlere Polarisation bei der betreffenden Stromdichte und Wechselzahl etwa 1,5 V gewesen, so müsste

$$\sin \varphi = \frac{1,5}{50} = 0,03$$

sein. Dies entspricht einem so kleinen Winkel, dass bei direkter Kurvenaufzeichnung die Phasenverschiebung sich gänzlich verlieren müsste.

Um Phasenverschiebungen von bedeutender Grösse zu erhalten, muss der Apparat möglichst wenig Energie verzehren, d. h. sein Widerstand muss im Verhältnis zur Stromstärke möglichst klein genommen werden, sodass der ohmsche Spannungsverlust verschwindend klein gegen die Polarisationsspannung erscheint. Da nun bei der gegebenen Polarisationsspannung, Elektrolyt und Elektrodenmaterial, die auf den Platten aufgeschlechte Elektrizitätsmenge (Kapazität) proportional der Oberfläche ist, so folgt daraus, dass, um bei einer bestimmten Wechselzahl des Stromes eine bestimmte Polarisationsgrösse (z. B. $\frac{1}{2}$ der maximalen) zu erreichen, die Elektrizitätsmenge pro $\frac{1}{2}$ Periode, mithin die mittlere Stromstärke pro Oberflächeinheit der Elektroden, auch eine bestimmte Grösse haben müssen. Die oben erwähnte Widerstandsvermindering der Zelle darf also nicht durch Plattenvergrößerung ausgetreut werden, weil sonst zur Erzielung derselben Polarisation mehr

Ampère nöthig sein würden und der Spannungsverlust im alten Verhältnis zur Polarisation bleiben würde. Es ist mithin die Verminderung des Zellenwiderstandes für gegebene Stromstärke nur durch Anheilung der Elektroden, sowie durch Erhöhung der Leitfähigkeit des Elektrolyten zu bewirken.

Bei Befolgung dieser elementaren Regeln kann man durch Polarisationbatterien recht erhebliche Phasenverschiebungen erreichen und zwar derartig, dass praktische Anwendungen dieser Methode möglich werden. Meine ersten diebezüglichen Versuche in der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft datiren aus dem Jahr 1892, worauf von der Gesellschaft ein entsprechendes Patent angemeldet wurde. Dasselbe musste allerdings später zurückgezogen werden, da es sich herausstellte, dass durch Veröffentlichungen von Prof. Mengarini die Sache im Wesentlichen bekannt war. Batterien von Eisenteilern mit Sodaauslösung ergaben mir damals schon über 90° Phasenverschiebung. Es konnten mir daher nicht nur Versuche des Betriebes von Drehstrommotoren durch künstliche Phasenverschiebung gelingen, sondern ich konnte sogar sämtliche, a. Z. von mir beschriebenen Kapazitätserschaltungen der Lauffen-Frankfurter Leitung mit niedrigvoltem Strom reproduzieren. Schliesst man z. B. eine schwach erregte Wechselstrommaschine durch eine Polarisationbatterie, so findet leicht eine Steigerung der Spannung von 50 bis 100% statt. Man kann Spannungssteigerungen tags einer künstlich reproduzieren und bei gewissen Kombinationen von Widerstand und elektrolytischer Kapazität sogar ein Aussertrifflagen der Maschine mit ihrem eigenen Strom herbeiführen, genau wie es a. Z. in Lauffen eingetreten war.

Es dürfte ferner aus verschiedenen Zeitschriften bekannt geworden sein, dass Stanley elektrolytische Zellen zur Abbalanceirung der Selbstinduktion von Magnetspulen einiger Wechselstrommotoren verwendete, und dass C. Brown vielfach bei seinen Wechselstrommotoren die zum Anlaufen derselben nöthige Phasendifferenz durch Polarisationbatterien hervorbringt.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass nicht nur die theoretische Nothwendigkeit, sondern auch die direkte praktische Erfahrung die Phasenverschiebung bei Elektrolyse als zweifellos erscheinen lassen.

Es braucht aber andererseits Herrn Peukert darin nicht widersprochen werden, dass bei Bogenlampen keine merkliche Phasenverschiebung eintritt; eine Bogenlampe und eine Zersetzungszelle sind eben zwei sehr verschiedene Sachen.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Kiel. Um den ausserordentlichen Anforderungen an das Telegraphwesen bei Gelegenheit der Eröffnungsfeierlichkeiten des Nordostsekanals gerecht zu werden, hat die Telegraphenverwaltung entsprechende Massregeln getroffen. Mit Rücksicht auf das internationale Publikum, welches in diesen Tagen der Veranstaltung ist, sind hauptsächlich sprachkundige Postbeamten zur provisorischen Hilfeleistung nach Kiel berufen worden. Das Postamt in der Marineakademie und dasjenige im Lotsenhaus in Holtenau haben telegraphischen Anschluss erhalten; auf letzterem Amte sind 2 Hülfs-Apparate aufgestellt worden, welche den direkten Verkehr mit Hamburg und Berlin vermitteln sollen. Die „Kön. Zig.“ berichtet, dass die Arbeiten an der im Bau begriffenen Telegraphenlinie Berlin-Kiel-Kopenhagen demnächst gefördert werden, dass die Theilrechte Berlin-Kiel bis zur Kaufleier in Betrieb ge-

nommen werden kann. Die sämtlichen Flaggschiffe sind untereinander telephonisch verbunden. Die für die Fürstlichkeiten, welche an Bord der Schiffe sich befinden, eingehenden Telegramme werden mittels Dampfmaschinen an Bord befördert.

Telephonie.

Königsberg i. Pr. Die Stadtverordnetenversammlung hat am 11. Juni den Antrag des Magistrats wegen des Vertrages mit der Postbehörde, betreffend die Durchleitung des Kabels durch den Fregat genügt; es ist der Telephonanschluss Königsbergs an Berlin somit gesichert.

Wien. Die jüngste Nummer des österreichischen Reichsgesetzblattes publicirt das von der Krona sanktionirte Gesetz, betreffend die Verstaatlichung des Wiener Telephonnetzes der Privat-Telegraphengesellschaft, und das aus diesem Anlass mit der gedachten Gesellschaft geschlossene Uebereinkommen wegen Einlösung des Unternehmens durch die Staat. Schr.

Neues Mikrophon von Félix de Lalande. Die Aufgabe, die Eigenschwankungen einer Telephonmembran zu unterdrücken, hat Herr de Lalande in einer sehr interessanten Weise zu lösen versucht; das Prinzip, welches er verwendet, ist allerdings nicht neu, sondern vielfach bei physikalischen Instrumenten zur Anwendung gekommen; dagegen ist die Benutzung desselben zu dem erwähnten, telephonischen Zweck neu und originell und verdient wohl Beachtung.

Die Konstruktion des Lalande'schen Mikrophons ist in Fig. 15 und 16 dargestellt. Die

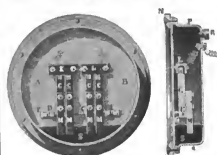


Fig. 15.

Fig. 16.

Sprechmembran *AB* aus Tannenholtz trägt die beiden Kohlestäbe *K* und *L* und ausserdem 9 Metallstücke aus Nickel *D* und *E*, welche als Lager für eine dünne Achse *E* aus Nickeldraht dienen. Auf dieser Achse sitzen die 4 prismatischen Kohlestäbe *C*, deren oberes Ende *H* in die nach unten geöffneten Ausbohrungen der Kohlestäbe *K* und *L* hineinragen. Jeder dieser Kohlestäbe trägt einen entsprechenden Stab aus Ebenit *M* von gleicher Grösse wie *C*. Diese Stäbe *M* ragen in das den unteren Theil des hermetisch verschlossenen Sprechblases füllende Quecksilber hinein; dieses dient dazu, einerseits die Eigenschwankungen der Membran, andererseits diejenigen der Kohlestäbe *C* zu unterdrücken; drittens hat es die Aufgabe, den Druck der Kohlestäbe *C* gegen die Kohlestäbe *K* und *L* zu regulieren. Wie aus Fig. 16 sofort ersichtlich, treibt nämlich das Quecksilber den Stab *M* nach oben. Diese aufreibende Kraft des Quecksilbers ist naturgemäss um so grösser, je tiefer *M* in dasselbe hineindringt. Infolgedessen dreht sich der Kohlestab *C* nach links und legt sich gegen die vordere Fläche der Ausbohrung in *L*. Bei der Justirung des Mikrophons rückt man allmählich durch das Loch der Schrauben *E* die Kohlestäbe *C* in das Gehäuse hinein und zwar so lange, bis die höchste Empfindlichkeit des Mikrophons bei vollständiger Reinheit der Sprache erreicht worden ist.

Im Uebri gen ist die Einschaltung des Mikrophons im Stromkreise wie üblich.

Elektrische Beleuchtung.

Elektrische Centrale in Bromberg. Durch die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin wird in Bromberg eine elektrische Centrale errichtet werden.

Isarwerke bei München. Gelegenheit einer Besichtigung, zu welcher die Gesellschaft „Isarwerke m. b. H.“ Einladungen an die unter der Genehmigung und Aufsicht des Unternehmens betrauten Behörden, die Presse, die bisherigen Konsumenten des Elektrizitäts-

werkes und die bei der Ausführung thätig gewesenen Firmen hatte ergötzen lassen, bringen die „Munch. N. N.“ einen längeren Artikel über das vor Kurzem fertiggestellte Werk, welchem wir folgende Einzelheiten entnehmen:

Ende der schlesinger Jahre kam Ingenieur Heilmann in München auf die Idee, die bestehenden Wasserkräfte der Isar oberhalb der Grossstaube für die Industrie nutzbar zu machen. Er sicherte sich die Zusage durch grossen Ländereinkauf die Gesamtwerkstatt der Isar von Baiernbrunn bis Grossstaube, eine Krafterzeugungsmittler Wasserwerkstätte 600 PS und im Winter Wasserstand immer noch 4000 PS repräsentirt. Die Ausstattung dieser bestehenden Wasserkräfte bedingt vor allem die Erbauung eines grossen Stauewerkes in der Isar unterhalb Baiernbrunn beim Kalketen in Höllriegelgereuth, und einem am linken Ufer der Isar zu fassen Kanal mit drei Triebwerksanlagen anzuführen war. Im Jahre 1891 erfolgte die Koncessionierung zur Anlage der Wasserkräfte, und wurde am gleichen Tage das Stauewerk mit Schleusenwerken und mit der ersten Triebwerksanlage im Detail genehmigt. Es wurde dann mit dem Bau der Staue- und der Schleusenwerke begonnen, und dieses innerhalb zweier Jahre vollendet. Die Stauewerkanlage ist massiv aus Portlandementbeton mit einem in allen Theilen aus Eisen innerhalb zweier Jahre vollendet. Die Stauewerkanlage ist massiv aus Portlandementbeton mit einem in allen Theilen aus Eisen innerhalb zweier Jahre vollendet. Die Stauewerkanlage ist massiv aus Portlandementbeton mit einem in allen Theilen aus Eisen innerhalb zweier Jahre vollendet.

300 m unterhalb des Wehres ist das erste Triebwerk mit einer Normalleistung von 2000 PS angelegt. Das Turbinenbau ist für zwei Turbinen eingerichtet, die ebensoviel Dynamos antreiben. Die Turbinen — Joyal-System — haben eine Normalleistung von 500 PS. Der ganze Wasserbau ist ebenso wie das Wehr in einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung unter der Firma „Isarwerke“ über, welche zum Zwecke hat, die hier gewonnene elektrische Energie zu Kraft- und Beleuchtungswecke nutzbar zu machen und an diesem Betriebe auch auf weitere Entfernungen zu übertragen.

Die Turbinen treiben durch einfache Zahnradübersetzung die elektrischen Maschinen. Zur Erregung der letzteren dient eine Gleichstrommaschine von ca. 30 PS. Die von den Maschinen erzeugten Ströme werden nach der Schalttafel geführt, woselbst sie die üblichen Strom- und Spannungsmesser passieren, ehe sie in die Leitung gehen. Die letztere besteht aus weichen Drähten von je 7,5 mm Durchmesser, und übersendend und demnach auch nach einigen anderen Vororten Münchens übertragen. Der Verlust bei der Übertragung auf 9 km Entfernung betrug der Grösse des Stromkonsums 35 bis 175 Pf.

Es werden jedoch von den Isarwerken ausserdem für kleinere Abnehmer, für welche sich die Aufstellung eines Zählens lohnt, oder auch für Lampen mit sehr langer Brennauer besondere Pauschalarrangements aufgestellt. Diese sind schon jetzt in halber Zahl 2100 K Lampen an die Isarwerkengesellschaft, weitere 2000 Lampen werden in Ausführung begriffen sind. Es ist raschen Empfindung der Wasserwerke Münchens ein ziemlich erheblicher werden wird.

Die billig Wassertraktion ermöglicht es den Isarwerken, den Strom für Elektromotoren betrieb an günstigen Bedingungen an liefern. Einmal, nach welchen hierfür Pauschalarrangements in Durchschnit 10 Pf. pro Kraft pro Motor über drei Pferdekräfte erhalten die Kraft noch billiger, während kleinere Motoren etwas mehr zu bezahlen haben.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Das Magistratskollegium hat in seiner letzten Sitzung für Verkehrsangelegenheiten entsprechend beschlossene, der Grosse Berliner Pferdebesitzer-Gesellschaft die Erlaubnis zum elektrischen Betrieb an der Ausstellungstrasse in Truppen-Garten-Strasse abzugeben zu erhalten. Die Stromzuführung soll in Truppen-Garten-Strasse durch die Massen-Neiendorferplatz, Bismarck-Platz, Silvanienstrasse, Blücherplatz, Hallesche Thorbrücke, Gitschiner, Skallitzer, Schleissstrasse, Treptower Chaussee bis zum Eingangsbor der Ausstellung. 2. Dönhofsplatz — Treptower Chaussee durch die Jerusalem-, Linden-, Ritter-, Reichenberger, Skallitzerstrasse, von da weiter die Trasse der Linie I. Diese Angelegenheit wird voraussichtlich schon in der nächsten Sitzung der Stadtverordnetenversammlung ihre Erledigung finden. Ferner hat das Kollegium, wie die „Volks-Ztg.“ meldet, beschlossen, bei der Stadtverordnetenversammlung zu beantragen, dieselbe möge sich damit einverstanden erklären, dass, unter Anfrichtung einer Halbeisenbahn zwischen der Stadtgrenze und der Grossen Berliner Pferdebesitzer-Gesellschaft bestehenden vertragmässigen Forderungen, nach ausliegenden Strassenbahnen in Betrieb mittels elektrischer Kraft umgewandelt oder mit derselben eingerichtet werden.

Charlottenburg. In der Sitzung der Stadtverordneten zu Charlottenburg vom 13. d. M. wurde ein von zahlreichen MG. unterstützter Antrag eingebracht: Der Magistrat wolle den Herrn Minister für öffentliche Arbeiten ersuchen, dem Einmüthigen Reichsanstalt Folge zu geben und die Ertheilung der Koncession zur Anlage der Bahn, welche für die jetzigen gesteigerten Verkehrsverhältnisse ein unzufriedenher Erfordernis bilde, nemehr zu veranlassen.

Der Stadtverordnete Beringer begründete den Antrag eingehend. Er wies nach, dass die Reichsanstalt schon jetzt keineswegs ungestört. Ein in unmittelbarer Nähe befindliche Gasanstalt mit ihren auf und niedergehenden Gasmotoren, die Erschütterungen, welche ein von Tag zu Tag wachsender Lastwagenverkehr erzeugte u. a. w. seien Störungsquellen, gegen welche die Einflüsse der elektrischen Bahn gerichtet in Betracht kämen. Die Reichsanstalt sei sehr wohl in der Lage, sich gegen die letzteren durch Wahl entsprechender Instrumente und durch geeignete Vorkehrungen zu schützen. Namhafte Autoritäten könnten gegen die letzteren Ein mechanischer Betrieb mit Dampf etc. sei als ausgeschlossen zu betrachten. Ueberdies sei ein solcher für die Anstalt nicht weniger schädlich in keiner Weise mehr gerechtfertigt. Ein mechanischer Betrieb mit Dampf etc. sei als ausgeschlossen zu betrachten. Ueberdies sei ein solcher für die Anstalt nicht weniger schädlich in keiner Weise mehr gerechtfertigt.

Elektrische Bahnen in Wien. Die Frage der elektrischen Bahnen in Wien ist, wie wir bereits — nermalis eingeschlagen. Die Ursache hierfür liegt aber nicht in technischen Verhältnissen, sondern in den ungeschicklichen parteipolitischen Zuständen, die sich in letzter Zeit innerhalb des Wiener Reichsrathes entwickelt haben. Unter dem selbstverständlichen Bestimmung einer kaiserlichen Kommission wofür diese Umstände kann wohl als auf Weiteres keine Rede sein, dass die so wichtige und einschneidende Frage der elektrischen Bahnen nach Massgabe der von der Gemeinderathverwaltung im vorigen Frühjahr gefassten Beschlüsse im engherzigen Lönung gelangen. Man hört auch ausgesprochen, dass die angekündigte Konkurrenz nicht davon, dass irgend eine Vertheidigung auf Koncession rechnen kann. Es ist dies gewiss ungenügend bedauerlich und leidet am meisten darunter die Ertheilung der Koncession, die bis jetzt immer noch auf die überflüssige Pferdebahn abgesehen bleibt. Eine Verbesserung des Tramwayverkehrs war zwar allerdingst in Aussicht, indem die Wiener Tramway-Gesellschaft einen Dampfwagen mit dem Systeme Serpollet probeweise in Betrieb nahm, und hätte der anstandslos Verkehr dieses neuen Fahrtreibmittels eine allgemeine Einführung des Wagens zur Folge gehabt. Unglücklicherweise ist jedoch diesem Dampfwagen am 2. d. M. ein Unfall in Form des Missgeschick passirt, das die Erzeugung des Dampfes eine Unterbrechung erfuhr, die Erbauer versagte. Die Wagen — auf seiner abschüssigen Strasse nach dem Hauptbahnhof — in zwei Tramwaywagen hineinstürzen und Personen auf der Pferde beschädigte. Dieser Unfall führte zur Zeit der Gemeinderathssitzung zum Verkehrs des Dampfagens, und wer mit dem Wiener Verhältnissen vertraut ist, wird nicht ohne Interesse die Bemerkung festhalten, dass mit dem Serpollet-Wagen ein so gefährliches Projekt seiner Aufgabe in jeder Beziehung gerecht werden könnte, wenn sich nur die erforderlichen Stellen dazu herbeilassen würden, endlich einmal die Beschlüsse der Gemeinderathsvorhaben. Vielleicht wird die neue Gemeinderathvertretung in dieser Frage einen neuen Schwung nachholen.

Elektrochemie.

Mannheim. Die Generaldirektion der badischen Staatsseebahnen, welche die Einrichtung des Mannheim Hafens auf eigene Rechnung ausführt, beschäftigt zur Ermöglichung des elektrischen Betriebes die Erweiterung ihrer elektrischen Hafencentrale durch Stellung einer Akkumulatorenbatterie mit normal 1000 A. Einladungen. Demgemäss forderte man kürzlich die Generaldirektion von drei inländischen Firmen Probenstellen der erforderlichen Grösse ein und unterwarf dieselben einer eingehenden Prüfung. Die Stromströme waren nämlich bei 500 A. gestiegen, andererseits die Zellen Tage lang kurzgeschlossen, mit anderen Worten, die Zellen in jeder Weise überanstrengt. Nach Ablauf von 3 Monaten befanden sich, wie uns die Firma Akkumulatorenwerke Gottf. Hagen, Kalk, mittelh, die von derselben gelieferten Akkumulatoren noch in tadellosem Zustande, während diejenigen der beiden anderen Systeme aktive Masse verloren hatten oder Krümmungen der Platten aufwiesen. Auf Grund dieser Resultate hat die genannte Firma die Lieferung für die Mannheim Anlage erhalten.

Diese Firma theilt uns ferner mit, dass die auf der Marinburger-Milawer-Bahn mit ihren Akkumulatoren angestellten Versuche über Zugbeleuchtung in jeder Hinsicht auf Zufriedenheit der Direktion ausgefallen sind, sodass diese sich entschlossen hat, die sämtlichen Personenwagen für elektrische Beleuchtung mittels solcher Akkumulatoren einzurichten.

Verschiedenes.

Dochtkohlenpantprozess. Im Heft 7 der „ETZ“ 1895 berichten wir, dass die Strafanklage des Landgerichts Essen a. R. am 1. Februar Herr W. Grödelbauer wegen wissenschaftlicher Verletzung des Patentes 8253 zu 500 M. fiskalischer Strafe verurtheilt hat und dass demselben sämtliche Kosten des Strafverfahrens auferlegt seien, sowie der Klägerin, Firma Gebrüder Siemens & Co., die Publikationskosten auf Kosten des Verurtheilten zugesprochen sei. Gegen dieses Urtheil war bei dem Reichsgericht die Revision beantragt; der III. Strafsenat des Reichsgerichts hat am 1. März d. J. die Revision verworfen, sodass nunmehr das Urtheil der Strafkammer Essen a. R. rechtskräftig geworden ist.

Isolirstoff Ambrin. Die Firma Frans G. Kleinsteuber in Arzberg in Bayern bringt unter dem Namen „Ambrin“ seit Kurzem einen neuen Isolirstoff in den Handel, der sich in

viele Fälle als Ersatzmittel für Hartgummi etc. verwendet lässt.

Die vertheilhafteste Art der Verarbeitung erfolgt durch heisse Pressung, wodurch sich nahezu jede beliebige Form fertig bereiten lässt; jedoch lässt sich das unter höherem Druck gepresste Ambröin auch ähnlich wie Horn oder Hartgummi auf der Drehbank bearbeiten.

Das Ambröin wird in verschiedenen Farben und in verschiedenen Marken je nach den verschiedenen Zwecken hergestellt und jede Marke sowohl in Drehqualität als in Pressqualität (nur halbgepresst) geliefert; erstere kann, ähnlich wie Hartgummi nach dem Vulkanisiren, nicht mehr durch Pressen gefordert werden. Für die Elektrotheilung kommen hauptsächlich zwei Marken, A und J, in Betracht; Marke J eignet sich speziell zu Telephoneilen, sowie für viele andere elektrotechnische Zwecke. Diese Marke lässt sich besonders gut drehen und föllen, jedoch noch besser pressen, und gewandt dadurch auch an Haltbarkeit. Marke A ist mit höherem Drucke als Marke J gepresst und deshalb noch fester, aber auch härter und spröder als Marke J. Während sich Marke J wie Horn drehen lässt, steht Marke A etwa dem Messing gleich und empfindet sich deshalb hierfür speziell das Pressverfahren.

Marke A ist vollkommen säurefest (s. u. Gutachten) und besonders widerstandsfähig gegen Feuchtigkeit; selbst dauernde Einwirkung von

Verdünnte (5-procentige) Salzsäure greift diese Platten allmählich an, indem sie in dieselbe eindringt und die Masse auflöst.

Nach 6-tägigem Liegen in dieser verdünnten Säure war die Flüssigkeit bis auf mehr als 1 mm in die Platten eingedrungen. Nach dem Abtrocknen der Platten leiteten sämtliche drei Proben den elektrischen Strom merklich.

Die Probe A dagegen wird weder von verdünnter, noch von concentrirter Salzsäure wesentlich angegriffen. Sie ist daher als säurefest zu bezeichnen.

Berlin, den 16. Mai 1895.

Königliche chemisch-technische Versuchsanstalt.
gez. Finkener.

Akkumulatorwerke System Pollak, Frankfurt a. M. Auf der Jahresversammlung der Deutschen elektro-chemischen Gesellschaft, über welche wir an anderer Stelle berichten, hielt Herr Direktor Pollak einen längeren Vortrag über das Laden von Akkumulatoren mittels Wechselstrom. Er erwähnte in seinem Vertrage eingehend den von ihm für diese Zwecke konstruirten Gleichrichter. In der Fabrik der Akkumulatorwerke System Pollak in Frankfurt a. M. sind 4 solche Gleichrichter aufgestellt, von denen wir in der untenstehenden Fig. 17 eine Abbildung bringen.

des Electricitätswerkes Sigmaringen hervor, ferner die der Blockstation Salshaus in Frankfurt a. M., sowie die Batterie des Electricitätswerkes Salzgungen, von welcher wir kürzlich, Seite 196, eine Abbildung gebracht haben, und endlich die Batterie der Hamburgischen Electricitätswerke in der Unterlönsterg. St. Georg. — Von dieser Batterie giebt Fig. 18 eine perspektivische Ansicht.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Rechts-Anzeiger vom 6. Juni 1895)

Kl. 20. S. 8368. Elektrische Blockeinrichtungen mit verchiedenartiger Wirkung je nach der Stellung der von ihnen abhängigen Stellwerke. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstr. 94. 28. 11. 94.

(Rechtsanzeiger vom 10. Juni 1895)

Kl. 20. Sch. 9702. Stromzuführungseinrichtung für elektrische Bahnen mit Relais- und Theiluntertrieb. — Schewczik & Rigamonti, Mailand, Via Cavotti 2; Vertr.: Hugo Patzky u. Wilhelm Patzky, Berlin NW., Luisenstr. 25. 7. 5. 94.

Kl. 21. II. 14 602. Durch Uhrwerk betriebener selbstthätiger Zeitstrichmesser. — Carl

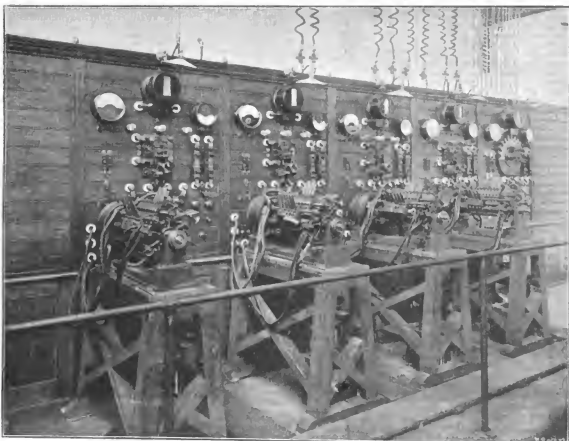


Fig. 17.

siedendem Wasser beeinflusst diese Marke nicht, während Hartgummi bereits bei 70° C. Brandbarkeit des Ambröin ist entsprechend geringer als bei Hartgummi. Ambröingegenstände kosten $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ der Hartgummiartikel; das spezifische Gewicht des Ambröins ist etwa 1,6—1,4.

Außer zu rein elektrotechnischen Zwecken eignet sich Marke A besonders zu Säurepumpen, Ventilen, Hähnen, sowie zu Säuregefäßen jeder Art.

Hinsichtlich der elektrischen Eigenschaften des Ambröins verweisen wir auf das Gutachten der Königlichen chemisch-technischen Versuchsanstalt zu Berlin, welches lautet:

Gutachten.

Die Untersuchung der der Königlichen chemisch-technischen Versuchsanstalt mit Schreiben des Herrn Franz G. Kleinsteuber, Arzberg in Bayern vom 23. März d. J. eingesandten Probe, Patent Ambröin hat folgende Resultate ergeben:

Die Plattenproben J, II, J, IV; und D ließen im lufttrockenen Zustande den elektrischen Strom nicht.

Hinter dem Schaltbrett befindet sich ein abgeschlossener Versuch, in welchem Transformator aufgestellt sind; diese transformiren den von dem südlichen Electricitätswerk gelieferten einphasigen Wechselstrom von 300 V Spannung auf 65 V. Jeder der vier Gleichrichter ist für 350 A berechnet, 2 weitere für 200 A sollen demnach zur Aufteilung kommen. — Ueber die Einzelheiten der Konstruktion des Gleichrichters sind nähere Angaben in dem vorerwähnten Vortrage enthalten. Akkumulatoren werden uns von derselben folgende Mittheilungen gemacht.

Die Batterie I der Blockstation Zell-Holzgraben in Frankfurt a. M., welche bei der Inbetriebsetzung am 16. September 1892 die garantirte Kapazität von 450 A Stunden bei dreiwündiger Entladung besaß, hat bereits am 13. März 1894, also nach 1 1/2-jährigem Betriebe, einen Strom von 150 A während 2 1/2 Stunden, d. h. 362 1/2 A-Stunden ergeben. Es entspricht das einer Zunahme von genau 25%.

Außer der genannten Blockstation in Frankfurt a. M. haben wir unter den größeren Anlagen der Firma die Akkumulatorbatterie

Hauswald und Eduard Lehmann, Bockenheim bei Frankfurt a. M. 9. 8. 94.

— K. 11 564. Elektrische Aenderung zum Ersatz für das Schukkurbelgetriebe von Warmtriebmaschinen. — Adolf Kolbe, Frankfurt a. M., Zell 67. 6. 3. 94.

— K. 19 196. Schaltung zur Verbindung von Fernsprechtönen ohne Vermittlungsamt. — Siegfried Schiff, Charlottenburg, Ausburgerstr. 58. 10. 10. 94.

Kl. 30. W. 10 796. Elektrisch betriebene Zahnbohrvorrichtung. — William Engle Whelshel, Dayton, Grisch. Rhea, Tennessee, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW., Lindenstr. 65. 18. 2. 95.

Kl. 40. R. 918. Verfahren zur electrolytischen Darstellung von Aluminium. — Albert Roger, Paris; Vertr.: Carl Fr. Reichelt, Berlin NW., Luisenstr. 26. 18. 3. 96.

Kl. 75. E. 4303. Darstellung von chlorauren Alkalien durch Elektrolyse. — Electricitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 1. 9. 94.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes
Deutscher Elektrotechniker.

Verbandstag in München. Von 5 namhaften Mitgliedern des Verbandes geht uns mit der Bitte um Veröffentlichung ein Brief zu, den wir den Theilnehmern an dem Verbandstag in München recht ans Herz legen möchten; derselbe lautet:

Wie insbesondere die bei den Jahresversammlungen der Gas- und Wasserfachmänner gemachten Erfahrungen zeigen, wird das persönliche Nähertreten der Verbandmitglieder durch die Theilnahme der Damen an den Jahresversammlungen ganz wesentlich gefördert.

Es erlauben sich deshalb die Geterigsten die Verbandmitglieder einzuladen zur Jahresversammlung in München ihre Damen recht zahlreich mitzubringen.

E. Fischinger, Dresden. E. Naglo, Berlin.

F. Hartmann, Frankfurt a. M.

C. Pollak, Frankfurt a. M. F. Ross, Wien.

an drei preussischen Hochschulen (Charlottenburg, Aachen, Hannover) Mittel für den elektrotechnischen Unterricht bewilligt sind; hierzu kommen noch die Institute von Prof. Nernst-Göttingen und Prof. Ostwald-Leipzig.

Nachdem sodann Herr Prof. Ostwald das im Besitz des Physikalischen Vereins befindliche Original des Sommering'schen Telegraphen als ältesten Typus eines elektrodynamischen Telegraphen im Betrieb vorgeführt hatte, hielt er den angekündigten Vortrag: „Ueber den Ort der elektromotorischen Kraft.“

Der rein physiologischen Auffassung des Frescohistorikers von Seiten Galvani's folgte Volta, der den Grad der Ercheinung auf physikalischem Gebiete suchte; es galt, das Auftreten elektrischer Vorgänge bei Berührung dreier, verschiedenen Klassen angehöriger Leiter zu erklären. Als den Sitz der EMK bezeichnete Volta, wie bekannt, mit Uebersetzung der so auffällig hervorretretenden chemischen Ercheinungen zwischen Metall und Flüssigkeit, die Berührungsstelle der beiden Metalle. Eine Folgerung dieser „Kontakttheorie“ wäre, da an dieser Berührungsstelle augenscheinlich keine Energievorgänge stattfinden, also kein Ersatz für die benötigte elektrische Energie geleistet zu werden brauchte, dass wir eine Art Perpetuum mobile vor uns hätten; ein Schluss, den Volta auch ernstlich gezogen hat.

his endlich, nach vorübergehenden Andeutungen von Helmholtz, Thomson die EMK eines Volta'schen Apparates als proportional der Wärmenentwicklung im chemischen Process erkannte.

Wenn es nunmehr auch Helmholtz gelang, die EMK der Konzentrationszelle mit Hilfe eines von elektrischen Größen unabhängig konstruirten, amikohären Kreislapses zu berechnen, so war darum die Frage nach dem eigentlichen Ort der EMK immer noch nicht erledigt.

Zur Beantwortung dieser Frage knüpft Redner an folgenden Versuch an: Er überlässt einen Tropfen Quecksilber auf einer Glaschale mit Schwefelsäure und Kaliumbichromat und berührt ihn dann von der Seite her mit einer Eisenspitze; der Tropfen zieht sich plötzlich zusammen, hebt sich wieder aus und wird so in bittige Schwingungen versetzt, welche durch Projektion auf einem Schirme sichtbar werden. — Die Deutung dieses von Gabriel Lippmann untersuchten Phänomens ist folgende: zwischen *Hg* und dem Elektrolyt muss im Allgemeinen ein Potentialunterschied bestehen; wir können somit die Grenzschicht dessen Beladungen natürlich elektrostatische Kräfte wirksam sind; diese suchen den Tropfen abzuflachen, wirken also der Oberflächenspannung entgegen. Wird nun durch Einfüh-

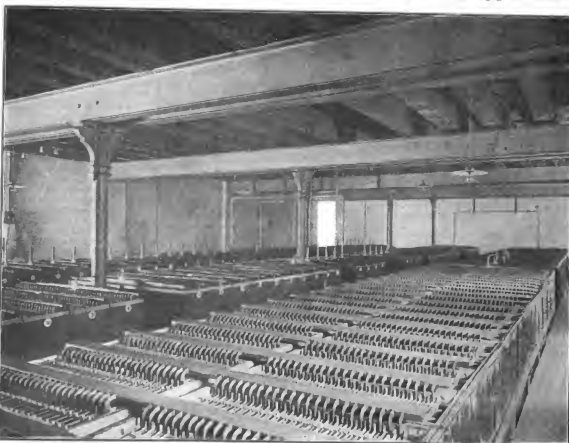


Fig. 18.

Jahresversammlung der Deutschen Elektrotechnischen Gesellschaft vom 6. bis 8. Juni 1895 zu Frankfurt a. M. Der Vorsitzende, Herr Professor Ostwald, eröffnete die wissenschaftlichen Verhandlungen am 7. Juni 9 Uhr Vormittags mit einer Begrüßung der Versammlung und sprach dem Physikalischen Verein zu Frankfurt, in dessen Räumen die „Elektrotechnische Gesellschaft“ so gastfreie Aufnahme gefunden hat, den Dank der Gesellschaft aus.

Aus dem Geschäftsbericht entnehmen wir, dass die Mitgliederzahl der Gesellschaft das vierte Hundert überschritten hat; für die weitere Fortführung der populären Vorträge in den verschiedensten Städten werden 1000 M. ausgeworfen, die Ertheilung von Gelderpreisen für wissenschaftliche Verdienste wird beschlossen und hierfür ein Ehrungsrat von 4 Mitgliedern, bestehend aus den Herren Prof. Hittorff, F. Kohlrausch, Wiedemann, Willmann, erwählt; für das kommende Vereinsjahr werden 60 M. bestimmt. Zu Ehrenmitgliedern werden Van t'Hoff und Arrhenius ernannt. Die Vereinszeitschrift soll um 12 bis 14 Bogen jährlich verstärkt werden. Hervorzuheben ist noch die Mitteilung, dass nunmehr

Die Aufstellung der Spannungsreihe war dadurch ermöglicht, dass nirgends Gegebenheit war, die EMK einer einzelnen Berührungsstelle zu messen, sondern immer nur die Summe mehrerer; die dadurch auftretende unrichtige Variable konnte darum willkürlich und widerspruchsfrei bestimmt werden.

Den Gegnern andererseits, welche den Grund der Erscheinung in den chemischen Vorgängen zwischen Metall und Flüssigkeit suchten, und darum behaupteten, dass chemische und elektrische Vorgänge immer parallel gehen, gelang es nicht, den Einwand zu entkräften, dass gerade bei den stürmischsten chemischen Reaktionen überhaupt keine elektrische Kräfte zu beobachten sind.

Durchschlagend für eine Neuauffassung war endlich eine Bemerkung Faraday's, wonach er auf die Unmöglichkeit des Perpetuum mobile hinweist und eine Ursache verlangt, welche die verzeirte elektrische Energie fortwährend ersetzt. Aber erst die Aufstellung des Energiegesetzes durch Robert Mayer in Verbindung mit dem Joule'schen Gesetz lehrte den quantitativen Zusammenhang zwischen chemischem Process und Energieverbrauch klar erkennen.

Die Aufstellung der Spannungsreihe war dadurch ermöglicht, dass nirgends Gegebenheit war, die EMK einer einzelnen Berührungsstelle zu messen, sondern immer nur die Summe mehrerer; die dadurch auftretende unrichtige Variable konnte darum willkürlich und widerspruchsfrei bestimmt werden.

Den Gegnern andererseits, welche den Grund der Erscheinung in den chemischen Vorgängen zwischen Metall und Flüssigkeit suchten, und darum behaupteten, dass chemische und elektrische Vorgänge immer parallel gehen, gelang es nicht, den Einwand zu entkräften, dass gerade bei den stürmischsten chemischen Reaktionen überhaupt keine elektrische Kräfte zu beobachten sind.

Durchschlagend für eine Neuauffassung war endlich eine Bemerkung Faraday's, wonach er auf die Unmöglichkeit des Perpetuum mobile hinweist und eine Ursache verlangt, welche die verzeirte elektrische Energie fortwährend ersetzt. Aber erst die Aufstellung des Energiegesetzes durch Robert Mayer in Verbindung mit dem Joule'schen Gesetz lehrte den quantitativen Zusammenhang zwischen chemischem Process und Energieverbrauch klar erkennen.

Die Aufstellung der Spannungsreihe war dadurch ermöglicht, dass nirgends Gegebenheit war, die EMK einer einzelnen Berührungsstelle zu messen, sondern immer nur die Summe mehrerer; die dadurch auftretende unrichtige Variable konnte darum willkürlich und widerspruchsfrei bestimmt werden.

Den Gegnern andererseits, welche den Grund der Erscheinung in den chemischen Vorgängen zwischen Metall und Flüssigkeit suchten, und darum behaupteten, dass chemische und elektrische Vorgänge immer parallel gehen, gelang es nicht, den Einwand zu entkräften, dass gerade bei den stürmischsten chemischen Reaktionen überhaupt keine elektrische Kräfte zu beobachten sind.

Durchschlagend für eine Neuauffassung war endlich eine Bemerkung Faraday's, wonach er auf die Unmöglichkeit des Perpetuum mobile hinweist und eine Ursache verlangt, welche die verzeirte elektrische Energie fortwährend ersetzt. Aber erst die Aufstellung des Energiegesetzes durch Robert Mayer in Verbindung mit dem Joule'schen Gesetz lehrte den quantitativen Zusammenhang zwischen chemischem Process und Energieverbrauch klar erkennen.

Die Aufstellung der Spannungsreihe war dadurch ermöglicht, dass nirgends Gegebenheit war, die EMK einer einzelnen Berührungsstelle zu messen, sondern immer nur die Summe mehrerer; die dadurch auftretende unrichtige Variable konnte darum willkürlich und widerspruchsfrei bestimmt werden.

Den Gegnern andererseits, welche den Grund der Erscheinung in den chemischen Vorgängen zwischen Metall und Flüssigkeit suchten, und darum behaupteten, dass chemische und elektrische Vorgänge immer parallel gehen, gelang es nicht, den Einwand zu entkräften, dass gerade bei den stürmischsten chemischen Reaktionen überhaupt keine elektrische Kräfte zu beobachten sind.

Durchschlagend für eine Neuauffassung war endlich eine Bemerkung Faraday's, wonach er auf die Unmöglichkeit des Perpetuum mobile hinweist und eine Ursache verlangt, welche die verzeirte elektrische Energie fortwährend ersetzt. Aber erst die Aufstellung des Energiegesetzes durch Robert Mayer in Verbindung mit dem Joule'schen Gesetz lehrte den quantitativen Zusammenhang zwischen chemischem Process und Energieverbrauch klar erkennen.

werden die Herren Prof. Ostwald und Classen; Prof. Ostwald wird wiedergewählt. Neu treten ein die Herren Prof. Nernst und W. v. Miller.

Es folgt der Vortrag von Herrn Direktor Pollak: „Über das Laden von Akkumulatoren durch Wechselstrom.“

Nach einem Hinweis auf die Notwendigkeit, elektrische Energie auf weite Entfernungen zu transportieren, wofür allein der Wechselstrom ökonomisch in Frage kommen kann, während andererseits für die Zwecke der Elektrochemie und des Akkumulatorenbetriebes nur Gleichstrom verwendbar ist, zeigt Redner die Notwendigkeit, den Wechselstrom mit möglichst geringem Verlust in Gleichstrom umzuwandeln. Dieses Ziel wird durch den sog. Gleichrichter erreicht. Da ursprünglich die jede Dynamo Wechselstrom erzeugt und dieser erst durch den Kommutator in Gleichstrom umgewandelt wird, so liegt es nahe, diesen Kommutator erst an der Verbrauchsstelle anzubringen, vorausgesetzt, dass es möglich ist, denselben mit genau derselben Geschwindigkeit rotieren zu lassen, wie die Maschine, eine Forderung, welche durch die Synchronmotoren in voller Strenge erfüllt wird. Nun ist aber, wie Redner an Figuren nachweist, die Spannungskurve nicht in ihrer ganzen Ausdehnung für Akkumulatorenladung verwendbar, sondern nur der Teil derselben, welcher die Gegenpannung der Zelle zu überwinden vermag, da sonst ein Zurückarbeiten der Akkumulatoren zu befürchten wäre. Nach dem musste also die Breite der Lanelien bemessen werden; da jedoch die Gegenpannung bei fortschreitender Ladung wächst, so ist es möglich, diese Breite vergrößern zu können, und dies wird dadurch erreicht, dass der Kommutator aus 8 Lanelien mit 4 Bürsten besteht, von denen je 2 dasselbe Potential haben; sie sind gegen einander verschiebbar und können so nach Bedürfnis den Kontakt verlängern und verkürzen.

Der so erhaltene pulsierende Gleichstrom zeigt bei Motoren, Licht- und Akkumulatorenbetrieb keine abweichenden Eigenschaften, nur bei einem unabhängig beschleunigten elektrotreibenden Prozesse beobachtet werden. Der Nutzeffekt des Apparates belaft sich auf 96%, im Minimum 94%.

Nach einer hieran anknüpfenden lebhaften Diskussion, an der die Herren Wiedemann, Pollak, Ostwald, Wershofen und Epstein teilnehmen, spricht Herr Dr. Jordis-München: „Ueber die neuen Verfahren bei der Analyse durch Elektrolyse.“

Als neu beschreibt Redner ein Verfahren, Metalle in milchsaurer Lösung zu elektrolysieren und hebt dessen besondere Vorteile gegenuber der Oxalathode Classens hervor. Abgeschlossen ist die Untersuchung hauptsächlich bei Zink, Eisen und Quecksilber, wobei Zn am besten aus saurer, Fe aus alkalischer, Hg dagegen aus beiden Lösungen sich niederschlagt. Redner teilt auch aus seinen Erfahrungen eine grosse Menge Einzelheiten über günstige Wahl von Stromdichte, Elektrodenformung, Konzentration etc. mit und beschreibt dann die Anwendung dieses Verfahrens auf Galvanoplastik und Galvanometrie, wobei für alle Metalle vorzügliche Resultate erzielt worden seien. Weitere Vervollständigungen stehen bevor; das Verfahren ist patentiert.

Am Nachmittag fand die Besichtigung der Akkumulatorenwerke Siemens Pollak statt, insbesondere die dort in Thätigkeit befindliche Gleichrichteranlage (verg. Fig. 17), wobei gleichzeitig auch die auf demische Grundung erbaute kleine Versuchshalle mit Akkumulatorenbetrieb in Benutzung genommen wurde.

Auf Antrag des Vorsitzenden fand am folgenden Tage (8. Juni) von der Versammlung 200 M für das Helmholtz-Denkmal bewilligt. Wiedemann mit seinem Vertrage, die chemische und optische Wirkungen der Kathodenstrahlen.“

Redner stellt zunächst besgiglich der Untersuchung von Lichtstrahlungen, welche durch hochgespannte Elektrizität in raschverminderten Räumen erzeugt werden, die Priorität Hittorff's gegenuber Crookes fest und bespricht das Wesen der Lumineszenzstrahlen, welche durch diese besteht, dass ein Körper ohne die dem Glühen entsprechende hohe Wärmenentwicklung leuchtend wird.

Man kann die Erscheinung entweder physikalisch, als Schwingungen kleinster Theilchen, oder chemisch deuten; da es jedoch nicht möglich war, an solchen Körpern chemische Veränderungen festzustellen, so neigte man bisher mehr zu einer physikalischen Erklärung. Neuere Untersuchungen des Redners haben jedoch wieder eine chemische Deutung nahegelegt. Er schliesst diese besonders darau-

das bei einer physikalischen Schwingungsform die Bewegung, wenn nicht momentan, so doch nach sehr kurzer Zeit „abklingen“ müsse; thatsächlich beobachten wir jedoch ein Nachleuchten der Körper auf sehr lange Zeit hinaus, wobei insbesondere hervorzuheben ist, dass dieses Nachleuchten durch Erwärmung bedeutend verstärkt werden kann (Thermolumineszenz).

Mit Hilfe einer Punktestrahlke im Sekundärkreis des Induktors wird die Zahl der Oscillationen des elektrostatischen Feldes vermehrt, sodass eine einzige Zuführung in die Untersuchungsrohren genügt und die Versuchsschwierigkeiten besonders dadurch verringert werden, dass nicht mehr so grosse Gasverdramungen zur Herstellung der Kathodenstrahlen erforderlich sind.

Redness führt dann eine Reihe von Lumineszenzzeichnungen vor und zeigt das intensive Anfluehen der meisten bestrahlten Substanzen bei Erwärmung.

Die Unmöglichkeit, chemische Veränderungen an diesen Substanzen wahrzunehmen, erklärt sich dahin, dass zu dieser Strahlung so übersinnlich kleine Energiemengen erforderlich sind, dass sie einfach nicht nachweisbar bleiben. Zur Veranschaulichung dient, dass die strahlende Energie des Heiferlichtes sich zu 0,01 Grammkalorien berechnet.

Was den Wirkungsgrad dieser Art Lichterzeugung betrifft, so deutet Redner an, dass dies zu vielem Theil nicht so hoch sein dürfe, wie man im Allgemeinen anzunehmen geneigt ist, da er auch hierbei durch selbe Untersuchungen, ansser auf Licht- und Kathodenstrahlen, auf eine dritte Strahlungsart gestossen sei, welche (nämlich, wie bei unseren sonstigen Lichtquellen die Wärmestrahlung) optisch unwirksam ist.

An der Diskussion theilnehmten sich die Herren Nernst, Wiedemann, Ostwald.

Von den beiden hierauf folgenden Mittheilungen des Herrn Prof. Dr. Elbs-Giessen interessiert besonders die eine, welche einen Beitrag zur Aufklärung der Vorgänge im Akkumulator darstellt. Durch Demonstrationen unterstützt, liefert Redner den Nachweis, dass die Ueberschweffungskatesis die Ursache der Bildung von Bleisuperoxyd sein kann, da dieses immer nur bei neutraler Lösung herausgefällt und bringt im Akkumulator natürlich nie zu Stande.

Hierauf spricht Herr Dr. Borchers-Duisburg mit Hilfe eines in einfacher Weise vor den Augen der Versammlung aufgebauten elektrischen Apparates, die Gewinnung von Calciumcarbid zur Darstellung, eines Stoffes, welcher mit Wasser versetzt, das in neuerer Zeit so viel besprochene Acetylen entwickelt. Redner betont, dass es sich hier keineswegs um eine elektrolytische Erscheinung handle, sondern lediglich um einen mit Hilfe der enormen Hitze des elektrischen Lichtbogens hervorgerufenen Reduktionsvorgang, da der Versuch ebenso wohl mit Wechselstrom ausführbar sei. Diese Reduktion sei schon Wähler 1862 bekannt gewesen und bereits vor 12 Jahren von Redner veroffentlicht worden.

Aus der sich anschliessenden Diskussion ist besonders die Mittheilung des Herrn Dr. O. Krohl hervorzuhelien, nach welcher bei den von der Firma Siemens & Halske nach dieser Richtung angestellten Versuchen eine des Verhaltisses der annehmbar Konstanten des Verhaltisses der annehmbar Calciumcarbid zur aufgewandten Energie hervortrat.

Zu einer weiteren kurzen Mittheilung über die Elektrolyse des Ganges erhalt das Wort Herr Dr. Poelsing-Niederhausen.

Redner bespricht ein von ihm erdachtes Verfahren zur Beschleunigung des Durchgehens von Haumen, wodurch der Prozess der sonst 1-1 1/2 Jahre in Anspruch nimmt, innerhalb 6 Tagen vollendet sein kann. Ueber den Grund dieses nicht anzuzeigenden, dieser beschleunigten Resultate auf einer Beschleunigung osmotischer oder kapillarer Vorgänge.

Die Diskussion hieruber nehmen Theil die Herren Dr. Borchers und Dr. Epstein. Nach einem Rundgang der Versammlung durch die Räume des Physikalischen Vereins, wobei insbesondere die annehmbar fertiggestellte Neuenrichtung des elektrotreibenden Versuches besichtigt wird, berichtet Herr Dr. von Classen, über seinen neuen Akkumulator.

Die Elektrolyse in elektrolytischen Zellen in einer perforirten Umhüllung aus Cellulose, wodurch das Herabfallen aktiver Masse verbinde 27 A Stunden pro Kilogramm Elektrolyse reicht. Die Elemente haben sich zur Eisenanodebeladung auf der Strecke Paris-Lyon-Marseille seit 9 Monaten bewahrt. Der Nut-

effekt liegt zwischen 75 bis 82%. Ein Modell wird herangezogen. Besonders empfiehlt Redner die Elemente zur Herstellung einer Hochspannungsbatterie.

An der Diskussion hieruber theilnehmten sich Herr Direktor Pollak und Herr Ingenieur Hartmann.

Herr Prof. Dr. Ilse-Leipzig führt einen Versuch vor, welcher die eigentümliche Wirkung der salpeterminen Säure als Katalysator zu demonstrieren bestimmt ist. Ein Grove-Element, in welchem die Salpetersäure sowie verdünnt, was, dass ein Ausschlag am Galvanometer kaum bemerkbar war, ergab einen kräftigen Ausschlag nach Zuführung weniger Hundertstel Prozent salpeterminer Säure.

Nach einer Debatte über das Wesen der Katalyse, an welcher sich Herr Prof. Dr. Ostwald, Dr. Schoop und Prof. Nernst theilnahmen, schliesst der wissenschaftliche Theil der diesjährigen Jahresversammlung. M. Br.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 15. Juni 1895.

Auch in der verflochtenen Woche, die auf Wiener Käufe bis etwa fester eingestuft hätte, war die Unsicherheit und Verunsicherung wegen der neuen chinesischen Anleihe noch nicht überwunden. Das Geschäft war daher klein und die Haltung abwartend. Als besonders fest sind zu erwähnen Montanwerthe und Mexicana, 3% Heinschaanle erreichte vorübergehend den Paris-Cours.

Akkumulatoren wieder steifer bis 2/5. Privatbankrott-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Sehr still auf ca. 175.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Zu steigenden Kursen recht lebhaftes Geschäft. Schluss am 15. er. wieder etwa 500 bis 244. Berliner Elektricitätswerke. Gleichfalls fest bis 246,50.

Mix & Genest. Wenig verändert zu 180. Schwarzkopff. Nach 973 matter bis 270,75. Schluss nach 271,50 wieder 271.

Elektricitäts-Aktiengesellschaft vormalis Schuckert & Co. Zunächst nachgebend bis 218. Schluss besser.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Nach einer Abschwächung bis 1036 wieder bis 1090.

Westinghouse Electric Light Co. — stiller 69—62,50.

General Electric Co. Bei kleinem Geschäft schwankend zwischen 32,50 und 35.

Metalle. Kupfer: fest. Chilibarr: 43. 8. 9. per 3 Mon. Blei: leicht. Spanisches: Lstr. 10. 8. 9. p. t. J.

Schumann's Elektricitätswerke Leipzig. Die Generalversammlung für Berlin und die Mark Brandenburg ist der Firma Topffer & Schade, Berlin SW., Bernburgstr. 21 (Inhaber Fritz Keller und Th. Marotta) ubergeworden.

Elektricitäts-Aktiengesellschaft vormalis Schuckert & Co. Zweigvereinbarung Brestia. Die Firma theilt uns mit, dass der bisherige Vorstand Herr Direktor W. Post, infolge andauernder Krankheit in seiner Familie, welche ihm nohigt, in ein milderes Klima übersiedeln, von der Leitung des Breslauer Hauses zurücktreten will; dieselbe ist an den Ingenieur A. Listow, welcher in dortiger Gegend für die Firma lange Zeit thätig gewesen, ubergeworden.

Berliner Elektricitätswerke. Bei der jüngsten Kapitalserhebung ist auf einzelne Aktien das auf sie entfallende Bezugsrecht nicht ausgenutzt worden. Wie das „Berl. Tagbl.“ erfährt, ist die Gesellschaft bereit, solche Aktien noch nachträglich zur Ausbuhung des Bezugsrechtes zuzulassen, wenn sich die Inhaber solcher verdrängter Aktien insoweit zusammenfinden, dass ihnen junge Aktien zugebilligt werden können.

Elektrische Gesellschaft in Pest. Die Ungarische Kreditbank und die Diskontogesellschaft begründen in Pest eine Gesellschaft, die die Finanzierung elektrischer Unternehmungen zum Zweck hat.

Schluss der Redaktion: 13. Juni 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Vorlag: Julius Springer in Berlin an E. Oldenberg in München.
Redaktion: Gustav Kapp und Jul. M. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24. Mühlengraben 3.

Elektrotechnische Zeitschrift

erschien - seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem in München erscheinenden Centralblatt für Elektrotechnik - in sechs Bänden Heften und besteht, unterstützt von den hervorragendsten Fachleuten, über alles das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität, besonders Vorkommnisse, Fragen in Originalarbeiten, Handbüchern, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen werden unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Mühlengraben 3.
Erzverleger Herrmann III. 288.

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 2090) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 30,- (M. 25,- bei postfrei-Verendung nach dem Auslande) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigengebern zum Preise von 40 Pf. für die gewöhnliche Zeile pro Woche berechnet.

Bei 6 15 30 24wöchriger Aufgabe kostet die Zeile 30 50 20 40 Pf.
Stellungsanzeigen bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

ERKLÄRUNG werden nach Vereinbarung beigegeben.
Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich an die Redaktion der Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Mühlengraben 3.

Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Mühlengraben 3.
Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Mühlengraben 3.

Inhalt.

Ein Apparat für genaue Messung von Spannung, Strom und Widerstand. Von Wih. Thiermann, Hannover. S. 387.

Bemerkungen zur (richtigen) und zum Wesen des sog. „asynchronen Systems“. Von Hans Görges. S. 398.

Hebepumpe der Union-Elektroleitgesellschaft. S. 393.

Prüfkontakte oder Schleifkontakte. Von H. Voigt. S. 394.

Forschungen über den Stromverlauf in Kabelbahnen beim Betrieb mit Hochspannung. Von F. Bräutigam und E. Bokelmann. (Fortsetzung von S. 382) S. 395.

Kleiner Mittheilungen. S. 394.

Telegraphie. S. 394. Zum Ansehen an Cyrus Field. Telegraphie. S. 394. Kurbelbenordnung für Antriebsmotoren.

Elektrische Bahnstation. S. 396. Elektrische Bahnstation in Halle. - Einiges.

Elektrische Bahnen. S. 396. Elektrische Bahn in Nürnberg. - Neue elektrische Bahnen.

Verschiedenes. S. 396. Sicherheitsvorschriften über elektrische Starkstromanlagen in der Schweiz.

Patente. S. 396. Anmeldungen.

Verzeichnisse. S. 396. Angelegenhelten des Elektrotechnischen Vereins (Vortrag von Jul. M. West über „Die Vierleit-Telegraphie in Amerika“) - Elektrotechnischer Verein Leipzig. - Elektrotechnische Vertreter der Elektrotechniker.

Briefe an die Redaktion. S. 391.

Finanzliste und gewerbliche Nachrichten. S. 400. Börsen-Wachstumsbericht. - Allgemeines Technik- und Stromerzeugungsbericht. - Allgemeines Technik- und Stromerzeugungsbericht. - Allgemeines Technik- und Stromerzeugungsbericht.

Briefkasten der Redaktion. S. 400

Ein Apparat für genaue Messung von Spannung, Strom und Widerstand.

Von Wih. Thiermann, Hannover.

Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt hat bisher als Präzisionsmessgeräthe nur Widerstände und das Clark-Element zur Bestimmung zugelassen. Der Kompensationsapparat von Feussner¹⁾ bleibt eine geeignete Zusammenstellung derselben, welche gestattet, Spannung und Strom mit einer Genauigkeit von 1 auf 1000 zu messen. Der Apparat arbeitet bei allen Strommessungen, sowie bei Spannungsmessungen bis 14 V, also in der grösseren Zahl der Fälle, mit einer Hilfsbatterie, die eine zweimächtige Stöpselzelle erforderlich macht. In der Handhabung ist er ausserdem nicht zu einfach genug, um in gewerblichen Arbeitsstätten von einem nicht theoretisch gebildeten Techniker schnell und zweckentsprechend bedient werden zu können. Ich habe daher versucht, mit denselben Hilfsmitteln einen Apparat zusammenzustellen, der diese Uebelstände vermeidet, und der gleichzeitig gestattet, beliebige Widerstandsmessungen vorzunehmen.

Eine Schwierigkeit lag in der Empfindlichkeit des Clark-Elements gegen Stromentnahme. Um die Veränderungen der EMK des Elementes bei geringer Stromentnahme zu bestimmen, habe ich im elektrotechnischen Institut der hiesigen Technischen Hochschule folgenden Versuch gemacht.

Zwei Clark-Elemente alterer Form wurden durch ein gemeinsames Bad auf konstanter Temperatur gehalten. Nachdem beide nach einander gegen Akkumulatorenspeisung kompensirt waren, wurde ein Element durch 100 000 Ω geschlossen, und der Strom annähernd sechs Stunden entnommen. Das Verhalten des Elementes zeigt die nachstehende Tabelle. C_1, C_2 sind dabei elektromotorische Kräfte, K_2 ist die Klemmenspannung des geschlossenen Elementes.

$\frac{K_2}{C_2}$	Temperatur Grad	Zeit	C_1, C_2	C_1, C_2	Bemerkungen
1	18	0	1,0002 (5)	—	C_2 geöffnet
2	"	4	—	1,0008 (1)	C_2 geschlossen
3	"	4	—	1,0008 (3)	C_2 durch
4	"	24	—	1,0008 (3)	100 000 Ω geschlossen
5	"	46	—	1,0009 (9)	geschlossen
6	"	—	1,0002 (8)	—	C_2 geöffnet

Die Werthe wurden erhalten durch Kompensation gegen Akkumulatorenspeisung. Der Werth der letzten Decimale kann um 5 Einheiten grösser oder kleiner sein, da die Empfindlichkeit des zur Verfügung stehenden Galvanometers eine grössere Genauigkeit nicht zulässt. Es geht aus der Tabelle hervor, dass es ohne Weiteres erlaubt ist, dem Clark-Elemente einen Strom von 10⁻⁸ A zu entnehmen, wenn nur eine Genauigkeit von 1 auf 2000 verlangt wird. Nimmt man an, dass sich unmittelbar nach dem Schliessen die EMK nicht geändert hat, so ergibt sich aus den Versuchen 1 und 2 ein ungefährender innerer Widerstand des Elementes von 6 Ω . Ungeschlossen hatte das Element einen Widerstand von ca. 25 Ω .

2. Methode der Spannungsmessung.

Die Messung erfolgt in einer Schaltung, die ich Doppelschleife nennen will. (Fig. 1.) Die eine Schleife (Messschleife) enthält die EMK C des Clark-Elementes und einen Gesamtwiderstand W_1 von ca. 143 000 Ω , die andere (Spannungsschleife) die zu

messende Spannung K und einen Gesamtwiderstand W_2 von 200 000 Ω . Verbindet man zwei Punkte E und F der Messschleife, zwischen denen ein Widerstand w sitzt, mit 2 Punkten C und D der Spannungsschleife, zwischen denen ein Widerstand w_2 sitzt, so lassen sich w_1 und w_2 wählen, so dass die Spannungen an ihren Endpunkten gleich werden. Damit sind, wenn Pol gegen Pol

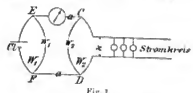


Fig. 1.

geschaltet ist, die Verbindungsgasse a Strom wie bei den Schleifen fliesst der Strom wie bei nicht vorhandenen Verbindungsstegen. An den Punkten E und F der Messschleife sitzt dann die Spannung $C \cdot \frac{w_2}{W_1}$, an den Punkten C und D der Spannungsschleife die Spannung $K \cdot \frac{w_1}{W_2}$.

Für das Gleichgewicht ist daher:

$$K \cdot \frac{w_2}{W_2} = C \cdot \frac{w_1}{W_1}$$

3. Genauigkeit.

Sorgfältig hergestellte Clark-Elemente erlangen bis auf einige Zehntausendstel dieselbe EMK und behalten dieselbe dauernd bei. Ich stelle daher die Forderung, dass alle Werthe, welche die Messung beeinflussen, mit einer Genauigkeit von 1 auf 2000 bestimmt sind. Durch das Anlegen der Doppelschleife sollen die gegebenen elektrischen Grössen gleicher Weise nur höchstens 2000 geändert werden.

4. Spannungsschleife.

Ist r_1 (Fig. 2) der Widerstand, an dessen Endpunkten die Spannung abgenommen wird, r_2 der sonstige Widerstand des Stromkreises, W_2 der Widerstand der für die

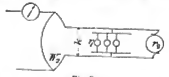


Fig. 2.

Messung abzweigende Schleife, K_0 die ursprüngliche Spannung, K_1 die Spannung nach Anlegen der Schleife, so ist

$$K_0 = K_1 \left(1 + \frac{r_1 \cdot r_2}{W_2(r_1 + r_2)} \right)$$

Der Unterschied zwischen K_0 und K_1 soll im Maximum 1 auf 2000 betragen, es ist daher im Maximum

$$\frac{r_1 \cdot r_2}{W_2(r_1 + r_2)} = \frac{1}{2000}$$

Für den ungünstigsten Fall $r_1 = \infty$ bei Bestimmung elektromotorischer Kräfte wird

$$\frac{r_2}{W_2} = \frac{1}{2000}$$

Für alle Fälle der Praxis dürfte r_2 der Widerstand in oder vor der Stromquelle, 100 Ω nicht überschreiten. Damit ist Spannungsschleife zeigt, Fig. 3, die den vollständigen Apparat schematisch in fünf Grössen darstellt. Der Brückenheostat ACD hat auf jeder Seite 6 bzgl. gleiche Widerstände von 2, 18, 180, 1800, 18000 und 90000 Ω . Wird die Verbindung der beiden Seiten

¹⁾ Feussner, Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1890, Seite 113.

durch den Stöpsel *S* hergestellt, so liegen in Serie 200 000 Ω , deren Endpunkte *A* und *D* mit dem die Spannung zuführenden doppelteiligen Umschalter *B* verbunden sind. Ein zweiter Stöpsel *H* verbindet das

Zehnteil Grade zu reduzierten ist zwecklos, 115 da im Maximum eine Abweichung von 2 auf 143 000 Ω stattfindet. Der vor dem *T*-Rheostaten steckende Widerstand von

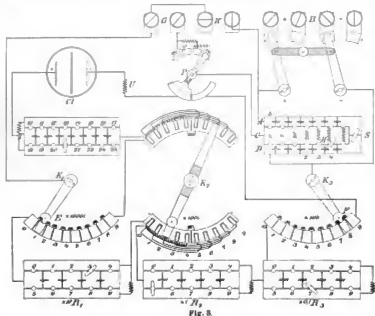


Fig. 3.

Mittelstück *C* mit einem Punkte der Schleife derartig, dass zwischen *C* und *D* der Widerstand $w_2 = 200\,000 \cdot 10^{-n} \Omega$ sitzt, wo $n = 0, 1, 2$ oder 3 ist. Die betreffenden Stöpsellocher sind aus später zu erörternden Gründen mit 5, 4, 3 und 2 bezeichnet. Die Spannung an den Punkten *C* und *D* ist im Gleichgewichtsfalle

$$K \cdot w_2 = K \cdot \frac{200\,000 \cdot 10^{-n}}{200\,000} = K \cdot 10^{-n}.$$

Der Rheostat dividirt also die zu messende Spannung decimal. *C* und *D* sind die Punkte, die durch die Stege *A* (Fig. 1) mit den Punkten *E* und *F* der Messschleife verbunden sind. Für die Schleife wurde die Form des Brückenrheostaten gewählt, um die Widerstände auch für eine Wheatstone'sche Brücke verwenden zu können. Der doppelteilige Umschalter *B* tritt, wie unten ausgeführt wird, in Thätigkeit bei Messung von Energie und kleinen Widerständen.

5. Messschleife.

Dem Clark-Elemente *Cl* (Fig. 3) ist im Ganzen ein Widerstand *W* von 100 000 Ω vorgeschaltet, wo *Cl* die der jeweiligen Temperatur des Elementes entsprechende EMK in Volt bedeutet. Es ist daher

bei 10° $W_1 = 143\,960 \Omega$ (int.),
bei 25° $W_1 = 142\,240 \Omega$.

Für 10 Temperaturerhöhung nimmt der Widerstand um 115 Ω ab. Die Regulirung nach der Temperatur erfolgt durch den Rheostaten *T* (Fig. 3). Derselbe besteht aus 7 Widerständen von je 115 Ω und einem Widerstande von 8. 115 = 920 Ω . Die Widerstände sind kombiniert nach Feussner⁷⁾. Die Konstruktion ist aus der Zeichnung ohne Weiteres ersichtlich. Die Zahlen bedeuten Grade Celsius. Steckt der Stöpsel bei 10, so durchläuft der Strom sämtliche Widerstände hintereinander. Steckt der Stöpsel bei 23, so durchläuft der Strom nur 2. 115 Ω , durch Einstecken des Stöpsels in ein anderes Loch wird nach der Temperatur der entsprechende Widerstand ausgeschaltet. Auf

142 240 Ω setzt sich zusammen aus 3 Kurbelrheostaten K_1, K_2, K_3 , 3 Stöpselrheostaten R_1, R_2, R_3 und einem Widerstande *U*. K_1 und K_2 enthalten in Serie je 9 Widerstände von 10 000 bzw. 100 Ω , auf denen 2 Kontakte *E* und *F* schleifen und so durch die Stege die Verbindung mit den Punkten *C* und *D* der Spannungsschleife herstellen. K_3 ist eine Doppelkurbel mit Feussner-

$$i_2 = 1,4 \cdot w_1 (140\,000 - w_1) + w_2 (200\,000 - w_2) + w_3 \cdot 200\,000.$$

sehen Kombinationswiderständen. Die eine Hälfte der Kurbel ist zwischen die Kontakte *E* und *F* geschaltet, die andere Hälfte liegt am Elemente. Jeder Theil enthält 4 Widerstände von je 1000 und einen Widerstand von 5000 Ω , sodass durch den Schleifkontakt 0–5000 Ω eingeschaltet werden können. Wie die Figur zeigt, bleibt die Summe der Widerstände der beiden Hälften konstant 9000 Ω . R_1, R_2, R_3 sind Stöpselrheostaten nach Feussner. Sie haben zusammen 0 bis 99,9, d. i. im Mittel 50 Ω Widerstand. Rechnet man für den Widerstand des Elementes ca. 60 Ω , so bleiben für den Widerstand *U* 42 250 Ω , damit die vorgenannte Summe von 142 240 Ω dem *T*-Rheostaten vorgeschaltet ist. Die Abweichung von im Maximum 50 Ω in den Stöpselrheostaten addirt sich im ungünstigsten Falle zu der Maximalabweichung von 57 Ω im *T*-Rheostaten, ist also belanglos. Der Widerstand zwischen den Kontakten *E* und *F* lat, wie sich aus der Sehalting ergibt, variabel zwischen 0 und 100 000 Ω . Der Schlüssel für die Messschleife ist verbunden mit dem Galvanometerumschalter *P*. Durch denselben werden die Ströme der Messschleife und des Galvanometers unmittelbar nacheinander geöffnet und geschlossen.

6. Stege und Galvanometer.

Der eine Steg stellt die direkte Verbindung zwischen den Punkten *D* und *F* her. Im zweiten Stege $E K_1 G P C$ befindet sich das Galvanometer *G*, das durch den Kurbelnehmer *P* mit einem Vorschaltwiderstand von ca. 100 000 Ω versehen werden kann. Die folgende Rechnung giebt Aufschluss über die Eigenschaften des zu benutzenden Galvanometers. Die Ströme,

welche die Widerstände w_1, w_2 und des Galvanometerwiderstand w_3 durchfließen, mögen i_1, i_2, i_3 heißen, der Hauptstrom in der Messschleife sei J_1 , der Hauptstrom in der Spannungsschleife J_2 . Dann ist (Fig. 1)

$$J_1 = i_1 + i_2 \quad (1)$$

$$J_2 = i_2 - i_3 \quad (2)$$

$$K = J_2 (W_2 - w_2) + i_2 \cdot w_3 \quad (3)$$

$$i_2 \cdot w_3 = i_1 \cdot w_1 - i_3 \cdot w_3 \quad (4)$$

Kombinirt man die Gleichungen (1) und (2) so wird

$$Cl = (i_1 + i_2) (W_1 - w_1) + i_1 \cdot w_3 = i_1 \cdot W_1 + i_2 (W_1 - w_1) + i_1 \cdot w_3$$

$$K = (i_2 - i_3) (W_2 - w_2) + i_2 \cdot w_3 = i_2 \cdot W_2 - i_3 (W_2 - w_2) - i_3 \cdot w_3$$

Multiplirt man die erste dieser Gleichungen mit $w_1 \cdot W_2$, die zweite mit $w_2 \cdot W_1$, so hat man

$$Cl \cdot w_1 \cdot W_2 = i_1 \cdot w_1 \cdot W_1 \cdot W_2 + i_2 \cdot w_1 \cdot W_2 (W_1 - w_1) + i_1 \cdot w_1 \cdot w_3 \cdot W_2$$

$$K \cdot w_2 \cdot W_1 = i_2 \cdot w_2 \cdot W_2 \cdot W_1 - i_3 \cdot w_2 \cdot W_1 (W_2 - w_2) - i_3 \cdot w_2 \cdot w_3 \cdot W_1$$

woraus durch Subtraktion:

$$Cl \cdot w_1 \cdot W_2 - K \cdot w_2 \cdot W_1 = W_1 \cdot W_2 (i_1 \cdot w_1 - i_2 \cdot w_2) + i_1 \cdot w_1 \cdot w_3 \cdot W_2 (W_1 - w_1) + w_2 \cdot W_1 (i_2 \cdot w_2 - i_3 \cdot w_3)$$

Der Faktor von $W_1 \cdot W_2$ hat nach (3) den Werth $i_2 \cdot w_3$; es wird somit

$$Cl \cdot w_1 \cdot W_2 - K \cdot w_2 \cdot W_1 = i_3 [w_1 \cdot W_2 (W_1 - w_1) + w_2 \cdot W_1 (W_2 - w_2) + w_3 \cdot W_1 \cdot W_2]$$

Setzt man

$$Cl = 1,4, \\ W_1 = 140\,000, \\ W_2 = 200\,000,$$

so erhält man nach Division durch 140 000 die Näherungsformel

Diese Formel liegt der folgenden Tabelle zu Grunde, die eine Uebersicht bietet über die Empfindlichkeit des zu benutzenden Galvanometers. Der Galvanometerwiderstand w_3 ist im Maximum zu 2000 Ω , bei Spannungen unter 0,01 V im Maximum zu 200 Ω angemessen, kann aber natürlich beliebig kleiner sein, i_3 ist der Strom, welcher entsteht, wenn beim Stöpseln ein Fehler von 1 auf 2000 gemacht wird, d. h. wenn statt des richtigen Widerstandes w_1 der falsche Widerstand $w_1 (1 + 0,0005)$ vorgeschaltet wird.

<i>K</i>	w_1 in Ohm	w_2 in Ohm	$w_3 (1 + 0,0005)$ in Ohm	w_3 im Maximum in Ohm	i_3 in 10^{-9} A
800	200 20 000	20 040	2000	11	6
200	200 20 000	20 010	"	6	11
80	2 000 20 000	20 040	"	6	11
20	20 000 20 000	20 010	"	6	8
8	200 000 20 000	20 040	"	6	8
2	20 000 20 000	20 010	"	6	8
0,2	200 000 20 000	20 040	"	6	11
0,2	200 000 20 000	20 010	"	6	11
0,02	200 000 20 000	20 040	"	6	2
0,02	200 000 20 000	20 010	"	6	2
0,002	200 000 20 000	20 040	"	20	4
0,002	200 000 20 000	20 010	"	20	4

Will man daher 1 auf 2000 sieber stöpseln können, so genügt bei allen vorkommenden Widerstandskombinationen eine Empfindlichkeit des Galvanometers von 10^{-9} A für 1 mm Ablenkung bei 1 m Skalenerfernung. Gute Deprez-Galvanometer, die sich ja praktisch so sehr bewährt haben, würden daher für die Messung brauehrbar sein. Bei Spannungen unter 0,01 V ist darauf zu achten, dass der

⁷⁾ Nach den Messungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.
⁸⁾ Feussner, *ETZ*, 190, S. 264.

Galvanometerwiderstand einige Hundert Ohm nicht übersteuert.

7. Die einzelnen Theile des Apparates sind in einem Holzkasten von 50 > 60 cm vereinigt. Neben den Galvanometerklemmen *G* (Fig. 5) befinden sich noch 2 Klemmen *W*₁, von denen die eine über *G*_K mit dem Kontakte *E*, die andere mit dem Anfangspunkte *A* des Brückenrheostaten verbunden ist. Bei Widerstandsmessungen in der Brücke wird der zu bestimmende Widerstand an die Klemmen *W* gelegt. 8. Durchbohrungen im Holzdeckel in der Höhe der Klemmen sollen die Stöpsel aufnehmen, wenn der Apparat nicht im Gelrauch ist.

8. Spannungsmessung.

Die zu messende Spannung wird bei *B*, das Galvanometer bei *G* angesetzt. Stöpsel *S* steckt. Durch den Stöpsel *H* wird die zwischen *C* und *D* sitzende Spannung unter 1 V herabgedrückt. Stöpsel *T* steckt der Temperatur des Clark-Elementes entsprechend. Die Rheostate *R* sind durch Stöpsel geschlossen. Der Umschalter *P* wird auf 100000 gestellt. Durch Verstellen der 3 Kurbeln, bzw. der Rheostate *E* wird der Galvanometerstrom möglichst klein gemacht. Die Kurbel *P* wird auf 0 gestellt, auf durch welches Stöpseln das Galvanometer stromlos gemacht ist. Dann *w*₁, der zwischen *E* und *F* abgelesene Widerstand, so gibt die Gleichung (2)

$$\frac{K \cdot 200000 \cdot 10^{-n}}{200000} = \frac{C_1 \cdot w_1}{100000 \cdot C_2}$$

und

$$K = \frac{w_1}{10^{n-n_1}}$$

wo *n* = 0, 1, 2 oder 3 ist.

Der Divisor 10^{n-n₁} wird durch den Stöpsel *H* angegeben. Die bei *H* stehenden Zahlen 5, 4, 3, 2 (Fig. 5) zeigen direkt die von *w*₁ abzuleitenden Decimalen. Da *w*₁ variabel ist von 100 bis 100000 Ω, der Divisor 10^{n-n₁} variabel von 100 bis 100000, so ergibt sich ein Messbereich von 1000 bis 0.01 V. Da ferner alle Werthe, welche die Messung beeinflussen, mit einer Genauigkeit von 1 auf 2000 bestimmt sind, so dürfte sich im Endresultat eine Genauigkeit von ca. 1 auf 1000 ergeben.

9. Strommessung.

Der zu messende Strom wird durch einen geeigneten decimalen Abzweigwiderstand geschickt, und an den Klemmen desselben die Spannung wie oben abgenommen. Die abgelesene Spannung dividirt durch den decimalen Widerstand gibt den Strom in Ampère.

10. Energie.

Durch 2 Klemmen des doppelpoligen Umschalters *B* wird die Spannung, durch die beiden anderen der Strom wie oben abgenommen. Das Produkt der beiden gibt die geleistete Energie in Watt.

11. Kleine Widerstände.

Durch die zu bestimmenden Widerstand und einen bekannten decimalen wird ein konstanter Strom geschickt. Spannung an den Endpunkten des unbekanntes Widerstandes, sowie Strom werden wie oben bestimmt. Der Quotient aus beiden liefert den gesuchten Werth in Ohm.

12. Mittlere Widerstände. Wheatstone'sche Brücke.

Stöpsel *T* und *S* sind gezogen. Das Clark Element ist damit ausgeschaltet. Im Brücken-Rheostaten *A* *D* werden 2 Stöpsel gesteckt, das sich gleiche Widerstände oder Widerstände im decimalen Verhältnis gegenüberstehen. Der zu messende Widerstand sitzt an den Klemmen *W*. Batterie

und Galvanometer bleiben in ihren Lagen bei *B* und *G* oder werden mit einander vertauscht. Der zwischen *E* und *F* bei Nullstellung des Galvanometers abgelesene Widerstand ist, abgesehen vom Komma, gleich dem zu messenden.

13. Grosse Widerstände und sonstige Messungen.

Stöpsel *S* und *T* sind gezogen. Im Brückenrheostaten *A* *D* stecken 2 Stöpsel nach Bedürfnis. An den Klemmen *W* sitzt dann ein von 0 bis 800000 Ω variabler Widerstand, der zu beliebigen Messungen benutzt werden kann.

14. An die Stelle des Clark-Elementes kann natürlich jedes andere Normalelement treten. Erfüllen sich die Erwartungen, die an das Weston-Element (Cadmium in Cadmiumsulfat statt wie beim Clark-Element, Zink in Zinksalzf) geknüpft werden, so vereinfacht sich der Apparat. Der Temperaturrheostat *T* fällt fort, und statt eines Vorschaltwiderstandes *U* von ca. 42000 Ω bleibt nur ein Vorschaltwiderstand von 1000 Ω.

Bemerkungen zur Geschichte und zum Wesen des sog. „monocyclischen Systems“.

Von Hans Gärgeles.

Erwidern auf den Aufsatz von P. T. in Heft 23 der „ETZ“ 1895.

Das in Heft 23 der „ETZ“ enthaltene Referat über das sog. „monocyclische System“ veranlasst mich wegen seiner Bezugnahme auf das für die Dresdener Bahnhöfe zur Anwendung gebrachte System, an dessen Arbeitung ich theilgenommen habe, zu einigen Bemerkungen über das Wesen und die Geschichte dieses Systems.

Den leitenden Gedanken des Systems von Steinmetz sieht der Referent darin, „ein Mehrphasenvertheilungssystem zu erzeugen, bei dem die Energie für den Lichtbedarf von zwei Hauptleitern, für den Kraftbedarf von eben diesen zwei Leitern und einem dritten, welcher diese zu einem Mehrphasensystem ergänzt, entnommen wird.“ Dies System „abheilt“ nicht nur dem Dresdener System, sondern es ist genau das Dresdener System. Die Schaltungsweise dieses Systems ist nun Ende des Jahres 1892 der Firma Siemens & Halske von dem Erbauer der Anlage Baurath Prof. Dr. Ulbricht in Dresden zur Ausführung auf den dortigen Bahnhöfen vorgeschlagen worden. Es wurden sofort in der Fabrik Versuche angestellt, die die Brauchbarkeit des Systems ergaben und seine Anwendung in Dresden veranlassen. Die Dresdener Anlage, die bereits 1893 in der „ETZ“ auch unter Darlegung des Systems geschildert worden ist und deren ausführliche Beschreibung in der „ETZ“ in nächster Zeit zu erwarten ist, wurde bereits im April 1894 mit zwei Maschinen von je 800 PS in Betrieb gesetzt, also zu der Zeit, in die die ersten Anmeldungen der Steinmetz'schen Patente fallen. Die Anlage ist inzwischen auf vier Maschinen von je 300 PS erweitert worden und betreibt zur Zeit etwa 200 Bogenlampen, 800 Glühlampen und etwa 44 Motoren mit 180 PS, in den verschiedensten Zwecken, zum Werkstättenbetrieb, für Schiebepöhlen, Laufkräne, Drehkräne, Centrifugalpumpen und Aufzüge dienen. Die Regulirung der Spannung erfolgt nur für den einen Zweig, der die gesammte Energie für das Licht liefert.

Bei der Ausarbeitung der Anlage wurde auch erwogen, ob man nicht Drehstrommaschinen und Drehstromtransformatoren für die Kraft- und Wechselstrommaschinen

und Wechselstromtransformatoren für das Licht aufstellen und parallel erhalten sollte. Versuche ergaben, dass dieser Aenderung keine Bedenken entgegenstehen. Mit Rücksicht auf den grossen Kraftbedarf und die grössere Reserve wurden indessen alle Maschinen und Transformatoren für Drehstrom ausgeführt.

Der Plan und die Schaltung der Dresdener Anlage sind bereits im Jahre 1893 also drei Vierteljahre vor der Anmeldung des ersten Steinmetz'schen Patentes in der „ETZ“ Heft 28 beschrieben worden. Es heisst in diesem Aufsatz: „Im Verlaufe der allgemeinen Placierung war deshalb die Frage schon mehrfach flüchtig angeworfen worden, ob es nicht zweckmässig sei, die Beleuchtung durch gewöhnlichen Wechselstrom zu bewirken und denselben nur für den Motorenbetrieb eine zweite Phase in gesonderter Leitung beizugeben.“ Hier ist also die Idee bereits in ganz allgemeiner Fassung ausgesprochen worden. Ausserdem ist die zur Ausführung gelangte Schaltung durch ein Schema in Fig. 7 erläutert. Eine kurze Beschreibung des Systems findet sich ferner in „Electrical World“, New York, vom 3. November 1894 S. 469. Die Dresdener Anlage ist ferner durch den Besuch einer Reihe von Fachleuten, der sich an die Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker im Juni v. J. in Leipzig anschloss, weiteren Kreisen durch direkte Anehehung bekannt geworden.

Ich stelle hiernach nochmals fest, dass die Idee in Deutschland bereits in einer bedeutenden Anlage ausgeführt und bereits seit drei Vierteljahre öffentlich beschrieben war, als das erste amerikanische Patent von Herrn Steinmetz angemeldet wurde. Die Idee ist daher unbeschadet der Selbstständigkeit der Steinmetz'schen Arbeiten als eine deutsche und ihre Priorität, sowie das Verdienst der ersten energischen Durchführung im Ansehluss an den Dreiphasenstrom für Prof. Ulbricht in Dresden in Anspruch zu nehmen.

Die abfällige Kritik, die die Dresdener Anlage im Gegensatz zu der Steinmetz'schen Ausordnung von dem genannten Referenten erfährt, veranlasst mich, etwas genauer auf das Wesen des Systems, sowie auf den Bau der Wechselstrommaschinen einzugehen.

Der Anker der Wechselstrommaschinen kann in zweierlei Weise ausgeführt werden. Entweder ist die Wicklung so angeordnet, dass alle Windungen der Wicklung elektromotorische Kräfte von gleicher Phase liefern, wie z. B. bei der Maschine von Ganz & Co., deren Ankerspulen auf besondere radial nach innen gerichtete Vorsprünge des Ankers Eisen aufgeschoben sind; oder die einzelnen Theile der Wicklung erzeugen elektromotorische Kräfte, deren Phasen verschieden sind, die sich aber zu einer resultirenden EMK mit naturgemäss einer Phase zusammensetzen. Derart sind viele moderne Wechselstrommaschinen gebaut, z. B. die der Firma Siemens & Halske. In diesem letzteren Falle besteht das Ankers Eisen aus einem Ringe, dessen äussere oder innere Cylinderoberfläche, je nachdem die Feldmagnete aussen oder innen liegen, mit Nuthen versehen ist. In diese Nuthen ist der Ankerdraht gewickelt. Diese Ankerform muss bei allen sog. unipolaren Wechselstrommaschinen angewendet werden, wenn man nicht wie bei der Mordey-Maschine das Ankers Eisen ganz unterdrücken will. Diese Ankerform ist ferner bei allen Drehstrommaschinen sehr gebräuchlich. Nehmen wir nun an, wir hätten eine derartige Drehstrommaschine mit drei Zweigen, deren Phasen um je 120° gegen einander verschoben sind, und wollten diese Maschine

als Wechselstrommaschine verwenden, so bleibt nichts übrig, als die Zweige in geeigneter Weise hintereinander zu schalten. Bei Sternschaltung bleiben die Verbindungen zweier Zweige genau wie sie waren, der dritte Zweig wird abgetrennt und hinter die beiden anderen geschaltet. Die elektromotorischen Kräfte sind dann für einen Zweig E_1 für zwei Zweige $\frac{1}{2} E_1$ für drei Zweige $\frac{1}{3} E_1$.

Der dritte Zweig erhöht also die EMK sehr wenig, steigert dagegen, abgesehen von der naturgemässen Vermehrung der Stromwärme, die Aukerreaktion bedeutend und bietet daher so gut wie gar keinen Vorteil. Man lässt ihn daher besser fort. Will man daher eine Drehstrommaschine zur Erzeugung von Wechselstrom benutzen, so hat man einfach den dritten Zweig fortzulassen.

Die Leistung der Wechselstrommaschinen wird vor allem durch die Grösse der Ankerreaktion bestimmt, die man zulassen will, und diese dürfte bei den Maschinen beider Arten bei gleichen Dimensionen annähernd gleich sein. Dies drückt sich vornehmlich im Preise aus, der bei diesen Wechselstrommaschinen nach der Drehstromtype keineswegs höher ist, als bei den einfachen Wechselstrommaschinen.

Dieses Ergebnis lässt sich aber auch folgendermassen ableiten. Wir denken uns einmal eine Dreier Wechselstrommaschine (Typus I), die durch aus einer Drehstrommaschine entstanden ist, dass man den dritten Zweig fortgelassen und die anderen beiden Zweige hintereinander geschaltet hat. Ferner nehmen wir an, es werde noch ein Zweig fortgenommen. Dann entsteht die Wechselstrommaschine von Ganz & Co. (Typus II). Da diese jetzt aber nur halb so viel Kupfer wie die erste Maschine hat, denken wir uns drittens die Windungen bei derselben Stärke verdoppelt (Typus III) und endlich verdreifacht (Typus IV). Wir wollen nun die vier Maschinen unter der Bedingung vergleichen, dass in allen dieselbe Stromwärme auftritt. Man erhält dann folgende Tabelle:

Typus	I	II	III	IV
Kupfergewicht	2	1	2	3
EMK	$\sqrt{3}$	1	2	3
Widerstand . .	2	1	2	3
Stromstärke . .	1	1	1	1
	$\sqrt{2}$	1	$\sqrt{2}$	$\sqrt{3}$
Arbeit	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$
Windungen . .	$3 \cdot \cos 30^\circ = \sqrt{3}$	1	2	3
Amperewind. .	$\sqrt{2}$	1	$\sqrt{2}$	$\sqrt{3}$

Man sieht hieraus, dass Typus I bei gleicher Ankerstromwärme etwas weniger leistet als Typus III, der gleiche Kupfermenge besitzt, dass dafür aber I auch weniger Amperewindungen auf dem Anker hat. Ganz allgemein und auch ohne Rücksicht auf die Ankerstromwärme zeigt sich, dass die Amperewindungszahl, d. h. die Ankerreaktion proportional der Arbeit ist. In dieser Hinsicht — und sie ist, wie schon erwähnt, die massgebende für die Bestimmung der normalen Leistung einer Wechselstrommaschine — ist es also ganz gleichgültig, wie man das Kupfer auf dem Anker verteilt. Erhöht man nun die Leistung von I, sodass sie gleich der von III wird, so werden die Ankerreaktionen gleich und die Stromwärme von I erhöht sich von 3 auf 4. Dieser Mehraufwand an Kupfer rednet sich aber je nach der

Achsenbreite der Maschine mehr oder weniger wieder dadurch, dass man an den Stirnseiten des Ankers an Draht sparen kann. Ausserdem gewinnt man dadurch den Vorteil, dass das Feldmagnetssystem bei I nicht so starkem Erschütterungen ausgesetzt ist wie bei III, was sich äusserlich durch die viel geringere Intensität des Brummens kundgibt.

Die Dreier Maschinen sind also, wenn sie nur auf Lampen arbeiten, einfache Wechselstrommaschinen und als solche jeder anderen Wechselstrommaschine vollkommen ebenbürtig. Wenn der Referent etwas als Nachtheil des Dreier Systems ansehen will, so kann es dabei nur der ganz allgemeine und schon wiederholt erwähnte Nachtheil aller Wechselstrommaschinen gegenüber den Mehrphasenstrommaschinen sein, und auch dieser besteht hier nur insoweit die Maschinen nicht Dreierstrom abgeben.

Was für Maschinen Herr Steinmetz verwendet, wird nicht gesagt. Jedenfalls müssen die Maschinen als Mehrphasenmaschinen gebaut werden. Im Grunde genommen haben die Maschinen nach der Schaltung in Fig. 36 des besprochenen Referates drei Zweige, A_1 für Lichtbetrieb und A_2 für Motorenbetrieb. Ob A_1 und A_2 genau gleiche (oder nach anderer Anschauungsweise genau entgegengesetzte) Phasen haben, wird von der Bauart der Maschine abhängen; bei Maschinen der zweiten Art werden A_1 und A_2 in der Regel eine Phasenverschiebung haben; jedenfalls ist dieser Punkt für den Charakter des Systems völlig gleichgültig. Wie wenig Werth Steinmetz selbst auf diesen Punkt legt, geht aus den folgenden Figuren, z. B. Fig. 37 hervor, wo die Hilfszermaschine M_2 direkt als eine Dreiphasenmaschine, der Motor M_1 daneben als Zweiphasenmaschine gezeichnet ist.

Die Symmetrie muss man übrigens bei einer derartigen Schaltung zunächst aufgeben. Es ist ein Irrthum, wenn man annimmt, dass bei gleichzeitiger Entnahme von Licht und Kraft zwei Zweige gleich belastet seien. Dies wäre nur der Fall, wenn beim Betriebe von Motoren keine Phasenverschiebung anträte. Die Phasenverschiebung macht die Ströme und die Arbeiten in allen drei Zweigen völlig ungleich. Immerhin aber kann man sagen, dass die Maschinen, wenn sie Licht und Kraft gleichzeitig abgeben, in ihrer Leistung zwischen den Wechselstrom- und Mehrphasenstrommaschinen stehen.

Wie in dem Dreier System die Frage der Symmetrie in besonderer Weise gelöst ist, wird in der zu erwartenden eingehenden Beschreibung der Dreier Anlage mit zur Sprache kommen.

Es liegt auf der Hand, dass man der Grundidee bei der Mannigfaltigkeit der Maschinenarten und der Mehrphasenströme verschiedeneartige Ausführungen geben kann. Wie der fünfvierteljährige Betrieb der Dreier Anlage zeigt, ist die Uebersichtliche Ausführung nicht bloss die ätteste, sondern eine der besten, die man dem Systeme überhaupt geben kann.

Hebepumpe der Union Elektrizitätsgesellschaft.

Mit der von Tag zu Tag sich mehrernden Einführung der Massenproduktionsweise steigt das Bedürfnis der schnelleren Herbeischaffung und Versetzung der Materialien und Arbeitsstücke. Mechanisch betriebene Hebe- und Transportmaschinen haben sich schnell entwickelt und gezeigt, dass eine

weitere Vergrößerung der bei denselben zur Verwendung kommenden Geschwindigkeiten zulässig und anzustreben sei.

Der elektrische Betrieb von Transportmaschinen erleichtert die Anwendung höherer Betriebsgeschwindigkeiten. Die Praxis hat jedoch gezeigt, dass die Grenze der zu erreichenden Schnelligkeiten weniger in der Zuleitung der Kraft und weniger in der Zuverlässigkeit des Triebwerkes als vielmehr in der Auffassungs- und Geschicklichkeit des bedienenden Personals zu finden ist. Und in der That erfordert die Bedienung derartiger schnell arbeitender Maschinen gerade durch die enge Abgrenzung der zurückzulegenden Wege eine erhöhte Gewandtheit des Führers.

Bei einem Laufkran für eine Maschinenfabrik kommen beispielsweise drei Hauptbewegungen vor: das Heben der Last, das Überfahren der Krätze und das Längsfahren des Krabes im Gebäude. Jede Bewegung findet nach zwei Richtungen statt. Dazu kommen die Bewegungen, welche das Abbremsen der verschiedenen Triebwerke erfordert. Wird für die drei Bewegungen des Krabes — das bei Weitem üblichste — nur ein Elektromotor verwendet, und findet die Steuerung des Krabes von der Sohle oder von einem unter dem Krabes befindlichen Führerkorbe aus statt, so sind allein für die Steuerung des Laufkrahens 8 Kettenzüge erforderlich und zwar ein Doppelkettenzug für den Elektromotor und je ein Doppelkettenzug zum Betätigen der drei Hauptbewegungen. Dazu kommen etwaige Züge für die Bremsen. Diese Einrichtung ist bei schnellgehenden Hebezeugen entschieden zu verwerfen, da der Wärter auch bei grösserer Übung den Betrieb des Krabes mit voller Sicherheit kaum ausführen kann.

Die Union Elektrizitätsgesellschaft hat daher dahin gestrebt, die für die Steuerung eines Krabes erforderlichen Bewegungen nach Möglichkeit zu vereinfachen und verfügt zunächst das Prinzip, dass der Führer die einzelnen, für die Bewegung des Krabes erforderlichen Hebel genau so bewegt, wie die Last im Raume bewegt werden soll. Die Hebelumänderung der dazu erforderlichen Hebel gelingt z. B. bei Laufkränen auf zwei, bei Drehkränen sogar bis auf die Verwendung eines einzigen Hebels, mit welchem sämtliche zur Steuerung nötigen Handrungen vorgenommen werden und zwar in einer Weise, die jeden Irrthum seitens des Kranführers ausschliesst. Der Steuerapparat ist in Fig. 4 dargestellt.

Ein an einem Ende in einem Kreuzgelenkmechanismus frei drehbar aufgehängter Hebel, der an dem anderen Ende mit einem Handgriff versehen ist, steht vermittelst geeigneter Räderübersetzung mit zwei Begulir- und Reversierhebeln in Verbindung, von denen der eine den Hebelmotor, der andere den Drehmotor kontrollirt. Die Stromverbindungen von den Rheostaten zu den Motoren sind so hergestellt, dass, wenn der Führer den Steuerhebel anhebt, der Hebelmotor eine solche Bewegung erhält, dass die Last angehoben wird, — umgekehrt beim Senken. Gleichzeitig wird beim Bewegen des Hebels aus seiner Rubeelage (Anheben oder auch Senken) eine elektromagnetische und gleichzeitig mechanische Lösungsbremse ausgehoben, welche die Last frei gleit, ehe der Strom von den Rheostaten zu den Motoren gelangt. Lässt der Führer den aus seiner Mittellage abgelenkten Hebel los, etwa dadurch, dass er selbst momentan dienstunfähig werden sollte, so kehrt der Steuerhebel, durch eine kräftige Mittelstange, in seine Rubeelage zu

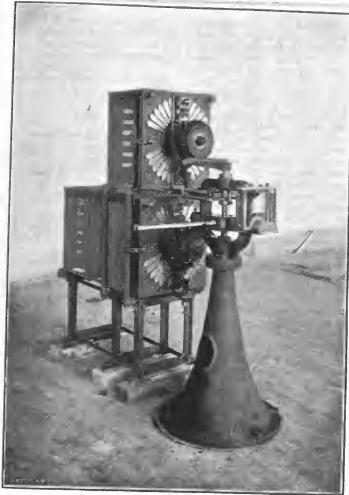


Fig. 4.

Hebel mehr oder weniger aus der Mittelage entfernt, den Regulirwiderstand zum Motor so, dass der Motor langsam oder schneller läuft.

Weiter gestattet der Hebel die Ausführung beider Bewegungen gleichzeitig, sodass also, wenn der Führer den Hebel aus seiner Mittelstellung in die Diagonale bewegt, die Last gleichzeitig angehoben und mit dem Kranne gedreht wird.

Es werden in der That sämtliche Bewegungen des Handhebels durch die sich im Raume bewegend Last nachgezeichnet; je nach der Schwere der am Haken hängenden Last erscheinen ersichtlichweise die mit dem Haken vorgeschriebenen Züge in mehr oder weniger verzerrter Weise.

Die Bedienung eines Drehkranes mit dieser Steuereinrichtung ist tatsächlich über Irrthümern und Verwechslungen erhasen, und da ferner die mit dem Hebel ausgeführten Bewegungen den Führer einen gewissen sanften Widerstand entgegenzusetzen, sodass die einzelnen Funktionen nur mit mässiger Geschwindigkeit ausgeführt werden können, ist es statthaft, dass auch ein völlig ungebübter Arbeiter die sofortige Führung des Kranes übernimmt, sofern ihm nur angedeutet wird, dass die Last den mit dem Hebel ausgeführten Bewegungen genau folgt.

Bei Laufkränen mit drei Bewegungen wird diese Universalsteuerungsrichtung verwendet, um die beiden Fahrbewegungen des Kranes, sowie die dazu erforderlichen Bremsbewegungen mittels eines Hebels auszuführen. Der Hebel hängt dann mit dem Handgriff herab und wird dorthin gerichtet, wohin sich die Last im Raume bewegen soll. Die Steuerung der Hubbewegung findet durch einen zweiten Hebel statt, welcher beim Heben der Last gleichfalls anzuheben und beim Senken zu senken ist.

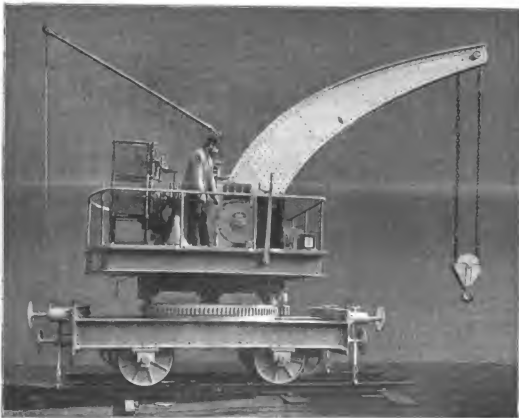


Fig. 5.

rück; der Motor wird stromlos, die Bremse fällt sofort ein.

Will der Führer den Kran nach der rechten Seite drehen, so bewegt er den

Steuerhebel gleichfalls nach der rechten Seite und zwar löftet er beim ersten Bewegen des Hebels aus der Mittelstellung die Bremse und schaltet, je nachdem er den

Ganz besonders werthvoll hat sich die Einrichtung gezeigt, insofern es sich um die Ausführung weiterer Bewegungen (Kippen oder dergleichen) handelt und wo die Steue-

rung der vielen einzelnen Bewegungen unter gleichzeitiger Verwendung hoher Geschwindigkeiten durch einen Mann ausbleiben nicht ausführbar wäre.

Fig. 5 zeigt einen Lokomotivdrehkran für 6000 kg Nutzlast, bei welchem die oben beschriebene Universalsteuerung für die Wirkung der Maschine als Drehkran verwendet ist.

Der Kran wird dazu benutzt, Ingots auszuheben, auf einen Transportwagen abzusetzen, sowie den 60 Tonnen wiegenden Wagen, der die flüssige Masse enthält, zu verschieben. Zum Heben der Last ist ein 40 PS Motor mit 400 U. p. M. gewählt, zum Drehen des Kranes ein 17 PS Motor mit 700 U. p. M. Zum Fahren des Lokomotivkranes dienen zwei weitere 17 PS Elektromotoren, welche durch einen sogenannten Controller reguliert werden. Sämtliche Motoren sind dicht gekapselt und als Hauptstrommotoren gebaut. Die Last von 6 Tonnen wird mit einer Geschwindigkeit von 0,24 m in der Sekunde gehoben. Die Geschwindigkeit des Hakens beträgt für die Drehung 1,5 m in der Sekunde, die Fahrgeschwindigkeit beim Ziehen von 60 Tonnen 0,3 m in der Sekunde.

Die Last ist durch eine magnetische Bremse gesperrt. Zum Hemmen der Drehbewegung dient eine Keilbremse, welche durch den seitlich am Kranhe abgebrachten Handhebel gezogen wird. Die Fahrbewegung des Kranes wird gebremst durch eine Handbremse, welche durch die Kranstiele hindurchgeführt ist. Die Stromzeitung geschieht vermittelt einer besonders konstruiernten Rute mit Rolle.

Zum Ausgleich des Kranes dient ein in der Figur nicht wiedergegebenes Gegengewicht.

Der Kran besitzt eine Zugkraft im Haken von 2700 kg normal, welche sich um die Widerstände beim Anfahren überwinden zu können, auf den doppelten Betrag steigern lässt. Das Gesamtgewicht des Kranes ist ca. 21 000 kg.

Prallkontakte oder Schleifkontakte.

Von H. Voigt, Frankfurt a. M.

In dem Entwurfe der „Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen, ausgearbeitet von der gemeinsamen Kommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und des Elektrotechnischen Vereins“ befindet sich unter § 14c der Passus: „Es sollen nur Schleifkontakte zur Anwendung kommen“ etc. Was ist jedoch ein Schleifkontakt? Da dieser Begriff jetzt für Jeden etwas Anderes bedeutet und in seiner Unbestimmtheit die vielfachste Auslegung erfahren kann, so halte ich es im Interesse der Klarheit des § 14c für erforderlich, folgende Präzisierung vorzuschlagen:

Unter Schleifkontakt ist eine Kontaktbildung zu verstehen, welche durch Aufeinanderstreifenstromführender Körper erfolgt.

Betrachtet man die meisten der für Hausinstallationen zur Verwendung gelangenden Drehwähler bis 20, 25 und noch mehr Ampere, so findet man, dass dieselben keine Schleifkontakte, sondern Prallkontakte besitzen. Entweder dreht sich zwischen stromführenden Federn ein Isolirkörper, der seibenförmig, cylindrisch oder parallelepipedisch mit vorspringenden Nasen und Stiegeigen versehen sein kann, von welcher höchsten Punkten die Federn entweder auf isolierende oder stromleitende Flächen abschappen, oder die Federn

werden durch Drehung in quadratischen oder ähnlichen Gehäusen gespannt und schnappen im entsprechenden Momente ab gegen je nach Gruppierung leitende oder isolierte Theile des Gehäuses. Die Inangigkeit des Kontaktes ist bei allen diesen Konstruktionen direkt abhängig von dem Druck, den die Federn ausüben im Jense sind; da aber alle Theile nur aus gestanzten oder gepressten Blechstücken bestehen, so ist nicht zu erwarten, dass selbst bei bester Arbeit ein grösserer Theil beider Flächen in enge Berührung mit einander kommen; es wird vielmehr stets eine viel kleinere Kontaktstelle, als die vom Konstrukteur beabsichtigte, zur Wirkung kommen können. Solange diese sauber und der Druck stark genug ist, wird dennoch der Schalter gut funktionieren. Durch den Frail jedoch springen — wie man deutlich beobachten kann — die Federn häufig etwas zurück, der ohnehin vorhandene Schliessungsfunkte wird dadurch vergrössert und dieser bei diesem Kontakt absolut nicht zu vermeidende Fehler verschlechtert diese Stelle bis zur Gebrauchsunfähigkeit. Der bei dieser Art der Kontaktbildung stets an derselben Stelle entstehende braune, schlechtleitende Staub wird auch bei der Ausschaltung nicht genügend entfernt, so dass schliesslich auch die Federn eingebraunte Stellen aufweisen, dadurch heiss werden und schliesslich jede Federkraft verlieren.

Aus den hier angeführten Gründen sind die Prallkontakte als theoretisch falsch zu bezeichnen; höchstens für ganz geringe Stromstärken können sie bei sehr guter Ausführung als zulässig bezeichnet werden. Oder würde vielleicht ein ernsthafter Konstrukteur es wagen, derartige Kontakte, was ja sehr leicht wäre, für Zellschalter oder Regulator von 20 A anzuwenden? Ich glaube kaum, obwohl bei Apparaten letzteren Art eine viel geringere Funkenbildung besteht, als bei Ausschaltern, welche doch meistens bei 120 V benutzt werden.

Wenn deshalb die Kommission den § 14c auf Schleifkontakte beschränken will, was im Interesse des Baues theoretisch und praktisch richtiger Schalter sehr zweckmässig wäre, so müsste die Bestimmung, wie schon oben bemerkt, folgendermassen präzisirt werden:

Bei Schleifkontakten tritt sowohl die Kontaktbildung wie die Kontaktunterbrechung durch Schleifbewegung ein. Dabei soll die Unterbrechungsstelle nie mit der Stromschlusstelle zusammenfallen. Zur Erzielung mehrerer guter Berührungstellen ist der Kontakthebel nicht massiv, sondern aus einzelnen leicht federnden Lamellen herzustellen.

Untersuchungen über den Stromverlauf in Kabelleitungen beim Betriebe mit Hughes-Apparaten.

Von F. Breisig und B. Bokelmann.

(Mittheilung aus dem Telegraphen-Ingenieurbüreau des Reichs-Postamts.)

(Fortsetzung von S. 332.)

B) Die Verwendung der Godfroy'schen Gegenstromrollen. Bei langen Leitungen wendet man mit Erfolg Elektromagnetrollen mit hoher Selbstinduktion an, welche am Anfange und am Ende der Leitung zu dieser parallel geschaltet werden, wie es Fig. 6 zeigt. In derselben bedeutet, A_1 und A_2 die beiden Apparate, R_1 und R_2 die Gegenstromrollen.

Diese werden nun so abgeglichen, dass der Entladungsstrom, welcher den Erdkontakt des Gebers passiert, so nahe wie möglich verschwindet.



Fig. 6.

Zu diesem Zwecke wurde in die Erdleitung des Gebers ein Galvanoskop eingeschaltet, und darauf zu der Elektromagnetrolle R_2 soviel Widerstand aus einem Rheostaten hinzugeschaltet, bis die Nadel des Galvanoskops nur noch ganz geringe Zuckungen machte. Diesbe Einstellung wurde auf der anderen Seite des Kabels vorgenommen, wobei A_2 als Geber diente.

Der abgehende Strom erleidet nun bei der Rolle R_1 eine Theilung. Diese ist in dessen nicht von erheblichem Einfluss auf die Kurve desjenigen Theiles, der in das Kabel eintritt, weil infolge der hohen Selbstinduktion, welche die Rolle R_1 besitzt, anfangs nur ein geringer Strom durch dieselbe hindurchgehen kann.

Zur Erläuterung verweisen wir auf die Kurve B 1, Fig. 9 (Seite 330), welche den Theil des abgehenden Stromes darstellt, der an der Stelle A in das Kabel eintritt. Diese Kurve ist offen bar, was die Ladungsvergange betrifft, gerade so gebildet, als wenn die Rolle nicht vorhanden gewesen wäre. In dem Momente, in welchem der Kurzschluss des Apparates, wie in dem früher besprochenen Falle, unterbrochen wird, tritt ein durch die Rolle gehender heftiger Rückschlag aus dem Kabel auf.

Nach dem Aufhören des Batteriekontaktes erfolgt sofort die Rückentladung durch die Rolle R_1 . Durch die elektrischen Eigenschaften der letzteren wird die Entladung wesentlich begünstigt. Denn der durch die Batterie in der Rolle hervorgerufene Strom hat die Richtung durch diese zur Erde. Nach dem Aufhören des Batteriekontaktes ergibt sich nun ans der Selbstinduktion eine elektromotorische Kraft, welche den Strom fortzusetzen bestrebt ist, demnach das Fortströmen der im Kabel angesammelten Elektrizität durch die Rolle begünstigt.

Die Aufnahme, welche sich auf den am Ende der Leitung hinter der Rolle R_2 liegenden Punkt B bezieht, ist in B 2, Fig. 10 S. 330, dargestellt und die Kurve des Stromes, der durch den Elektromagnet des Empfängers fliess, in grösserem Maassstabe in B 3, Fig. 7.

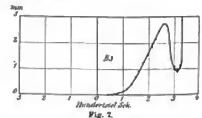


Fig. 7.

Die Erwartung, dass bei dieser Kurve eine Verstärkung eintreten würde, ist nicht erfüllt worden. Die Zusammenstellung mit den übrigen Kurven in Fig. 14 S. 331, ergibt sogar, dass der Strom etwas langsamer ansteigt, als wenn, gleichfalls bei parallel geschalteten Elektromagnetrollen (A_9) der Godfroy'sche Nebenschluss fehlte; die Kurve B 2 (Fig. 10 S. 330) kommt der Kurve A 5 (Fig. 12 S. 331) am nächsten.

Diese Beobachtung steht mit dem, was man gewöhnlich über die Wirkungsweise des Godfroy'schen Nebenschlusses annimmt, in Widerspruch, und es muss wohl deshalb näher auf die Sache eingegangen werden.

Es ist dabei von Wichtigkeit, das Verhältnis zwischen dem Werthe des Stromes, bei welchem der Apparat auslöst wird, und dem Werthe, welchen der stationäre Strom haben würde, festzustellen.

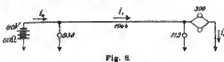


Fig. 8.

Der Stromkreis war, wie in Fig. 8 angegeben, zusammengesetzt, wobei angenommen ist, dass der gebende Apparat schon kurzgeschlossen sei. Für den stationären Zustand erhält man die Werthe:

$$i_0 = 0,0840; i_1 = 0,0204; i_2 = 0,0191.$$

Auf jede der beiden Elektromagnetrollen käme also nach Erreichung des stationären Zustandes ein Strom von 0,0096 A. Nach Ausweis der Aufnahmen ist die grösste erreichte Stromstärke indessen nur 0,0028 A. Demnach wird gerade das erste Drittel des stationären Wertes erreicht, d. h. die aufgenommene Kurve stellt nur den Anfang des Verlaufes dar.

Bei der Erklärung der von den Induktionsrollen ausgehenden Wirkungen hat man aber bisher eine so langsame Folge der Zeichen und eine solche Dauer der Ströme angenommen, dass der Strom fast bis zum stationären Werthe gelangen konnte. (Vergl. Müller, Telegraphenbetrieb in Kabelleitungen, S. 17.) Unter dieser Voraussetzung kann die dort beschriebene und durch Aufnahmen des Russchreibers erläuterte Thätigkeit der Rollen eintreten, das nämlich der Strom, bei stellerem Anwachsen zu Beginn, doch schliesslich nur eine geringere Höhe erreicht, als wenn die Rolle nicht vorhanden wäre.

Wenn sich so ergeben hat, dass der Nebenschluss sich nicht durch eine Verstellung der Kurven nützlich macht, so zeigt sich seine vortheilhafte Wirkung doch an anderen Stellen des Verlaufes.

Wenn wir denjenigen Theil der Kurve B 2, (Fig. 10 S. 330) betrachten, welcher den Vorgang der Entladung des Kabels nach der Herstellung des Kurzschlusses im Empfänger darstellt, und ihn mit den entsprechenden Theilen der bisher besprochenen Kurven verglichen, so sehen wir, dass die durch den Apparat entladene Elektrizitätsmenge ausserordentlich viel kleiner ist, als bei den Aufnahmen ohne die Godfroy'schen Nebenschlüsse.

Die Ladung des Kabels ist also zu einem erheblichen Theile durch den Nebenschluss abgeflossen. Es fehlt ferner bei dieser Schaltung die Restentladung, welche bei den früher besprochenen Aufnahmen dem ersten Zeichen voranzugehen pflegte. Dies beweist, dass das Kabel durch die Wirksamkeit der Rollen stets vollständig entladen wird.

Eine verhältnissmässig so kurze Leitung, wie die hier nachgebildete, entlädt sich auch ohne Zuthun besonderer Nebeapparate in ausreichendem Masse; die Ausrüstung der Leitung von 270 km Länge mit den Godfroy'schen Nebenschlüssen ist auch lediglich des Studiums wegen geschehen; an einem später zu erläuternden Beispiel wird die Wirksamkeit der Gegenstromrollen noch besser zum Vorschein kommen.

2. Die Müller'sche Nebenschluss-schaltung.

C) Diese Schaltung, welche „ETZ“ 1892, S. 277, beschrieben worden ist, bezweckt einerseits eine grössere Uebereinstimmung in der Höhe der beiden Ströme herbeizuführen, welche den Geber, bzw. den Empfänger zum Ansprechen bringen; andererseits soll die Schaltung dadurch vortheilhaft

wirken, dass infolge der etwas früher erfolgenden Stromgebung das Anwachsen des Stromes am Ende der Leitung beschleunigt wird.

Die Nebenschluss-schaltung bedient sich einer etwas veränderten Kontaktvorrichtung. Die Lippe des Schlittens setzt nämlich gleichzeitig die beiden, mit einander metallisch verbundenen Federn F und F₁ (Fig. 9) in Bewegung. In der Zeichnung sind die

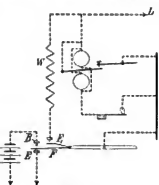


Fig. 9.

selben in der Ruhelage gezeichnet; die Feder F liegt auf dem Erdkontakt mit etwas Durchbiegung auf, während F₁ frei ist. Wird die Taste gedrückt und die Lippe des Schlittens angehoben, so wird mit dieser Einrichtung erzielt, dass die Feder F₁ unter allen Umständen ihren Kontakt eher erreicht, als F bis zum Batteriekontakt gelangt ist; beim Zurückgehen der Feder wird zuerst F von dem Batteriekontakt und dann erst F₁ von ihrem Kontakt abgehoben. Dem Strom bieten sich nun, wenn die Federn angehoben sind, zwei Wege; derjenige durch die Elektromagnetwicklungen und der durch den Nebenschluss. Es tritt also eine Theilung des Stromes ein, aber nicht bloss in Verhältniss der Widerstände; sondern mit Rücksicht darauf, dass der Nebenschluss induktionsfrei ist, der Elektromagnet dagegen eine beträchtliche Selbstinduktion besitzt, erlangt der Strom in jenem von vornherein eine verhältnissmässig viel grössere Höhe, als im Elektromagnet. Durch eine zweckmässige Wahl des Nebenschlusses kann man es so einrichten, dass der Apparat als Geber von einem Strom gleicher Höhe durchflossen wird, wie als Empfänger.

Da die Feder F₁ nur beim Geben Kontakt macht, so tritt der Nebenschluss auch immer nur beim Geben in Thätigkeit, während die Elektromagnetwindungen des Empfängers von ganzen Ströme durchflossen werden.

Bei unserem selbstthätigen Stromgeber wird die Thätigkeit der Feder F₁ durch diejenige Reihe von Kontakten ausgeübt, welche in der Fig. 1 S. 318, mit N bezeichnet sind.

Man sieht, dass durch dieselben in der That der Nebenschluss etwas früher als die Batterie angelegt und noch kurze Zeit nach dem Anfhören des Batteriekontaktes geschlossen gehalten wird.

Die Bemessung des Nebenschlusses erfolgte ebenso, wie es in der genannten Abhandlung von der betriebsmässigen Bemessung erläutert wird; wie die Aufnahmen ergeben haben, wird dabei auch der Zweck, gleiche Höhe der Ströme im Geber wie im Empfänger, in praktisch vollkommener Weise erreicht.

Aufgenommen wurden der abgehende Strom C1, (Fig. 9 S. 330), der Strom im Elektromagnet des Gebers C3, Fig. 10, und der ankommende Strom C2, Fig. 10 (S. 330), und C4, Fig. 11.

Die Kurven C3 und C4 sind in dem für alle Elektromagnetkurven verwendeten grösseren Maassstabe gezeichnet, und geben, wegen der Parallelschaltung der Schenkel, nur die Hälfte des gemessenen Gesamtstromes an.

Milliamp.

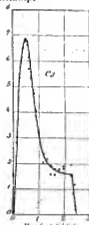


Fig. 10.

Als Nebenschluss diente ein Widerstand von 600 Ohm.

Im Unterschied von den früheren Aufnahmen steigt der abgehende Strom im Momente der Stromgebung sofort zu einer bedeutenden Höhe an. Während er weiterhin, da das Kabel sich zu laden beginnt, schon wieder abfällt, erfolgt der durch das Abwerfen des Ankers erzeugte Kurzschluss des Elektromagnets, und in diesem Augenblicke dringt der Strom nochmals mit gesteigerter Heftigkeit in das Kabel ein. Im weiteren Verlaufe sieht die Kurve den früher beschriebenen durchaus ähnlich.

Der Strom im Elektromagnet des Gebers, C3, Fig. 10, beginnt ebenfalls im Momente des Stromschlusses anzusteigen, und seine Kurve entspricht durchaus den früher beschriebenen. Nach der Herstellung des

Milliamp.

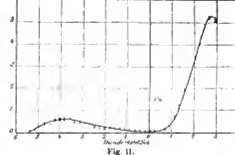


Fig. 11.

Kurzschlusses folgt auch hier zunächst ein ruhiges Sinken des Stromes; aus dem Arbeiten des Apparates führen die Unregelmässigkeiten her, die sich späterhin geltend machen. Beim Abgeben der hoilrten Feder wird der Strom plötzlich unterbrochen.

Die Kurve des ankommenden Stromes C2 Fig. 10 S. 340, C4 Fig. 11, (und zur Vergleichung C4 in Fig. 14 S. 331), ist von den bisher beobachteten die höchste, aber auch zugleich die steilste. Es macht sich also der Vortheil geltend, welcher darin liegt, dass durch den Nebenschluss von ersten Augenblicke der Stromgebung an eine anschiebende Ladung in das Kabel eintritt. Das Verhältniss der Stärken des Stromes im Geber zum Strom im Empfänger ist etwa 1,3, während es bei der gewöhnlichen Schaltung im Mittel 2,5, und bei Anwendung der Godfroy'schen Nebenschlüsse grösser als 3 war.

Zufällig sind bei dieser Aufnahme beide Apparate so einregulirt gewesen, dass die

Auslösung des Empfängers erst bei einer über die gewöhnliche Höhe hinausgehenden Stromstärke erfolgte. Wegen der erhöhten Steilheit der Kurve des ankommenden Stromes erreicht der letzte den höheren Werth dennoch in praktisch derselben Zeit, wie bei den anderen Schaltungen die niedrigeren Werthe.

Trotz dieser Vertheils ergibt sich aus der Aufnahme und einigen ergänzenden Versuchen kein günstiges Gesamtergebnis für die Müller'sche Schaltung.

Nachdem diese eine Zeit lang im Betriebe versucht worden war, wurde sie wieder aufgegeben, wegen der Schwierigkeiten, welche sowohl die Regulierung des Nebenschlusses, als auch die Einstellung der beiden Kontaktfedern auf ein genaues und sicheres Arbeiten im Betriebe mit sich brachten. Ein Urtheil über diese Schwierigkeiten kann hier natürlich nicht abgegeben werden. Nach den Ergebnissen einiger ergänzenden Versuche kann es aber auch zweifelhaft erscheinen, ob es zum Zwecke besseren Arbeitens überhaupt notwendig ist, dass die Ströme im Geber und im Empfänger gleich stark gemacht werden.

Bei diesen Versuchen wurden die Hughesapparate in der gewöhnlichen Schaltung durch ein Kabel von 1000 km Länge verbunden und auf ein demselben bei jedem Umgange das Blankzeichen gegeben. Infolge der bedeutenden Restentladungen zeigte der Empfänger Neigung, Doppelzeichen zu geben, und er wurde so eingestellt, dass er gerade richtig arbeitete. Wenn nun die Apparate gewechselt wurden, die vorher als veränderlicher Einstellungsapparat als Geber benutzt wurde, so ging trotz der wesentlich erhöhten Stromstärke im Elektromagnet doch niemals der Anker durch.

Die Gründe, welche zu Gunsten der Nebenschlusschaltung aufgeführt wurden, sind aber erstens, dass der Geber in der gewöhnlichen Schaltung Neigung zum Fortlaufen zeige, und zweitens, dass der Empfänger zu sehr hinter dem Geber verzögert sei. Beide Uebelstände sollten durch An-

erste Bedenken gegenstandslos ist, dass also die Rücksicht auf das Arbeiten des Gebers nicht dazu zwingt, den Nebenschluss zu benutzen.

Bei einem Wechsel der Richtung, in welcher gearbeitet wird, drückt derjenige Apparat, der bisher als Empfänger diente, statt der richtigen Zeichen vorantelgende, während der frühere Geber nachliegend Zeichen bringt.

Die Ursache davon ist, dass, wie auch die Aufnahmen lehren, der Geber fast im Momente des Batterieschlusses schon den Anker abwirft, während der Empfänger dazu eine im Verhältnis zum Intervall zwischen zwei Zeichen erhebliche Zeit in Anspruch nimmt.

Die Aufnahmen unter C zeigen aber, dass die durch den Nebenschluss bewirkte Versteigerung der Kurve nur sehr gering ist, sodass sie für die Praxis nicht in Betracht kommt.

Ans allem folgt, dass die Nebenschlusschaltung zwar in elektrischer Beziehung einen gewissen Vortheil im Gefolge hat, der aber gegenüber den unvermeidlichen, durch sie gleichfalls herbeigeführten Betriebschwierigkeiten nicht aufkommen kann.

D) Lediglich mit Rücksicht auf die Vollständigkeit wurde für das Kabel von 270 km Länge noch diejenige Schaltung eingerichtet, bei welcher ausser dem Nebenschluss zum Apparat noch die Godfroy'schen Gegenstromrollen angewendet waren. Die Aufnahmen werden durch die Kurven D1, Fig. 12, D2, Fig. 10 S. 330 und D3, Fig. 13 dargestellt.

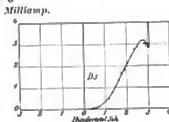


Fig. 13.

Die Nebenschlüsse zum Apparat waren hier erheblich niedriger zu bemessen; sie beliefen sich am Anfange des Kabels auf 180 Ω , am Ende auf 170 Ω . Als Gegenstromrollen dienten zwei Kysstelbergh'sche Elektromagnete, denen am Anfange 495 Ω , am Ende 457 Ω zugeschaltet waren.

Die Kurve des abgehenden Stromes, D1 Fig. 12, bietet nichts besonders Bemerkenswerthes dar. An der Kurve des ankommenden, D2, Fig. 10 S. 330, fällt wieder auf, dass die Entladung gegenüber den Schaltungen ohne Gegenstromrollen erheblich ausgiebiger ist. Daher fehlt auch in der Kurve des Stromes im Elektromagnet, D3, Fig. 13, die Restentladung.

Ans der Zusammenstellung der Elektromagnetkurven in Fig. 14, S. 331 ergibt sich, dass der Strom bei gleichzeitiger Anwendung des Müller'schen und des Godfroy'schen Nebenschlusses (D3) langsamer ansteigt, als bei alleiniger Anwendung des Müller'schen (C4); dagegen wiederum schneller, als (B3), wo nur die Godfroy'schen Gegenstromrollen vorhanden waren, aber der Müller'sche Nebenschluss fehlte.

Die Fig. 14, S. 331, zeigt aber weiter, dass die schnelle Herstellung des Kurzschlusses, also der Augenblick der Auslösung des Apparates, worauf es schliesslich allein ankommt, von einer grösseren oder geringeren Steilheit des Anstiegens der Kurven nicht abhängig ist. So erfolgt z. B. der Kurzschluss bei C4 später, als bei A9 und A5, obwohl C4 die steilste aller Kurven ist.

(Schluss folgt.)

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Zum Andenken an Cyrus Field hat die New Yorker Handelskammer am 25. Mai unter grossem Ceremoniell in ihren Räumlichkeiten ein Bild aufgehängt, welches den unermüdeten Verkämpfer und Verwirklicher einer telegraphischen Verbindung zwischen Europa und Amerika inmitten einer Versammlung von Plenièren des Transatlantischen Telegraphenwesens darstellt. Im Vordergrund rechts steht Cyrus Field und zeigt auf einer Karte auf Heart's Content, dem später so bekannt gewordenen kleinen amerikanischen Flecken, den Field als vorzüglichsten Landungsplatz für ein Transatlantisches Kabel erkannt hatte. Links sitzt Peter Cooper und hinter ihm steht D. D. Field. Im Hintergrunde sieht man Professor Morse.

Telephonie.

Kurbelaordnung für Anruf-Induktoren (System Verreiller & Dr. Müllendorff). Die Telegraphenbeamten haben bekanntlich sehr darunter zu leiden, dass das Publikum, wenn auch einem Anruf des Amt nicht sehr gleichmässig, häufig ungeduldig wird und die Induktorkurbel heftig dreht, sodass ein kräftiger Strom in die Leitung geschickt wird. Schaltet sich nun der Beamte in demselben Augenblick in die Leitung ein, so bekommt er die ganze Wirkung dieses Stromes in die Ohren, was zu Nervosität und Erregtheit Veranlassung gibt. Um dies zu verhindern, lassen Verreiller & Dr. Müllendorff die Kurbel nicht direkt auf das Treibrad des Induktors wirken, sondern schalten zwischen beide eine Feder dar, so dass diese mittels der Kurbel erst gespannt wird und beim Rückgehen dann das Treibrad und damit den Induktoren dreht.

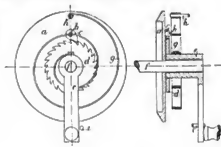


Fig. 14.

Fig. 14 zeigt eine Ausführungsform. Auf dem Kegeltreibe e sitzt die Spiralkrinne c , welche in das Sperrrad d eingreift; letzteres ist mit der Kurbelwelle e fest verbunden. Auf dieser Welle, welche um die Welle f des Kegeltreibes drehbar ist, ist auch das eine Ende der Feder g befestigt, während ihr anderes Ende durch Stift h mit dem Gehäuse verbunden ist. Wird die Kurbel im Sinne der Uhrzeigerbewegung gedreht, so wird die Feder gespannt und bewegt ihrerseits bei Freilassung der Kurbel das Kegeltreibe, wobei sich die Kurbel in gleichem Tempo zurückdreht. Soll nur eine einzige Drehung der Kurbel stattfinden, so kann hier Drehung durch einen am Gehäuse angebrachten Stift i begrenzt werden. Eine Begrenzung nach mehrmaliger Umdrehung kann k durch ein mit Welle e verbundenes Einsatzrad l (Fig. 15) bewirkt werden, welches in das Einsatzrad m eingreift, dessen Achse n am Gehäuse sitzt. Das Abklingeln erfolgt dadurch, dass



Fig. 15.

man die sich zurückdrehende Kurbel zweimal mit der Hand arreirt, oder auch dadurch, dass während dieser Rückbewegung mittels Hebel o die Welle des Induktors zweimal gebremst wird.

Die Spannung der Feder kann übrigens auch durch Treten mit dem Fusse erfolgen; es kann z. B. auch der ganze Induktor in einem Gehäuse am Fussboden angedreht und nur durch Leuchtstrahl mit dem Telephonapparat verbunden werden.

Dass der Anker des Induktors die entgegengesetzte Drehrichtung erhält, als bei direktem Antrieb, ist unerheblich und an den vorstehenden Apparaten nur das Anlegen einer Feder erforderlich.

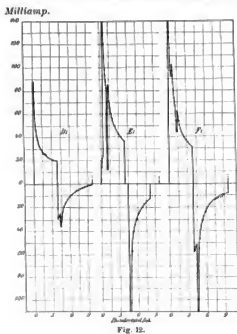


Fig. 12.

wendung des Nebenschlusses behoben werden, indem einerseits der Geber nur den Einwirkungen eines geringeren Stromes ausgesetzt wurde, andererseits der Strom im Empfänger eine Versteigerung infolge der zeitigeren Stromgebung erfahren sollte. Der angeführte Versuch zeigt, dass das

Elektrische Beleuchtung.

Elektrische Beleuchtung in Halle. In dem Versorgungsgebiete der städtischen Gasanstalten in Halle waren...

Außerdem sind an besonderen Anlagen vorhanden: Stadtheater: Dampf- und Gasbetrieb, 2 Dampf- und 3 Gasmotoren von...

Elektrische Bahnen. Elektrische Bahn in Nürnberg. Die Frage der Einführung der elektrischen Straßenbahn ist in ein neues Stadium getreten...

Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen in der Schweiz. Auch in der Schweiz, wo namentlich die Ueberspannung der zahlreichen bedeutenden Wasserkraftwerke...

Verschiedenes.

Die Maschinen und Apparate zur Erzeugung, Aufspeicherung und Umwandlung des elektrischen Stromes...

Die Maschinen und Apparate zur Erzeugung, Aufspeicherung und Umwandlung des elektrischen Stromes...

sind die Leitungen durch selbstthätige Stromunterbrecher zu schützen. Blanke Leitungen ausserhalb von Gebäuden gestattet sein und angebracht werden.

C) Die Nebenspannungen, deren Stromführende Theile in Bezug auf ihren Querschnitt so zu bemessen sind, dass durch den stärksten Betriebsstrom keine wesentliche Erwärmung eintritt.

D) Zur Bedienung und Bewachung von Starkstromanlagen dürfen nur erwachsene, wendete werden. Vor Diensttritt müssen die Betreffenden genau mit ihren Funktionen vertraut zu machen und über die Anlage selbst...

PATENTE.

Anmeldungen.

- Reichsanzeiger vom 13. Junl. Kl. 20. S. 79-7. Einrichtung auf elektrische Blockapparate zur zwangsweisen Erzielung elektrischer Bedienung...

- Kl. 21. A. 4085. Kondensatoranordnung für Telegraphenleitungen zur Vermeidung von Störungen benachbarter Fernsprechanlagen...

VEREINSNACHRICHTEN. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III. Vorträge und Besprechungen. Die Vierfach-Telegraphie in America. Vortrag, gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereines am 28. April 1895 von J. H. West.

M. H. Eine grössere Zahl von Telegraphenleitungen wird in den Vereinigten Staaten bekanntlich vierfach betrieben, d. h. es werden 4 die Western Union Telegraph Co. allein benutzt 576 Vierfachleitungen...

M. H. Ich nehme an, dass die meisten von eingehender mit der Telegraphie und speciell mit der Mehrfachtelegraphie zu beschäftigen. Es erscheint deshalb gerechtfertigt, wenn ich das Princip des Edison'schen Vierfachsystems zunächst klar erkläre.

Die Vorgängerin der Vierfachtelegraphie war die Zweifachtelegraphie; man hat von letzterer hauptsächlich 2 principielle verschiedene Methoden: die Differentialmethode und die Brückenmethode...

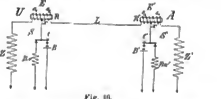


Fig. 10.

aus befinden mögen, nennen wir kurz „unsere“ Station, die mit A bezeichnete dagegen kurz die „andere“ Station; auf jeder Station ist ein Empfänger E, der aus einem bifilar gewickelten Relais besteht, und ein Sender S, bestehend aus einer Taste t und Batterie B. Drückt ich die Taste t, so schickt B Strom einerseits zur Erde, andererseits nach x; hier verzweigt er sich, ein Theil geht durch die eine Wickelung n1 und über den Widerstand z zur Erde, ein anderer Theil durch die Wickelung n2 über die Linie L nach Station „A“, hier durch x1, z1, z2 und zur Erde. Im Relais R verfließt der Strom in den beiden Spulen n1 und n2 nach entgegengesetzter Richtung, das Relais bleibt deshalb unmagnetisch; im Relais E ist der Strom in beiden Spulen n1, n2, dagegen gleichgerichtet, der Kern wird deshalb magnetisirt und zieht den Anker an. Wenn ich also die Taste t auf „unsere“ Station U drücke, so zieht „unser“ Empfänger K unbehütigt, dagegen spricht E'

auf der anderen Station an; ähnliches tritt ein, wenn der Vorgang umgekehrt ist. Werden beide Tasten gleichzeitig niedergedrückt, so haben wir in x und x' die gleiche elektromotorische Spannung; es geht also kein Strom durch s_1 , L und s_2 , sondern der Strom von B geht über s_1 zur Erde und behältigt B ; der Strom von B' geht über s_2 zur Erde und behältigt B' — beide Relais ziehen also, wie es sein muss, ihren Anker an.

Es wird also unter allen Umständen nur das „andere“ Relais von der „anderen“ Taste und „unser“ Relais von der „anderen“ Taste behältigt; man kann somit von U nach A Telegraphieren und gleichzeitig von A nach U ; Bedingung dabei ist, dass, wenn der Strom von B durch beide Spulen s_1 , s_2 fließt, diese beide eine gleich starke, aber entgegengesetzte gerichtete magnetomotorische Kraft an den Kern ausüben. Da nun die magnetomotorische Kraft das Produkt aus Windungszahl und Stromstärke ist, und die Stromstärke abhängig ist von dem Widerstand, so ist es notwendig, dass der Widerstand der beiden Stromwege über s_1 und Z zur Erde und über s_2 , L und Station A zur Erde unverändert bleibt. Von dem Punkte x aus hat aber der von U kommende Strom zwei Wege, nämlich zwei Wege, und je nachdem welcher sich natürlich der Widerstand von diesem Punkt zur Erde ändert. Um dies zu verhindern, ist der Einberührung von f mit Erde verbunden über einen Widerstand Bw' der genau so gross ist wie der innere Widerstand der Batterie B . Die gleiche Anordnung hat Station U . Die beiden Spulen s_1 und s_2

zwei einen kurzen Augenblick unterbrechen bleibt; wenn auch von sehr kurzer Dauer, so währt diese Unterbrechung doch lange genug, um störend zu wirken; sie muss deshalb vermieden werden. Dies ist der Fall bei dem genannten in Fig. 17 bei S schematisch dargestellten, den Stromkreis erhaltenden Schlüssel. In der Rubrikage ist der Stromweg von x über die Feder f_1 kontakt c , Hebel h , Widerstand Bw' zur Erde; sieht der Elektromagnet e seinen Anker an, so legt sich h gegen seinen unteren Anschlag, das rechte Ende mit c_2 bewegt sich nach oben, von der Feder f_2 gefügt, bis diese sich gegen c anlegt; jetzt ist der Stromweg von x über f_2 c zur Erde. Lässt e seinen Anker wieder fallen, so bewegt sich das rechte Ende von h schnell nach unten, wobei c_1 die Feder f_1 von c entfernt; f_1 ist also immer entweder über Bw' oder über B mit Erde verbunden, und somit die gestellte Bedingung, dass der Widerstand dieses Zweiges sich nicht ändere, erfüllt, d. h. mit einer kleinen Einschränkung; es giebt, wie man sofort sieht, einen kurzen Augenblick, wo f_1 beide Kontakte c und c_2 berührt, sodass von f zwei Stromwege zur Erde führen und dementsprechend der Widerstand verringert wird. Dies ist von Wichtigkeit, die Dauer dieses Zustandes möglichst zu kürzen, und deshalb muss die Bewegung des Hebels h möglichst schnell erfolgen; zu dem Ende bewirkt man, nicht wie sonst beim Morsestator direkt mittels der Hand, sondern wie in der Fig. 17 dargestellt, mittels eines Elektromagneten; denn ein solcher bewegt seinen Ankerhebel bedeutend schneller, als die Hand den Tasterhebel zu bewegen vermag.

Schlekt ich Strom in die Leitung L , so versucht bekanntlich die elektrostatische Kapazität derselben, dass die Stromstärke im ersten Augenblick stärker ist als nachher, wenn die Ladung der Linie vollendet ist; es würde deshalb im ersten Augenblick die Stromstärke in der Spule s_2 grösser sein als in s_1 , was nicht eintreten darf, da sonst B seinen Anker anzieht. Um dies zu verhindern, ist der Kondensator C mit der Zweigleitung parallel geschaltet. C übt dann eine ganz ähnliche saugende Wirkung aus, wie die Linie. Hört die Stromgebung auf, so erfolgt der sogenannte Rückstrom aus der Linie; die Wirkung desselben wird ebenfalls durch den Kondensator, der sich dann entladet, kompensiert. Um die Ladung und Entladung von C , welche schneller erfolgt, als die einer längeren Linie, erforderlich zu verzögern, ist dem Kondensator eine Widerstandsspalte Cw mit einiger Selbstinduktion vorgeschaltet.

In Fig. 18 ist das polare Zweifachsystem schematisch dargestellt; es unterscheidet sich von Stearns System nur dadurch, dass von jeder Station Ströme wechselläufig in die Leitung geschickt werden, während Stearns System Ströme einer Richtung verwendet. Als Sender S dient deshalb ein Polwechler, und als Empfänger ein polarisiertes Relais pR . Je nachdem der Ankerhebel h die Feder — oder f_+ — von dem Linsenkontakt abhebt, wird + oder — Strom in die Leitung geschickt. Mittels des Umschalters u kann während der Justirung der anderen Station unsere Batterie ausgeschaltet werden, ohne die Widerstandsverhältnisse zu ändern.

Wir wollen nun an Hand der nachstehenden Tabelle uns die Vorgänge im System kurz klar

gegebenen Richtung bei p_1 einen Südpol und bei p_2 ebenfalls einen Südpol, bei p_3 dagegen einen Nordpol und bei p_4 einen Südpol hervor. Der Anker des Relais pR ist ein Südpol.

Die Taste T (und T') ist entweder offen oder geschlossen (g); die von der Batterie B in den Punkt x hervorgerufene Spannung mag gleich 1 sein; sie ist + oder —, je nachdem f offen oder geschlossen ist. Die von dieser Spannung in der Spule s_1 hervorgerufene Stromstärke mag gleich 1 sein, die Richtung ist rechtscherum (r) oder linkscherum (l). Der Pol p_1 (und p_2) ist entweder ein Südpol (s) oder Nordpol (n), und dementsprechend ist K unmagnetisch (u) oder magnetisch (m).

Taster	Spannung in u. Richtung in		Stromstärke in				Polarität in				K	
	T	T'	s_1	s_2	p_1	p_2	p_3	p_4	r	l		
o	0	+1	-1	1	0	0	1	1	s	u	u	
g	0	+1	-1	1	2r	2r	1	1	s	2m	1m	u
g	0	-1	-1	1r	2l	1r	1	1	2m	2l	1m	u
g	g	-1	-1	1r	0	0	1	1	0	0	1m	u

Indem wir nun die beiden Systeme Fig. 17 und Fig. 18 zu einem kombinieren, so erhalten wir das Edison'sche Vierfachsystem, welches in Fig. 19 dargestellt ist. Eine Station dieses Systems zerfällt in 4 Gruppen: pE der polarisierte Empfänger; pS der polarisierte Sender; nE der neutrale Empfänger und nS der neutrale Sender. Dazu kommt die Zweigleitung Z , C , Cw .

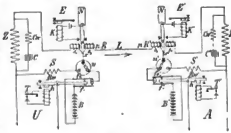


Fig. 19

Die genannten 4 Gruppen sind auf einem gemeinschaftlichen Tisch einblühbar, wie hier dargestellt, angeordnet und von einander etwa 35–40 cm hoch Glaswände, welche durch die beiden gestrichelten Linien angedeutet sind, getrennt; die beiden Gruppen, welche auf Umkehrung der Stromrichtung beruhen — pE und pS — nennt man zusammen die „polare Seite“ des Systems, die beiden anderen Gruppen dagegen, bei denen die Stromrichtung keine Rolle spielt, die „neutrale Seite“.

Wie man sofort erkennt, stimmt die polare Seite genau mit dem polaren Zweifachsystem Fig. 18 überein; dagegen weicht die neutrale Seite in zwei Punkten ein. klein wenig von dem Stearns'schen Zweifachsystem Fig. 17 ab, erstens ist bei nE ein Relaisstromkreis R_2 zwischen nH und K eingeschaltet; ich komme nachher hierauf kurz zu sprechen; zweitens ist die Anordnung der Batterie B etwas von der in Fig. 17 gezeigten verschieden; dort hatten

haben gleiche Windungszahl und gleichen Widerstand; damit nun die magnetomotorische Kraft beider auch gleich bleibe, muss die Stärke des von B kommenden Stromes in beiden Spiralen gleich sein; es muss deshalb $Z = L + A$ sein und $Z' = L + U$.

Wir nennen Z und Z' Zweigleitungen, L den eigentlichen Linsenkontakt, die Hauptleitungs- s_1 und s_2 Zweigleitungsspulen und s_1 und s_2 Hauptleitungsspulen.

Fig. 17 zeigt das Prinzip von Stearns Duplexsystem. Als Empfänger E dient ein unipolarisiertes, neutrales Relais nR , welches den lokalen Stromkreis eines Klopfers K schliesst und öffnet. Als Sender dient ein in Englischem unter dem Namen „Continuity preserving transmitter“ bekannter Schlüssel, so genannt, weil er den Stromkreis nicht unterbricht. Ich sagte erda bei der Erläuterung von Fig. 16; dass der Zweig von x über Taste t zur Erde nicht

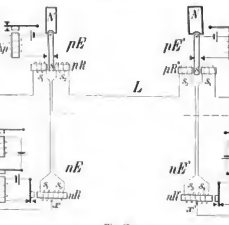
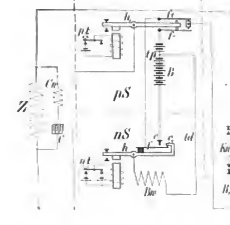


Fig. 18

unterbrochen werden dürfte, da wenn der Widerstand zwischen Erde und dem Punkte x geändert würde; betrachten wir indessen dies in Fig. 16, so sehen wir sofort, dass jedesmal, wenn f aus der Rubelage in die Arbeitslage oder umgekehrt bewegt wird, dieser Strom-

machen. Es mag die Stromrichtung in den Spulen, welche durch den Pfeil angedeutet ist, rechtsgerichtet genannt werden. Nennen wir das rechte Ende von s_1 Pol p_1 , das linke Ende von s_1 Pol p_2 , das rechte Ende von s_2 Pol p_3 und das linke Ende von s_2 Pol p_4 , so ruft ein Strom der au-

wir entweder die ganze Batterie oder keine eingeschaltet — hier haben wir dagegen entweder eine grosse Batterie von B 8 Elementen, oder eine kleine von 2 Elementen mit der Linie verbunden. Zu dem Zweck ist die Batterie B (Fig. 19) durch einen Draht d , den

Teilungsdraht, in 2 Theile geteilt, die das kurze Ende und das lange Ende der Batterie genannt werden. Beim Senden mittels der Batterie abwechselnd aus- und eingeschaltet, das kurze Ende bleibt dagegen stets eingeschaltet. Damit die Widerstandsverhältnisse sich nicht ändern, ist der mittlere Theil des Widerstand H von gleichem Werth wie der Widerstand des langen Endes der Batterie in der Theilzahl zwischen dem Theilpunkt t und dem Hebel A eingeschaltet.

M. H. Wir sehen nun, dass durch die beiden Spulen A , entweder der Strom weiter fließt, oder ein solcher von 2 Elementen durch H ist nun derart, dass der Strom an zwei Elementen genügt, um H zu befeuchten, dagegen so schwach ist, um H so stark zu erhitzen, dass es seinen Anker ansieht. Bei p stellt lediglich die Stromrichtung eine Rolle, bei n dagegen nur die Stromstärke; deshalb muss n durch seinen Anker nicht fallen lassen, weil die Stromstärke die gleiche bleibt, aber die Stromrichtung umgekehrt wird.

Man kann die Vorgänge im System in der Tabelle darstellen; es würde uns indessen zu weit führen, dies im Einzelnen durchzuführen: Ich will nur die Beispiele herausgreifen: Sind alle vier Tasten oberhalb des 4 Klopfer unmagnetisch sein. Wenn ich K^1 auf der anderen Seite schliesse, so soll der Klopfer K^2 auf das andere Magnet bleiben, solange p geschlossen ist, ganz gleichgültig, ob die anderen drei Tasten geschlossen oder geöffnet sind; es können sich verschiedene Zusammenstellungen einstellen. In diesen Fällen bleibt K^2 magnetisch, wie es sein muss. Dabei kann die Stromstärke in der Spule A fortwährend zwischen 0 und 10 wechseln, p wird einmal von der Batterie in C , einmal von derjenigen in A beheizt, einmal ist der Strom der letzteren positiv, einmal negativ — kurzum, es können eine ganze Anzahl von Änderungen der magnetometrischen Größe des Relais p eintreten, aber der Anker von p rührt sich nicht, in der That gewandte Elektrizitätslehre kein weiteres Beispiel einer so eleganten und reichhaltigen Zusammenstellung, verschiedenartig elektrischer Wirkungen, wie das Edison'sche Vierfach-telegraphensystem.

M. H. Ich habe mich etwas lange bei der Einleitung aufhalten; es mag aber dies gerechtfertigt erscheinen, wenn man sich nach dem Gesagten die Reihhaltigkeit der Vorgänge im System vergegenwärtigt. Ein solches kompliziertes System versteht man in Einzelheiten sehr leicht, da aber Verbesserungen einzelner Details des Systems den eigentlichen Gelehrten, das System selber vorerst kurz ins Gedächtnis zurückzuführen.

Ich sagte, wir könnten die Vorgänge im System schematisch wie in der absteuenden Tabelle für das polare System geschrieben darstellen; das ist nur zum Theil der Fall. In der That sind die Vorgänge viel reichhaltiger, als die Tabelle erkennen lässt; ich erinnere nur an die weiteren Komplikationen, welche durch die Ladung und Entladung der Linie (und des Kondensators) entstehen. Diese Faktoren spielen eine sehr wichtige Rolle im System, indem sie das richtige Funktionieren der Apparate stark gefährden. Die Besprechungen der Verbesserungen gingen deshalb fast ausschließlich darauf aus, den Einfluss derselben unschädlich zu machen.

Die erste Verbesserung, durch welche das System für normale Verhältnisse betriebsfähig gemacht wurde, haben wir schon kurz erwähnt; sie rührt von Edison her; es ist die Anordnung des neutralen Empfängers, wie sie in Fig. 19 dargestellt ist. Die Schwierigkeiten, mit denen das System zu kämpfen hat, sind fast alle auf die Ladung des Liniendrabtes zurückzuführen. Ich habe es schon erwähnt, wie mittels des Kondensators C der direkte Wirkung der Ladung und Entladung der Linie vorgebeugt wird. Neben der Hervorrufung eines unerschiedenen Stromimpulse hat die Ladung einen Verzögerung des Stromes, die sich bei dem neutralen Relais sehr störend bemerkbar macht. Wird auf der anderen Station die Stromrichtung umgekehrt, wie von dort z B erst $-$ Strom und dann $+$ Strom zu Linie geschickt, so kommt der $+$ Stromstoss nicht unmittelbar an, sondern zeitlich etwas verzögert, wodurch ein stromloser Zwischenraum entsteht, das neutrale Relais hat deshalb Zeit sich zu entmagneten und lässt seinen Anker fallen — was natürlich zu einem falschen Signal Veranlassung

gibt, welches die Amerikaner „Kick“ nennen. Dieser Kick ist dadurch charakteristisch, dass der gegen den unteren Anschlag und dann gegen den oberen Anschlag, sondern zweimal hintereinander gegen den unteren Anschlag; es beruht nicht vollständig auf dem neutralen Relais, sondern vielmehr auf dem Anker der Abreissfeder, die sich bei dem Anker befindet, ob dieser wieder vollständig magnetisch wird, oder der Anker wieder angezogen wird, werden, anders ordnung in Fig. 17 wird, wie ersichtlich, der sobald n R seinen Anker fallen lässt, lässt auch A einen solchen Kick geben, um dies zu verhindern, kann man die Batterie, statt sie mit dem vorderen Kontakt zu verbinden, wie in Fig. 17, an den hinteren Kontakt des Relais n R legen, wie in Fig. 19; dann wird der Strom von A erst beheizt werden, wenn der Anker von n R vollständig abgetrennt ist, und der Kick des letzteren nicht auf den Klopfer übertragen werden. In dieser Weise Signalgebung. Der Klopfer hat zwei Ecken, einen oberen, wenn der Ankerbeleg gegen den unteren Anschlag, einen oberen, wenn er gegen den oberen Anschlag schließt, und einen unteren, der gehört werden, wenn von A aus die Stromrichtung umkehrt, der untere dagegen, wenn A in Fig. 19 kommt es aber gerade umgekehrt werden die Signale auszusagen umgekehrt ankommen. Dies könnte man vielleicht dadurch vermeiden, Klopfer entsprechend ändern. Man muss indessen lange vorherzusehen, die in Fig. 19 dargestellt, darin besteht, dass die umgekehrt ankommenden Signale nochmals umgekehrt werden, sodass sie schließlich richtig werden. In dem ersten Klopfer B , geschaltet, der jetzt nur als Relais dient.

Neuerdings hilft man sich nun etwas einfacher, das ganze Batterie System, wenn die Taste t offen ist, statt wie sonst umgekehrt. In dieser Weise ist dem stromlosen Zwischenraum, der durch Umkehrung der „anderen“ Batterie entsteht, für kurze Zeiten wirksam vorgebeugt; bei längeren Linien ist dagegen die Stromverzögerung so bedenklich, dass die Edison'sche Zeit hat, seinen Anker vollständig abfallen an lassen, und hier ist das Ende natürlich wieder ins. Wenn man das neutrale Relais so baut, dass es möglichst viel Remanenz Magneten hätte, so würde der Anker natürlich bei Umkehrung der anderen Batterie nicht so schnell abfallen; aber abgesehen davon, dass es doch, denn wenn er auch in der Richtung der magnetischen Anziehung nicht abfällt, bevor der neue Stromstrom umgekehrter Richtung ankommt, so muss dieser doch nun eine Unpolarisation bewirken und diese geht nun infolge der beträchtlichen Remanenz nur sehr langsam vor, der Werth auch nicht ganz richtig auszudrücken — von reichlich Zeit kehrt einfach elangeschoben und in der Nähe von 0 so lange, dass der Anker Remanenz viel eher störend wirken erfordert, und in der That ist es von grösster Wichtigkeit dass das gute Funktionieren des Systemes, das neutrale Relais möglichst wenig Remanenz besitzt; dasselbe muss sofort auf jede kleinen Änderung reagieren können, und man hat deshalb die größte Sorgfalt auf die Herstellung ist nicht abstrahm, wie aus dem Figuren schematisch abgesehen, sondern hübschenform, mit 2 Spulen und auflaufend kurzen Scheukeln. Linien vierfach betrieben wollte, nach andern Mitteln umsehen, um dem stromlosen Zwischenraum unschädlich zu machen; eine von Gerritt Smith herührende Anordnung, welche diesen Zweck verfolgt, ist in Fig. 30 dargestellt; ausser den 2 Wickelungen s_1 und s_2 des neutralen Relais n R ist eine dritte Wickelung, s_3 in Fig. 30; der Punkt z ist etwas hinausgerückt, und zwischen demselben und den beiden Spulen s_1 und s_2 je ein Widerstand von 600 Ω eingeschaltet worden. Anfang und Ende von s_2 ist einerseits direkt mit dem Anfang der Spule s_1 , andererseits über einen Kondensator mit dem Anfang der Spule s_3 verbunden. Wird nun ein Arbeit tatsächlich nicht vorkommt, so haben wir in z eine gewisse Spannung, die auch der beiden Seiten — durch den Widerstand z — ungleich abfällt; wir haben deshalb in z die gleiche Spannung wie in n , der Kondensator wird somit nicht geladen. Schickt dagegen die

andere Station Strom zu uns, so wird die Spannung in n und n verschieden sein und C gleiche Richtung wie der ankommende Strom magnetisiert.

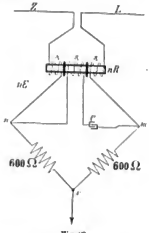


Fig. 30.

Es können nun 4 verschiedene Fälle eintreten, wir können in z (Fig. 19) eine $+$ Spannung von 2 oder 3, oder eine $-$ Spannung von 2 oder 3 Elementen haben; durch die Smith'sche Anordnung soll nun verhindert werden, dass n R seinen Anker fallen lässt, wenn auf der anderen Station die grosse Batterie um $-$ auf $+$ oder $+$ auf $-$ umgekehrt wechselt. Von dem somit zu Stande kommenden 8 Fällen brauchen wir nur 2 zu betrachten, weil der Vorgang sich in den übrigen in ganz ähnlicher Weise vollzieht, nur dass das Verarbeiten event. wechselt.

Die zwei Fälle sind, wenn die Spannung bei z von $-$ auf $+$ sich ändert, während A bei z entweder $+$ haben oder $-$. Das Diagramm Fig. 31 lässt nun leicht erkennen, was dann eintritt. Im Punkte z' liuks ist die

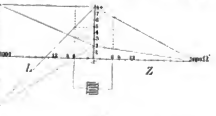


Fig. 31.

Spannung der Station A von $-$ bis $+$ aufgetragen, im Punkte z die Spannung unserer Station U von 0 bis $+$; die horizontale Linie repräsentiert den Widerstand z aus der Erde — nach links über die Leitung L , nach rechts über die Zweigleitung Z . Ist nun die Spannung in z $+$ und in n $+$, so fällt die Spannung in z' auf $+$, so fällt diejenige in n erst auf 0 und dann weiter auf etwa $+$; der Kondensator wird deshalb erst geladen, und dann wieder geladen, aber entgegengesetzt der ersten Ladung. Der frühere Ladestrom hatte die gleiche Richtung wie der Ladestrom; der Entladestrom aber hat die entgegengesetzte Richtung und stimmt somit mit dem neuen Hauptstrom und ebenso mit dem Ladestrom überein; alle drei streben demnach in die gleiche Richtung, was die Polarisation des Kerns von n R auskühnen. Die Aufgabe der dritten Spule s_3 und des Kondensators C besteht somit darin, sobald von A die Stromrichtung umgekehrt wird, indem die Entladungen von C durch die Induktion der Widerstandsspulen geeignet verzögert werden, dieselben so lange Stromstoss zu halten, bis von A aus der neue Stromstoss ankommt — in dem zweiten Falle, wenn in z die Spannung $+$ ist, ist der Vorgang ganz ähnlich, nur dass die Spannung in n jetzt $+$ ist, in n dagegen erst etwa $+$ und nachher ungefähr 0.

Als Fig. 29 ist die Art der Wickelung des Smith'schen Relais ersichtlich. Jede Spule hat 3 Wickelungen, 1, 2 und 3. No. 1 — die innere der beiden — ist mit der mittleren der anderen Spule verbunden, sodass die magnetometrische Kraft in beiden Zweigen die gleiche ist. Die 3 Wickelungen in jeder Spule bestehen aus je

100 Windungen; der Widerstand von Wicklung 1 und 2 der beiden Spulen ist je 200—225 Ω , derjenige von 3 in beiden Spulen zusammen 400 Ω .

Diese Anordnung hat lange befriedigend funktioniert; als man aber wegen der stets zunehmenden Zahl von Leitungen gezwungen wurde, dieselben in den grossen Städten unterirdisch zu verlegen, wodurch ihre elektrostatische Kapazität bedeutend vergrössert wurde, da genügte auch dieses System nicht mehr, bei schlechtem Wetter funktionierte das System unzuverlässig; die Entladung des Kondensators war längt vorüber, wenn der neue Stromstoss ankam, und wenn man die Entladung erforderlich verzögerte, dann war der in nR hervorgerufene Magnetismus nicht stark genug. Jetzt sind nur wenige Smith'sche Relais in Betrieb, und zwar auf Linien mit geringer elektrostatischer Kapazität; sie sind im Laufe der letzten 4 Jahre stark verdrängt worden von einem von S. P. Freir angegebenen Relais, welches schematisch in Fig. 23 dargestellt ist.

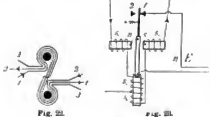


Fig. 23

Im Princip ist es ein neutrales Relais, hat aber in der Anordnung Aehnlichkeit mit einem polarisirten Relais, nur ist der Permanentmagnet ersetzt durch einen Elektromagneten nR , der zwischen die beiden Spulen s_1 und s_2 eingeschaltet ist. Bei der angedeuteten Stromrichtung ist das freier der Armatur n ein Nordpol und wird dementsprechend von links abgezogen und von rechts angezogen; wechselt die Stromrichtung, so wechselt auch die Polarität in s_1 und s_2 und auch jetzt wird n von links abgezogen und von rechts angezogen, d. h. sobald ein genügend starker Strom durch die Spulen geht, wird der Anker n gegen den Kontakt 1 gezogen, hört der Strom auf, dann schiebt ihn die Feder gegen Kontakt 2 anrück.

Dieses Relais nennt Freir 'selbstpolarisierendes Relais'; es erfährt sich in der Vierfachtelegraphie in Amerika einer grossen Verbreitung und wird allgemein gebräuchlich. Es wird zur Zeit fast durchweg als neutrales Empfänger benutzt; natürlich sind alle drei Elektromagnete dann bifilar gewickelt, wie nR in Fig. 19. Sein befriedigendes Funktionieren beruht hauptsächlich darauf, dass es erstens sehr wenig Remanens, zweitens eine sehr geringe Selbstinduktion besitzt. Der Kern wird deshalb fast augenblicklich vollständig magnetisiert, denn beim Ansteigen des Stromes entsteht nur eine äusserst geringe gegeninductomotorische Kraft; der Strom kommt also sofort in voller Stärke zur Geltung und der Kern erfährt ohne Zeitverlust der Einwirkung desselben.

Eine abweichende Verbesserung verwendet die Postal Telegraph Co. dieselbe unter dem Namen Dreispulen Relais bekannt, ist in Fig. 24 dargestellt; das neutrale Relais hat drei Elektromagnete, deren 3 Anker auf einem dreiarmligen Hebel sitzen. Aendert sich die Strom-

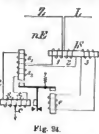


Fig. 24

stärke in den Spulen 1 oder 2 der Induktionspule IS , so entsteht in der Spule 3 ein Stromstoss, der den Elektromagneten n betätigt; dieser Stromstoss ist, bei Umkehren der 'anderen' grossen Batterie stark genug, um so intensiv zu magnetisieren, dass er das Abfallen seines Ankers, d. h. den Rückgang des Relaishebels montes verhindert. Dies Relais hat recht befriedigende Betriebsergebnisse aufzuweisen.

M. H. I. hat sagte einigangs, dass die Brückenmethode nur auf unterschiedenen Telegraphenlinien Verwendung findet. Dies bedarf einer kleinen Richtigstellung: Das Princip der

Brückenmethode hat auch bei dem Edisonschen Vierfachsystem eine, allerdings untergeordnete Verwendung gefunden. Wir haben schon ein Beispiel davon gehabt: die Smith'sche Anordnung in Fig. 20.

Die Brückenmethode wird so benannt, weil sie auf dem Princip der Wheatstone'schen Brücke basiert ist. Das Stromschema ist in Fig. 25 dargestellt; wenn ich nur von unserer Station aus Strom schicke, so bekomme ich nie Strom durch die Spule nR ; der Widerstand der beiden Zweige r und w ist gleich, ebenso der Widerstand von Z und L . Ich kann deshalb

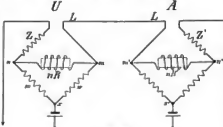


Fig. 25

2 Elemente einschalten oder 3, ich kann positiven Strom schicken oder negativen — ganz gleich, was ich thue, ich bekomme immer in n und m die gleiche Spannung und deshalb durch nR keinen Strom. Wenn aber die Leute auf der anderen Station Strom schicken, dann verhält sich die Sache gerade umgekehrt: was sie auch dort thun, ob sie 2 oder 3 Elemente einschalten, ob sie positiven oder negativen Strom schicken, immer rufen sie mit ihrer Batterie einen Spannungsunterschied zwischen den Punkten n und m auf unserer Station hervor und dementsprechend einen Strom durch nR . Wir haben vorhin an Hand des Diagrammes Fig. 21 den Vorgang in zwei Fällen eingehend verfolgt. Die Smith'sche Anordnung ist indessen nur eine veresterte und sozusagen halbe Anwendung der Brückenmethode; etwas weitergeben wenn auch nicht voll ausgesprochen, hat Wick diese Methode verwendet und dadurch das Edisonsche Vierfachsystem ganz wesentlich verbessert.

Wieder handelt es sich darum, den neutralen Empfänger, den schwachen Punkt des Edisonschen Systems, zu verbessern. Das thut Wick in folgender Weise: Statt des neutralen Relais nR in Fig. 19 verwendet er stattdessen ein polarisirtes Relais Fig. 26, ganz ähnlich wie das andere polarisirte Relais pR in Fig. 19. In die Brücke schaltet er dann das

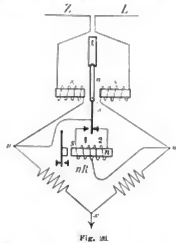


Fig. 26

gewöhnlichen neutrale Relais nR ein in der Weise, wie in Fig. 26 dargestellt. Das neutrale Relais hat absichtlich eine nicht zu geringe Remanenz. Kommt aus der Linie L ein positiver Strom, so steht der Anker n in der bezeichneten Stellung, der Strom geht dann durch die Spule 2 des neutralen Relais nR und magnetisirt den Kern so, wie durch die Buchstaben n angedeutet. Kommt nun ein negativer Strom von L , so legt er den Anker n sofort um, der Strom geht dann von n nach m durch die Spule 1 des neutralen Relais nR , herauf, jetzt einen positiven Strom rechts also bleibt die Polarität des Kernes dieselbe wie vorher. Hierauf beruht die glückliche Anwendung von Wick's Anordnung; der Magnetismus des neutralen Relais liegt nicht mehr, wie ich mich verbin ausdrückte, zwischen den Werthen $+8, 0, -2$, sondern zwischen $+2$ und

-8 . Die Magnetisierung soll nicht mehr über den Werth Null hinweggebracht werden, und deshalb ist es ganz leicht, ein unzweifelhaftes Abfallen des Ankers n zu verhindern. Es braucht nur die Remanenz im Kerne von nR so gross zu sein, dass der Magnetismus sozusagen nicht zu sein, während der Dauer des Stromlosen Zwischenraumes unter den Werth herabfallen, bei welchem vier magnetische Aussen so gross ist, wie der Ferrerückung. Die Spule hat dann eine beträchtliche Selbstinduktion, die günstig wirkt. Bei Umkehrung der Stromrichtung muss die Stromstärke pR einen gewissen Werth erreicht haben, ehe der Anker n umgelegt wird; ginge dieser Strom durch das neutrale Relais nR , so würde er eine theilweise Ummagnetisierung des Kernes herbeiführen. Dies wird dadurch fast ganz verhindert, dass infolge der Selbstinduktion beim Ansteigen das Stromes eine so grosse gegeninductomotorische Kraft entsteht, dass die Stromstärke nur langsam ansteigen kann. Es ist die Wick'sche Anordnung eine sehr gezielte und gelungene Ausnutzung der obwaltenden Verhältnisse. Das System ist seit zwei Jahren in Betrieb, u. A. auf einer Linie Chicago — New York, eine Entfernung von 1600 km. Schon seit ich das System vor 1 1/2 Jahren sah, sprach man sich sehr anerkennend darüber aus, und seitdem hat es sich weiter beständig behauptet. Wenn bei Betrieb auf anderen Linien zwischen New York und Chicago längt eingestellt werden müsste, arbeitete dies System ruhig und ungestört weiter.

M. H. I. Das sind die wesentlichsten Verbesserungen des Edisonschen Vierfachsystems, welche die Betriebstüchtigkeit desselben wesentlich erhöht haben. Ich habe jetzt nur noch einen Gegenstand zu berühren, ohne den mein Vortrag unvollständig sein würde, der aber für uns von untergeordneter Bedeutung ist.

Wir haben bisher nur den Betrieb mittels Primärelementen betrachtet. Bekanntlich spielt aber die Dynamomaschine im amerikanischen Telegraphenbetriebe eine wichtige Rolle; sie ist indessen — wie Ihnen aus dem Vorhergehenden bekannt sein wird — jetzt auf dem besten Wege, dieselbe an die Akkumulatoren abzutreten. Es dürfte wohl hätte wie drüben dahin kommen, dass man alle grösseren Aemter mittels Akkumulatoren betreibt, die durch Anschlus an bestehende Elektricitätswerke geladen werden. Bei uns dürfte die Dynamomaschine ebenfalls je nach als direkte Stromquelle Verwendung finden; für uns sind deshalb die Maassregeln, die man in Amerika getroffen hat, um das Vierfachsystem dem Betriebe mittels Dynamomaschinen anzupassen, von weniger aktuellem Werth, aber immerhin von Interesse, umso mehr, als mehrere der benutzten Anordnungen auch beim Betrieb mittels Akkumulatoren zur Anwendung kommen dürften. Die hauptsächlichsten, jetzt im Betriebe befindlichen Aenderungen sollen deshalb kurz erwähnt werden.

Benutzt man also Dynamomaschine als Stromquelle für eine Anzahl von Telegraphenlinien, so kann man nicht die Stromumkehrung in gleicher Weise und mit den gleichen Mitteln bewerkstelligen, wie wenn man für jede Linie eine eigene Batterie hat. Es stellen sich dem eine Reihe von Schwierigkeiten in den Weg, auf die ich nicht näher eingehen will; man hat zu anderen Mitteln gegriffen.

Fig. 27 zeigt die Anordnung, welche die Western Union Telegraph Co. verwendet, Fig. 28 die Anordnung der Postal Telegraph Co. und Fig. 29 das System der New York Quotation Co.

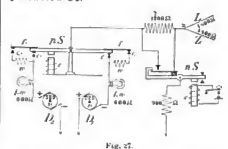


Fig. 27

Die Western Union Telegraph Co. verwendet zwei Gleichstromdynamomaschinen Z und L , die je einen Strom von beiläufigem 225 V liefern; die eine liefert $+$, die andere — Strom. Zwischen jede der Dynamos und ihrer zugehörigen Induktionspule IS ist ein Telegraphenrelais ein aus Glühlampen bestehender Widerstand Z von 600 Ω eingeschaltet. Statt des gewöhnlichen Kontinuitätsschweblers, der stets an einem Kurzschluss zwischen den beiden Dynamos Veranlassung geben würde, wurde früher

eine einfache Wippe verwendet, die sich entwerfen gegen c+ oder c- anlegt.

Neuerdings hat man diesen Polwechsel jedoch so verbessert, wie es als Bild dargestellt ist. Die Wippe trägt an beiden Enden je eine dünne Kontaktfeder f+, f-, die sich gegen je einen Kontakt c1+ und c1- anlegen; die Wippe ist mit c+ durch einen Widerstand w verbunden, in gleicher Weise c1- mit c-; die Betätigung der Wippe erfolgt wie bei den anderen Sendern mittels eines Elektromagneten. Wird nun die Wippe umgelegt, so befindet sich ihr rechtes Ende von c- und das linke legt sich gegen c1+; die Feder f- wird aber nicht sofort von c1- abgerissen, sondern bleibt infolge der Trägheit ihrer Masse einen kleinen Augenblick noch auf c1- ruhend, und zwar bei richtiger Justirung so lange, dass es sich gerade abhebt in demselben Augenblicke, wo die Wippe sich gegen c+ anlegt. Durch diese Anordnung wird die Funkenbildung an den Kontakten stark verringert, ausserdem erzielt man eine ziemlich vollkommene Kontinuität des Stromkreises.

Auch der neutrale Sender ist in dem System der Western Union Tel. Co. verchieden von dem früheren. Die Stromquellen können nicht geteilt werden, sie liefern konstant 225 V Spannung; ohne diese Spannung in 900 Ohm soll durch L (und Z) ein Strom von der Stärke 1, einmal von der Stärke 2 (oder 4) erzielt werden. Die Art, wie S. D. Field, der Erfinder des Systems, diese Aufgabe gelöst hat, obzwar, wie es oben schon erwähnt wurde, zwischen dem Punkt x und Erde zu ändern, muss als sehr gelungene bezeichnet werden; sie ist direkt aus der Fig. 27 ersichtlich. Er benutzt zwei Widerstände von 1200 u 900 Ohm, die vom neutralen Sender abwechselnd aus- und eingeschaltet werden. Je nach der Stellung des neutralen Senders haben wir im Stromkreis zwischen der Erde links und der Erde rechts entweder

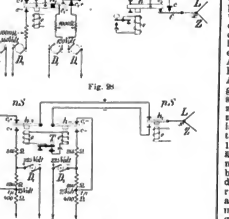
900 Ohm + 1200 Ohm + 1800 Ohm = 600 Ohm + 1200 Ohm (x) + 450 Ohm

oder 600 Ohm (x) + 1800 Ohm = 600 Ohm (x) + 900 Ohm.

Die Spannung in x ist dementsprechend in dem einen Falle 45 V, in dem anderen 135 V oder 3.45; dann verhalten sich natürlich auch die Stromstärken wie 1:3.

Wie gesagt ändert sich dabei der Widerstand zwischen x und Erde nicht. Wir haben nur den Zweig nach links zu betrachten, die beiden anderen bleiben in unversändert. Bei der gezeichneten Stellung von nS haben wir von x aus zur Erde

1200 Ohm + 900 Ohm + 600 Ohm = 600 Ohm, bei der anderen Stellung von nS nur einen Weg von 600 Ohm.



Das System der Postal Tel. Co. ist in Fig. 28 dargestellt; es werden 4 Dynamomaschinen verwendet, von denen 2 beispielsweise 120 V, 2 250 V liefern. Die beiden Drähte 1 und 2 werden mittels des Polwechselers entweder mit den + oder mit den - Dynamos verbunden, und der neutrale Sender verbindet dann die Linie entweder mit dem Draht 1 oder 2.

Zwischen die 4 Dynamomaschinen und ihre respektiven Kontakte ist je ein Widerstand von 1000 Ohm eingeschaltet; während die Western Union Tel. Co. wie gesagt hierfür Glühlampen benutzt, verwendet die Postal Tel. Co. an

dieser Stelle einen Widerstand aus besponnenem Neusilberdraht, der auf ein Zinnober von ca. 5 cm Durchmesser aufgewickelt ist. Diese Widerstände sollen sehr gute Dienste leisten und besser sein als Glühlampen, die leicht brechen und auch ihren Widerstand ändern.

Das in Fig. 29 dargestellte System der New York Quaration Co. rührt von C. L. Healy her; er verwendet nur 2 Dynamos, von B. jede 225 V Spannung liefern. An dem Teilpunkte p ist die Spannung dann 75 V, ist der Widerstand von h; nach rechts zur Erde 900 Ohm, dann haben wir, wenn h- und A- gegen c+ resp. c- anliegen, nach rechts einen Strom von

225 V / 900 Ohm = 250 mA, und wenn sie die Kontakte e+ anlegt und c1- berührt,

225 V / (900 Ohm + 1160 Ohm) = 110 mA.

Die Stromstärken verhalten sich also wie 2:1, wie es sein soll. In einem Vortrag schloss sich folgende Bemerkung:

Postart. Dr. Dehm: Ich möchte an den Herrn Vortragenden die Frage richten, ob bei der Differentialmethode nur das Windungsverhältnis 1:1 angewendet worden ist, und wenn das zutreffen sollte, ob man auch mit anderen Windungsverhältnissen Versuche angestellt hat und diese etwa zu mangelhaften Ergebnissen geführt haben.

Jul. H. West: Es ist nicht bekannt, ob man Versuche mit anderen Widerstandsverhältnissen angestellt hat; jedenfalls hat man kaum Versuche mit anderen Windungsverhältnissen angestellt, denn die Spulen sind meines Wissens stets bifilar gewickelt gewesen!.

Elektrotechnischer Verein Leipzig. Am 26. Mai 1. u. 2. unternehmen die Mitglieder des Vereins einen Ausflug nach Mittelweida zur Besichtigung des dortigen Technikums. Von dem Direktor desselben, Herrn Ing. Holst, herrlich begrüßt, wurde dem Anwesenden im Hinblick auf die neuen elektrotechnischen Abteilungen des Technikums in gedrängter Kürze gezeigt, wie und mit welchen Hilfsmitteln im Technikum gearbeitet wird. Als es zu behandeln galt, waren vom Herrn Direktor Holst die Tesla'schen Versuche mit hochgespannten Wechselströmen gewürdigt worden. Vermittelt eines grösseren Induktiviums wurden zur Verfügung eines Ouzo erzeugenden Apparates die bekannten Versuche und Experimente mit den verschiedenen Wirkungen und Lichterscheinungen infolge der vorzüglichen technischen Einrichtungen in bester Weise ausgeführt. Am Schlusse hielt Herr Ingenieur und Lehrer Vieregger einen Vortrag über den gemeinsamen Entwicklungsgang der Wechselstromtechnik. An der Hand von Skizzen und in Betrieb gesetzten Modellen wurde ein vollständiges Bild von den Sittens bis zu den neuesten Wechselstrom-Generatoren und Motoren entworfen. Lebhaftes Interesse erregten auch hierbei die praktischen Anordnungen der als Lehrmittel verwendeten Maschinen und Apparate, infolgedessen die sämtlichen Experimente ungetrübt der raschen Aufeinanderfolge vorzüglich gelangten. Anschliessend an den Vortrag wurde ein Rundgang durch die übrigen Räume der Abteilung angetreten. Das elektrotechnische Praktikum mit seinen zahlreichen Apparaten, Arbeitsstätten für Versuche der Schüler, Messungen etc. fand die allgemeine Anerkennung sämtlicher Theilnehmer. Als Betriebskraft ist z. B. ein 4-terfer Gasmotor und ein Stromquelle mehrere Dynamomaschinen und eine Akkumulatorenbatterie von 36 Zellen vorhanden. Elektromotoren verschiedener Konstruktion, einige 1-pferd. Deutzer Gasmotoren (darunter einer ältesten und einer neuesten Model), Heissluftmotor etc. waren im Maschinenraum untergebracht. Die mit allen technischen Hilfsmitteln der Mechanik und des Maschinenbaus ausgerüstete maschinentechnische Werkstätte, worin auch der elektrische Antrieb einiger Werkzeugmaschinen nicht fehlte, erweckte gleichfalls grosses Interesse. Die Beschichtigung der reichhaltigen Modellsammlung und der Zeichenskizze bildete den Schluss des löhrenden Rundganges, an den sich vor der Abfahrt ein geistliches Beisammensein der Gäste und der Angehörigen des Technikums schloss.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Sitzung vom 5. Juni 1895. Zum Geschäftlichen bemerkt der Vorsitzende, dass eine Einladung von der Elektrochemischen

Gesellschaft und auch von der Deutschen Gesellschaft für angewandte Chemie zu deren beiden hier stattfindenden Jahresversammlungen ergangen ist. Hierauf macht Herr Lahmeyer eine technische Mittheilung über die Rückwirkung des Ankers. Am 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. Prof. Kohrausch in Hannover eine Lehmayersche Maschine untersucht, hatte derlei eine Ankerückwirkung nicht gefunden. Es wurde nur vielfach behauptet, dass diese Messung nicht genau gewesen sei, könne da eine Ankerückwirkung überhaupt nicht ganz zu sein. Dadurch, dass man bei Wechselstrommaschinen sogar eine günstige Rückwirkung des Ankerstromes erzielen kann, sah sich der Vortragende veranlasst, sich mit dieser Frage zu beschäftigen. Bei Gleichstrommaschinen lassen sich durch Verstellen der Bürsten in ziemlich gleicher Aebnis mit den Kraftlinien, die Windungen der Indifferenzzone ausnützen. Bei der von Kohrausch untersuchten Maschine betrug die Indifferenzzone 90°, und hierin liegt die geringe Rückwirkung des Ankers; vergrössert man die Indifferenzzone, so kann man dahin kommen, dass die Ankerückwirkung eine negative wird, so dass man eine Hauptstrommaschine haben könnte, die festere Eigenschaften besitzt. Redner hat solche Maschinen keine praktische Bedeutung bei, nur als Motor können dieselben vielleicht Werth haben; die Regulierung würde dann durch Verstellen der Bürsten zu geschehen haben.

Zum Bericht der Kommission zur Berathung von Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen. Herr Dr. Epstein hat, dass der Verband den ersten Entwurf zurückgezogen habe und neue Vorschläge erlassen hat; die Kommission hat daher ihr Augenmerk wieder auf diesen Entwurf gerichtet. Hierauf theilt der Referent der Kommission Herr Dr. Oscar May mit, dass die Kommission die Vorschläge des Verbandes und des Elektrochemischen Vereins für gleichgültig hält und es wünschenswerth ist, dass der Verband eine spezielle Kommission vorschlage, dadurch würde man zu Vorschlägen gelangen, die für die Industrie ausserordentlich nützlich wären. Referent weist auf einige besonders auffallende Mängel und Lücken im Entwurf hin. Herr Direktor Jordau bespricht, dass, wenn die Vorschriften auf dem Verbandstage angenommen würden, dieselben dadurch noch nicht so Gewicht erobert werden. Herr Prof. Salomon erklärt seine Zustimmung zu dem Entwurf, weil er sich nicht auf einen Entwurf beschränken will, sondern auf einen Entwurf, der die Anforderungen der Industrie erfüllt. Herr Hartmann bemerkt, dass die Arbeiten von der Kommission des Verbandes, durch das entfallen, wenn der Verband seinen ersten Vorschlag so schnell angenommen hat. Herr Hartmann bemerkt, dass die Arbeiten von der Kommission des Verbandes, durch das entfallen, wenn der Verband seinen ersten Vorschlag so schnell angenommen hat. Herr Hartmann bemerkt, dass die Arbeiten von der Kommission des Verbandes, durch das entfallen, wenn der Verband seinen ersten Vorschlag so schnell angenommen hat.

Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken. Vierte Jahresversammlung zu München vom 2-4. Juli 1895.

Tagesordnung: I. Geschäftliches: 1. Bericht des Vorsitzenden über das verflossene Rechnungsjahr.

- 2. Prüfung der Kassenführung für 1894/95.
- 3. Voranschlag für 1895/96.
- 4. Nennwahl von Vorstand und Ausschuss.
- 5. Wahl des Orts für die nächste Jahresversammlung.

II. Berichte der Ausschüsse:

- 1. Bericht des statistischen Ausschusses (Direktor Döpke-Casse).
- 2. Bericht des Sicherheitsausschusses (Ausschusses (Direktor Dr. Guinde-Hannover).
- 3. Bericht des Glühlampen-Ausschusses (Direktor Hansen-Kopenhagen).
- 4. Bericht des Elektrizitätszähler-Ausschusses (Direktor Lilligohel-Breslau).

III. Mitteilungen:

- 1. Hausinstallationen mit blankem Mittelleiter und alleiniger Sicherung der Anseelleiter (Direktor Erhardt-Stöttger).
- 2. Normalisierung für Hausinstallationen (Oberingenieur Jordan-Bremen).
- 3. Betriebskosten der Elektrizitätswerke (Direktor Fricker-Chemnitz).
- 4. Amerikanische Elektrizitätswerke (Oberingenieur Schröder-Gummersbach).
- 5. Fussbodenbelag in Akkumulatorkümmern (Oberingenieur Schröder-Gummersbach).

IV. Allgemeine Berathung und awanglose treie Besprechung:

- 1. Zweckmäßigkeit des kombinierten Licht- und Babobetriebes, Stromabgabe aus Lichtcentren für Straßenbahnen.
- 2. Ermässigung der Strompreise.
- 3. Vermietung von Hausinstallationen.
- 4. Kostloser Ersatz von Glühlampen.
- 5. Erfahrungen mit Bergmann'schen Kohren.
- 6. Erfahrungen mit Bergmann'schen Doppelleitern.
- 7. Erfahrungen mit Blitzschutzvorrichtungen für die oberirdische Leitungsnetze.
- 8. Abdeckung von Kabeln zum Schutz gegen ungewünschte Beschädigung.
- 9. Zerstörung von Kabeln oder Röhren durch Strom von Straßenbahnen.
- 10. Erfahrungen mit Kohlenstaubföhrungen.
- 11. Einfluss des Gasgüthlichtes auf die elektrische Beleuchtung.
- 12. Sonntagsruhe im Betriebe der Elektrizitätswerke.
- 13. Besichtigung der Münchener Elektrizitätswerke.

Die Sitzungen finden statt im Hotel Roth, Neuhauptstrasse, und beginnen Dienstag, den 2. Juli 1895, Vormittags 9 Uhr. Für den Vormittag des 4. Juli ist eine Besichtigung der Münchener Elektrizitätswerke vorgesehen.

Die Dauer der Sitzungen am 9. und 3. Juli wird bei Beginn derselben näher festgestellt.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mitteilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mitteilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Zur Elektrolyse mit Wechselstrom.]

Es w're irrig, aus den in der ETZ 1895, Heft 28 an diesem Gegenstand von Peukert mitgetheilten Versuchsergebnissen den allgemeinen Schluss zu ziehen, dass zwischen Strom und Voltspannung keine Phasenverschiebung auftreten könne. Das Problem ist seit langem grundsätzlicher Arbeit von F. Kohlrausch, Ueber die EMK sehr dünner Gasschichten auf Metallplatten* (Poggendorffs Annalen, Jahrg. 1873, Bd. 148, S. 145) mehrfach theoretisch und experimentell behandelt worden; alle mir bekannten Versuche (darunter auch die von Menzabar) haben die Forderung der Theorie bezüglich der Phasendifferenz bestätigt. Jede Zersetzungszelle, bei welcher eine gegenselektromotorische Kraft auftritt, wirkt wie ein Kondensator, allerdings von variabler Kapazität. Man kann die Phasenverschiebung auf ein Minimum herabdrücken, wenn man die zur Ueberwindung des Ohm'schen Widerstandes der Flüssigkeit erforderliche Spannung langsam macht gegen die EMK der Polarisation, welche im Falle der Wasserersetzung höchstens den Werth von 2-2,5 V erreichen kann. Die in Rede stehenden Versuche dürften diesen Grenzfall repräsentiren.

Brown verwendet Voltmeter bekanntlich direkt zur Erzeugung einer Phasenverschiebung beim Angehen von Einphasenmotoren.

Wien, 14. 6. 95. H. Eisler.

[Zu der Notiz „Mannheim“ S. 343.]

Zu der Nachricht aus Mannheim in No. 25 der Elektrotechnischen Zeitschrift vom 20. Juni 1895 bitten wir in Ihrer nächsten Nummer zu bemerken, dass wir an der darin erwähnten Bewerbung nicht Theil genommen haben.

Frankfurt a. M., 21. 6. 95.

Akkumulatorenbetrieb System Pollak
C. Pollak.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 22. Juni 1895.

Anch in der verfloßenen Woche hielt sich das Geschäft in sehr engen Grenzen; die Tendenz war zuerst matter auf das Anziehen des Geldsatzes, dann konnte sich die Stimmung etwas befestigen, da man davon sprach, dass die chinesische Anleihe doch noch in einer für Deutschland günstigen Weise geregelt werden würde.

Schluss wieder matter auf Umlaubbahnen.
Privatidiot 2 1/4%. Uhmigold 4 1/4%.
Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Sehr still zu ca. 173.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Zum Schluss etwas matter bis 342 1/2.

Berliner Elektrizitäts-werk. Zunächst sehr fest und bis 251.70 anviertend, dann wieder ebenso lebhaft angeboten und nachgebend bis 247.60.

Mix & Genest. Zunächst still zu 190 Circi. Schluss matter bis 189.50.

Schwartzkopff. Nach 268.25 wieder 269.80.
Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. Zwischen 319 und 219.50 bei sehr geringem Geschäft.

Deutsche Gas-Glühhlicht-Gesellschaft. Auf die Mittheilung der Verwaltung, dass voraussichtlich eine Dividende von 130% (man hatte 200% erwartet) zur Vertheilung gelangen dürfte, matter. Schluss am 22. 0r. 109.

Westinghouse Electric Light Co. — Ohne Geschäft 59.—53.

General Electric Co. Foster bis 96.
Metalle. Kupfer: Wenig matter.
Chilbar: 42. 11. 3. per 3 Mon.
Blei: Still.

Spanisches: Lstr. 10. 5. p. t. J.

Allgemeine Lokal- und Straßenbahn-Gesellschaft. Im „Reichsanzeiger“ wird die Bilanz der Gesellschaft für das Jahr 1894 veröffentlicht. Nach derselben besitzt sich das Bahnkörperkonto auf 3 758 725 M., Immobilienkonto auf 1 375 620 M., Pferdekonto 24 950 M., Lokomotiven 185 327 M., Wagen 1 224 976 M., Geschirre 750 M., Kratstation 185 452 M., Stromführung 457 930 M., Mobilien 687 M., Uteuillen 55 514 M., Bekleidungskonto 7676 M., Kautionskonto 78 246 M., Kassa- und Guthaben 6927 M., Vorräte 88 440 M., Assuranzkonto 5449 M., Beamtenkonten 20 1528 M., Amortisationsfondankonto 150 390 M., Debitoren (Banquierguthaben und Diverse) 265 405 M., zusammen 7 149 840 M. Demgegenüber stehen auf der Kreditseite: Aktienkapital 3 000 000 M., Obligationen 3 000 000 M., Obligationensenkonto (nicht eingelöste Kupons) 67 635 M., nicht erhaltene Dividenden 138 M., Amortisationsfondkonto 149 101 M., Reservefond 259 250 M., Hypotheken 173 750 M., Beamtenkonten 16 099 M., Unterstützungs-kassenkonto 1988 M., Erneuerungsreservekonto etc. 179 411 M., Kreditoren 53 697 M., Reingewinn 236 473 M. Die Betriebe- und sonstigen Einnahmen betragen 1 252 995 M., die Betriebsausgaben 783 353 M., wozu noch die Zinsen mit 32 724 M. Abschreibungen auf Bekleidungskonto mit 4676 M. und die Ueberwälzung auf den Reservefond mit 185 000 M. treten. Zur Vertheilung gelangt eine Dividende von 7 1/2%.

Gangbüchlein Gautsch. Wie das „Berl. Tagbl.“ erfährt, wird die Gautsch'sche Gangbüchleifabrik demnächst in eine Aktiengesellschaft umgewandelt werden. Die Fabrik hat liehtapparat abgesetzt.

Elektrizitätswerk Eisenach. Der im „Reichsanzeiger“ veröffentlichten Bilanz des Elektrizitätswerkes Eisenach für das Geschäftsjahr

1894 entnehmen wir die folgenden Einzelheiten. Es betrug am Schlusse des Jahres das Effektekonto 10 560 M., Waarenkonto 7457 M., Montage-, Elektromotor- und Lampenkonto zusammen 1289 M., Kontokorrentkonto (Debitoren) 25 401 M., Grundstückskonto nach 3%, Abschreibung 26 115 M., Maschinenkonto nach 3% Abschreibung 107 927 M., Akkumulatorkonto nach 3% Abschreibung 23 880 M., Strassenleitungskonto nach 3% Abschreibung 58 815 M., Elektrizitätsmesserkonto nach 3% Abschreibung 17 461 M., Hausanschlusskonto nach 10% Abschreibung 2659 M., verschiedene kleinere Konten zusammen 3013 M., gesammmt 323 190 M. Demgegenüber steht das Aktienkapitalkonto mit 300 000 M., Kontokorrentkonto (Kreditoren) mit 6190 M., einige kleinere Konten mit 1349 M. und Gewinn- und Verlustkonto (Reingewinn) mit 16 771 M. Die Abschreibungen auf die einzelnen Konten belaufen sich auf insgesamt 9712 M., die Handlungskosten auf 3275 M., denen eine Einnahme von 29 363 M. gegenübersteht, sodass der Reingewinn, wie oben erwähnt, 16 771 M. beträgt. Es gelangt eine Dividende von 4% zur Vertheilung.

Maschinenfabrik Gritzner Aktien-Gesellschaft Darluth. Der Geschäftsbericht für 1894 konstatiert, dass das Werk in allen Abtheilungen und insbesondere in der Dampf- und Dampfmaschinen zu beschäftigt war. Der verfügbare Reingewinn beträgt 405 674.88 M. und gelangen bei reichlichen Rückstellungen 19% Dividende. Dem Reingewinn gegenüber wurden 100 000 M. überwiesen. Die Ausichten für 1895 werden als recht befriedigend bezeichnet. Das Werk beschäftigt ca. 1600 Personen.

Karlsruher Strassenbahngesellschaft. In der am 10. d. M. stattgehaltenen Generalversammlung der Vereinigten Karlsruher, Mühlburger und Durlacher Pferde- und Dampfbaugesellschaft wurde die Auszahlung einer Dividende von 6% beschlossen. Die übrigen Punkte der Tagesordnung: Umänderung der Firma in „Karlsruher Strassenbahngesellschaft“, Statutenänderung und Wiederwahl sämtlicher Aufsichtsratsmitglieder wurden ebenfalls genehmigt. Die Gesellschaft, deren Hauptinteressent jetzt bekanntlich die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin ist, hat bereits bei den städtischen Behörden das Gesuch wegen Einführung des elektrischen Betriebes eingereicht.

Internationale Elektrizitätsgesellschaft. In der am 14. Juni J. n. stattgehaltenen Bilanz-Sitzung des Verwaltungsrathes dieser Gesellschaft wurde beschlossen, die Generalversammlung am 1. Juli in abzuhalten. Die vorliegende Bilanz, das Gewinn- und Verlustkonto, sowie der Geschäftsbericht pro 1894/95 wurden genehmigt. Der Rechnungsabschluss zeigt nach Vorabnahme der statistischen Abschreibungen ein Ergebnis von 698 856.95 fl., das sich zusammensetzt aus dem regulären Geschäftsergebnisse von 427 947.43 fl. und aus einem Emissionsergebnisse aus Anlass der Begebung von 5000 neuen Aktien von 470 909.50 fl. Der Verwaltungsrath wird der Generalversammlung vorschlagen, von dem erzielten Emissionsergebnisse 250 000 fl. als Specialreserve zu hinterlegen, dann 350 000 fl., d. i. 7% oder 14 fl. per Aktio als Dividende an vertheilen, weiterhin dem geschlossenen Sparvermögen der Gesellschaft 250 000 fl. Beamtenkonten und nach Dotirung der übrigen statistischen Reserve und nach Abschreibung der Verwaltungsrath-Tantieme verbleibenden Saldo von 10 306.13 fl. auf neue Rechnung vorzutragen.

Die Elektrizitätsgesellschaft der Ungarische Kreditbank. Die Gründung eines grossen elektrischen Unternehmens durch die Ungarische Kreditbank beginnt, wie ein Wiener Blatt meldet, greifbare Formen anzunehmen. Die Gesellschaft soll den Titel Electric Trust Company führen und ein Aktienkapital von 10 Millionen Gulden zerlegt in Aktien à 300 fl., erhalten. In erster Reihe handelt es sich um die Durchführung der verschiedenen elektrischen Bahnpjekte, die sich gegenwärtig in Ungarn auf der Tagesordnung befinden.

Briefkasten der Redaktion.

G. L. Lelisa, Schweden. Einen guten Gebrauchs- und Schwastrahlmotor gegen vagen bodenrode Starkesteros bietet die in ETZ Heft 28, 1895, beschriebene Bose'sche Abschmelzmaschine von Herr Werktätigkeitsvorsteher Bose, Stuttgart, Kronenstrasse 15.

Schluss der Redaktion: 22. Juni 1895.



Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Adressen: Albrecht Kapp und Jul. N. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24. Monbijouplatz 2.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erscheint — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem hiesigen in München erschienenen Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und vertritt, unterstützt von den hervorragendsten Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffende Verhältnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschreiben, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.
ORIGINAL-ARTIKELN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen arbeiten unter der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Monbijouplatz 2.
Fernsprechnummer: III. 103.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Prezession Nr. 2900) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 25.— (M. 25.— bei portofreier Versendung nach dem Auslande) für den Jahrgang bezogen werden.
ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen soliden Anzeigenverlegern zum Preise von 40 Pf. für die gewöhnliche Petitzeile angenommen.
Bei 6 12 30 36 maliger Aufgabe kostet die Zeile 30 30 30 30 Pf.
Stellengesehe werden bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.
BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.
Alle Mittheilungen, welche den Vorstand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich an richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Monbijouplatz 2.
Fernsprechnummer III. 103. Telegraphische Adressen: Springer, Berlin, Maschinen.

Inhalt.

- Das Elektrizitätswerk der Dresdner Bahnhöfe. Von E. Kriehbiel S. 401.
- Untersuchungen über den Stromverlauf in Kabelleitungen beim Betriebe mit Hochspannungsapparaten. Von F. Brezina und E. Beckmann S. (Einschluss von S. 394) S. 408.
- Fortschritte der Physik. S. 411. Ueber magnetische Traktoren. — Untersuchungen über die Magnetisierung des Eisens durch sehr kleine Kräfte. — Ein Apparat zur Demonstration der Wärmenentwicklung in Folge der Abhängigkeit der Intensität des photoelektrischen Stromes von der Lage der Polarisationsebene des erregenden Lichtes an der Oberfläche der Kathode. — Ueber die Abhängigkeit des lichtelektrischen Stromes von Anodendruck und Einfallswinkel des Lichtes.
- Literatur. S. 413. Theorie der Wechselströme in analytischer und graphischer Darstellung. Von Dr. F. Bredell und Dr. A. C. Crakovsky. — Einführung in die Elektrizitätslehre. Von Bruno K. v. L. — Adresse der Elektrotechnischen von Europa. — The Telephone Systems of the Continent of Europe. By A. Bennett. — Elementary Lessons in Electricity and Magnetism. by Sir Wm. S. Thompson.
- Kleiner Mittheilungen. S. 414.
- Telephonie. S. 414. Fernsprechanlage Berlin-Koppenhagen. — Telephonanlagen der Eisenbahndirection. — Telegraphen in Japan.
- Elektrische Beleuchtung. S. 414. Dortmund. — Mündliches Elektrizitätswerk in Frankfurt a. M. — Elektrizitätswerk Davos. — Budapest.
- Elektrische Bahnen. S. 416. Elektrische Straßenbahn in Berlin. — Elektrische Bahn Halle-J. (priv.). — Elektrische Straßenbahn in Eisenach. — Elektrische Bahn in Koblenz. — Elektrische Strassenbahn in München. — Eine Metropolitanbahn in Budapest. — Elektrische Strassenbahn in Moskau.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 41. Frankfurt. M. — Elektrischer Antrieb in Druckereien.
- Verkehrsmittel. S. 418. Neue illustrierte Profile der A.-D. M. & G. Gesellschaft. Akkumulatorenpatent. — Ferner in der Prager ethnographischen Ausstellung.
- Patente. S. 421. Anmeldungen. — Zurückzuziehen. — Ertheilungen.
- Vereinsnachrichten. S. 417. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Näheres siehe S. 417). — Diskussion über die Frage der Störungen wissenschaftlicher Institute durch elektrische Ströme. — Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Näheres siehe S. 417). — Jubiläumssammlung in München am 4., 5., 6. und 7. Juli 1895.
- Beleg die Redaktion. S. 423.
- Geschichtliche Nachrichten. S. 43. Strömungs-Vertheilung. — Traben-Trichter der Beleuchtungsanstalt.
- Briefkasten der Redaktion S. 44.
- Briefbogen. S. 43.

Das Elektrizitätswerk der Dresdner Bahnhöfe.

Von R. Ulbricht.

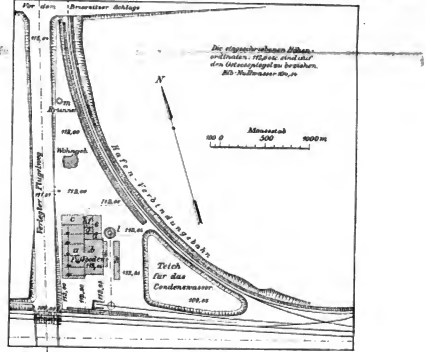
Das in der „ETZ“ 1893 S. 404 u. f. in seiner Planung skizzierte Elektrizitätswerk der Dresdner Bahnhöfe ist am 24. April 1894 — obgleich damals noch nicht mit der vollen Maschinenzahl angesetzt — in Betrieb genommen worden. Die inzwischen verstrichenen Arbeitszeit hat über die Eigenschaften der Anlage nach jeder Richtung hinreichende Beobachtungen ergeben, um eine Besprechung derselben gerechtfertigt erscheinen zu lassen. Auch ist namentlich der Ausbau des Werkes mit vier Maschinen vollständig.

Zwischen Brunnen und Maschinenstation steht ein freundliches Beamtenwohnhaus für den Oberwerkführer, dessen Stellvertreter, einen Maschinisten und den Hausmann.

Das Werkareal ist rund 17 000 m² gross. Die innere Eintheilung der Maschinenstation lassen die Fig. 3 und 4 erkennen.

Es geht aus denselben hervor, dass am Ende des Maschinenraumes die Schaltbühne und hinter dieser ein geräumiges Messzimmer liegt. An dieses Unternehmungszimmer, von welchem eine Photometer-Kammer abgetrennt ist, schliesen sich die Büro- und Magazinräume an, während im Erdgeschoss auf dieser Seite eine Werkstätte eingerichtet ist, deren Werkzeugmaschinen durch einen Elektromotor angetrieben werden.

Die elektrotechnische Ausrüstung des



- a. Maschinenauslass.
- b. Kesselhaus.
- c. Transformatorraum.
- d. Raum für Wassereinleitung.
- e. Werkstätte.
- f. Hausmann.
- g. Vorrath.
- h. Eingang.
- i. Verdeckte Kohlenstapel.
- k. Kohlenstapel.
- l. Schornstein.
- m. Kondens-Wasserbrunnen mit Pumwerk.

FIG. 1.

Das Werk, bestimmt, sämtliche Dresdner Bahnhöfe mit Licht zu versorgen und zahlreiche Motoren in den Werkstätten sowie an Kränen und Aufzügen zu treiben, liegt (Fig. 1) am Flügelweg in Dresden-Friedrichstadt, an der Seite des grossen Rangirbahnhofs, mit welchem es Gleisverbindung hat. Parallel zu der tieferliegenden Strasse erhebt sich die nach dem Entwürfe des verstorbenen Architekten Baninspektor O. Weller in stattlicher Ziegelausführung (Fig. 2) gehaltene 51,8 m lange Maschinenhalle, an die sich das etwas niedrigere Kesselhaus schliesst. Ein 60 m hoher Schornstein von 2,9 m unterer und 2,5 m oberer Lichtweite fällt als äusseres Zeichen der Leistungsfähigkeit der Anlage in die Augen.

An die Rückseite des Kesselhauses lehnen sich überdeckte Kohlenstapel. Dahinter befindet sich ein Teich für ein Wasserrquantum von 4000 m³, aus dem die Einspritzkondensatoren ihre Wasserversorgung erhalten und in welchen das erwärmte Wasser zurückfliesst. Dem Teiche wird nach Bedarf frisches Wasser aus dem in der Nordspitze des Werkareales gelegenen Brunnen zugeführt, dessen Kreiselpumpe durch einen 20-pferdigen Elektromotor unmittelbar angetrieben wird.

für ein modificirtes Drehstromsystem eingerichteten Werkes ist, wie schon in der eingangs erwähnten Besprechung der Anlage bemerkt wurde, der Firma Siemens & Halske in Berlin übertragen worden, welche in ihren Lieferungsvertrag auch die Kessel und Dampfmaschinen mit aufzunehmen hatte, mit der Bestimmung, dass erstere von der Maschinenfabrik Germania in Chemnitz, letztere von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Richard Hartmann, ebendasselbe, nach bestimmten Vorschriften zu beziehen seien.

Die Kessel, von denen jetzt fünf stehen, sind kombinierte Kessel mit doppeltem Dampfraum und je 150 m³ von den Gasen befüllter Heizfläche. Der 4,95 m lange Unterkessel von 2 m Durchmesser hat zwei Weibliche-Flammenrohre von je 0,8 m mittlerem Durchmesser. Der Oberkessel, 3,5 m lang bei 2,13 m Durchmesser, enthält 100 000 m weite Feuerrohre.

Zur Heizung werden ausschliesslich böhmische Braunkohlen von ungelähr vierjähriger Verdampfung verwendet. Die Feuerung ist als Schluffeuerung mit sehr geringem Rest und Zuführung von Sekundärluft ausgeführt.

Zur Speisung wird Wasser der städti-

sehen Wasserleitung verwendet, welches zunächst in eine Cisterne und von da in die Kessel gelangt. Beim Sinken des Wasserstandes in der Cisterne füllt sich diese selbstthätig nach.

Der Kesseldampf wird zur Heizung der Büroräume etc. mit verwendet.

Die Leistungsfähigkeit der Kessel, welche einen Betriebsüberdruck von 8 Atm. zu geben haben und für 13 Atm. Ueberdruck geprüft wurden, beträgt je 2000 kg Dampfzeugung in der Stunde.

Für die Dampfmaschinen (Fig. 5) deren jede normal bei $7\frac{1}{2}$ Atm. Dampfdruckspannung 300 und maximal 350 PSe zu leisten hat, ist das horizontale Tandem-Compoundsystem gewählt worden. Die Umdrehungszahl in der Minute ist 100 bei einem Ungleichförmigkeitsgrad von $\frac{1}{100}$, der

weit verschoben, dass die Magnetspulen und Stabwickelungen leicht zugänglich werden.

Die Erregung erfolgt durch die auf die Achsen der Maschinen anson aufgekeilten Gleichstrommaschinen des bekannten Modells der Firma Siemens & Halske ohne besonderen Kommutator. Jede Erregermaschine vermag bei 110 V Klemmenspannung bis zu 182 A zu leisten. Da der Erregerstrom für eine Drehstrommaschine bei voller Belastung etwa 50 A beträgt, genügt eine Erregermaschine um nahezu 4 Drehstrommaschinen gleichzeitig zu erregen.

Um die Erregermaschinen während des Betriebes mit einander vertauschen zu können, werden die Ströme derselben zweien auf der Schaltbühne befindlichen Sammelschienen zugeführt, von denen die vier

und ermöglicht so die genaue Uebereinstimmung der Ganggeschwindigkeit zweier Maschinen behufs Parallelschaltung derselben ohne Hinzunahme eines Belastungswiderstandes oder anderer Hilfsmittel.

Der von der Drehstrommaschine gelieferte Niederspannungshauptstrom wird in Kupferschienen von 1200 bis 1800 mm² Querschnitt nach drei auf der Schaltbühne angebrachten Sammelschienen geleitet, nachdem er zuvor die Sicherungen, Ausschalter, Strom- und Arbeitszeiger passiert hat.

Die Spannungen in den drei Zweigen werden durch die Spannungszeiger angegeben, welche aber nicht an den Niederspannungsschienen, sondern an einem kleinen Drehstromtransformator Hetzes, welcher die Hochspannungen des Netzes abwärts transformiert, sodass bei der Spannungsregulierung

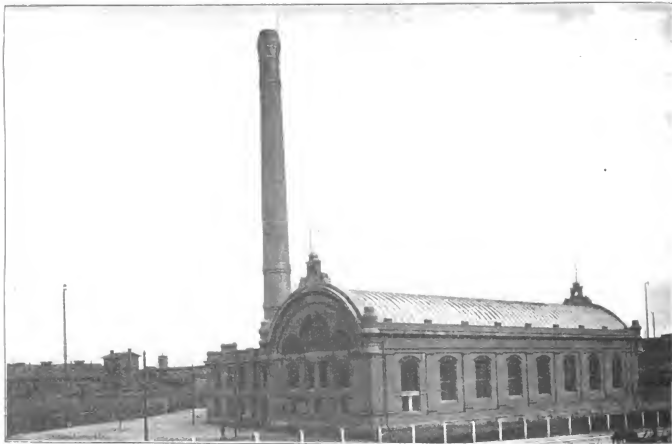


Fig. 2.

Kohlenweg 900 mm, der linke Durchmesser des Hochdruckzylinders 450 mm, der des Niederdruckzylinders 750 mm.

Auf die verlängerten Kurbelwellen dieser Dampfmaschinen sind, der Zahl der letzteren entsprechend, außer besonderen Schwungrädern, die Drehstrommaschinen montiert, von denen jede bei 150 V Spannung normal 300, maximal 320 Kilowatt zu leisten vermag.

Diese Drehstrommaschinen, deren Type bereits in der „ETZ“ 1895, Heft 1 beschrieben ist, bestehen (vgl. Fig. 6) im Wesentlichen aus dem feststehenden inneren Ankerringe mit eingesehobenen Stabwickelungen und dem rotierenden Inneren Magnetrad, beide aus isolierten Eisenblechen zusammengesetzt, um Verluste durch Wirbelströme zu vermeiden. Die Anzahl der Magnete ist 60, woraus sich bei 100 U. p. M. die Wechselzahl 100 in der Sekunde ergibt.

Die Stabwickelungen sind je für denselben Ringumfang nacheinander und dann zweitheilig parallel geschaltet.

Die Ankerringe lassen sich mittels zweier Schrauben auf horizontalen Gleitlagern so

Erregerstromkreise der Drehstrommaschinen abzweigen.

Die Erregermaschinen können hiernach sämtlich parallel geschaltet werden und sind zu diesem Zwecke je mit einem Nebenstromregulierungswiderstand, zwei Ausschaltern und einem Stromzeiger ausgerüstet.

Auch zur Regulierung der Erregerströme der Hauptmaschine, entsprechend der Belastung, sind in diesen Stromkreisen Regulierungswiderstände, Kohlenanschalter und Stromzeiger angebracht. Den Zusammenhang dieser und der weiteren Schaltungsrichtungen stellt Fig. 7 übersichtlich dar.

Ein wesentliches Regulierungsmittel bildet die elektrische Verbindung der Schaltbühne mit den Regulatoren der Dampfmaschinen. Für jede Maschine ist auf der Schaltbühne ein Doppeltaster angebracht, welcher einen kleinen auf die Belastung des Regulators wirkenden Elektromotor in vor- oder rückgängige Bewegung versetzt. Der Elektromotor verschiebt mittels einer mit dem Gewichtshobel beweglichen Schraubenspindel das auf den Regulator wirkende Gewicht

die Transformationswickelungen bei wechselnder Belastung ohne Weiteres zur Berücksichtigung kommen. Die Regulierung findet, wie noch später dargelegt wird, nur auf die eine Phase hin statt, in welcher die gesammte Beleuchtung liegt.

Zum Vergleichen der Phasen bei Zuschaltung einer Drehstrommaschine sind noch zwei Umschalter, ein besonderer Spannungszeiger und 2 Phasengüthlampen angebracht.

Von den oben erwähnten 3 Haupt-sammelschienen zweigen nun weiter die Leitungen nach den Drehstromtransformator ab, deren zunächst 9 Stück für je 100 Kilowatt Leistung (Fig. 8) angeordnet sind und welche die Maschinenspannung, 115 V, auf die Fernspannung von 3118 V hinauftransformieren. Um die Transformatoren, bzw. Transformatorpaare, unabhängig von einander aus- und einschalten zu können, sind sie mit Ausschaltern sowohl in der Niederspannungs-, als auch in der Hochspannungsleitung ausgerüstet und, um im Falle eines Defektes in den Leitungen

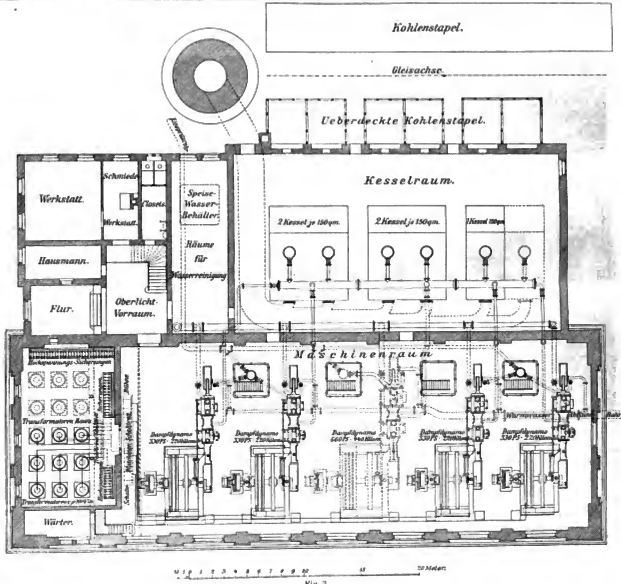


Fig. 3.

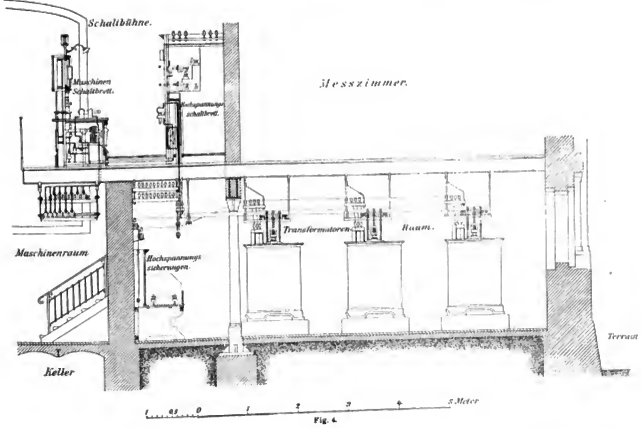


Fig. 4.

zu oder von den Transformatoren eine Beschädigung der letzteren zu verhindern, sind sowohl im Primär-, als im Sekundärkreise Sicherungen eingeschaltet. Hierbei haben die

Hochspannungssicherungen ihren Platz nicht auf der Schaltbühne, sondern eine besonders geräumige Anordnung (Fig. 9) im Transformatorraum erhalten.

Der von den Transformatoren kommende Hochspannungsstrom gelangt abermals auf die Schaltbühne an Sammelschienen, von denen dann drei mit Elektrizitätszählern



Fig. 8

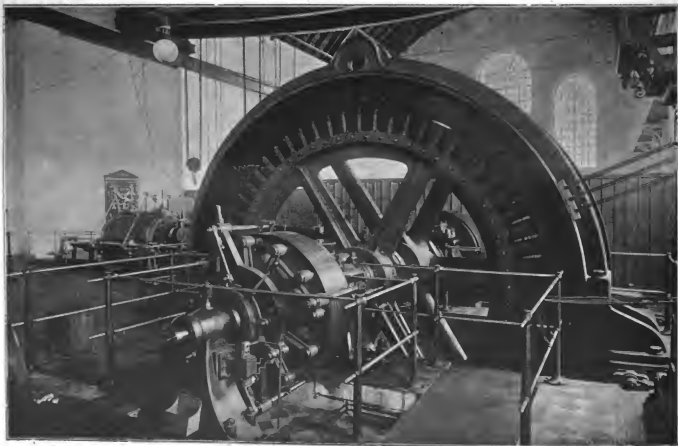


Fig. 9

Diese 30 Leitungen verlassen in dreidigen verselten Kabeln unterirdisch das Elektrizitätswerk und gehen zunächst in den 40 m entfernten eisernen Kabelthurm, wo sich die blanken Luftleitungen anschließen, die weiterhin ausschließlich zur Fortleitung der Hochspannungsströme das Werk verlassen, passiren sie nochmals Sicherungen, die im Falle eines Kurzschlusses eine selbstthätige Anschaltung bewirken. Die Blitzableiter liegen an den Hochspannungsmittelschienen, also zwischen den Transformatoren und der Abzweigung der Aussenleitungen.

arbeiten können, dass sich bei Reparaturen mit den nicht beschädigten Theilen der Betrieb fortsetzen lässt.

Von diesen drei Gruppen sind allerdings erst zwei ausgeführt, da die dritte mit dem erst für später vorgesehenen Einbau eines fünften (600-pferdigen) Maschinensatzes zusammenhängt, für welchen zunächst nur Platz gelassen ist.

Wie schon erwähnt wurde, ist in das Maschinenhaus über dem Transformatorraum, und zwar unmittelbar an die Schaltbühne anschliessend, ein grosses Untersuchungszimmer nebst Photometerraum eingebaut. Die Anrüstung besteht in den zu

eine dergleichen für 20 A und 20 Glühlampen für 16 NK.

Von den Sammelschienen der Hauptmaschine zweigt ausserdem ein Leitungsstück zu dem 100 m entfernten Brunnen ab, aus welchem das Kondensationswasser, wie bereits erwähnt, durch einen Drehtrommelmotor von 20 PS nach dem Sammelteich gefördert wird. Der Brunnen hat 4 m lichte Weite. Seine Sohle liegt 15,15 m unter dem Maschinenhausfußboden, dessen Ordinate über Ostsee 112,88 ist, ferner 4,8 m unter Elbniederwasserstand und 12,4 m unter Elbhochwasser. Da hiernach der Brunnenwasserstand von der nur 600 m entfernten

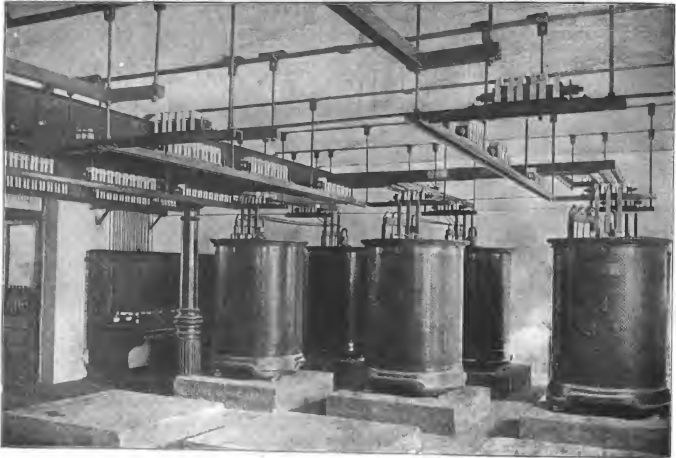


Fig. 8.

Um jederzeit ein genaues Bild über die Isolation des Netzes zu haben, sind mit den Hochspannungsmittelschienen auch drei elektrostatische Voltmeter verbunden, die mit einem Pol an Erde liegen. Der normale Ausschlag derselben beträgt ca 10°. Bei Erdschluss sinkt naturgemäss die Ablenkung in einer Phase und steigt in den beiden anderen, sodass ein sehr auffälliges Gesamtbild entsteht. Alle zum regelmässigen Schaldienst, insbesondere zur Beeinflussung der Maschinen, gehörigen Niederspannungsvorrichtungen sind auf einem horizontalen Tisch mit Marmorplatte montirt, welcher so steht, dass der Bedienende die Maschinen stets im Auge behält (Fig. 4). Ueber dem zum Durchblick erforderlichen Rand befinden sich dann an vertikalen Tafeln die Strom-, Spannungs- und Arbeitszeiger.

Im Rücken des Bedienenden steht das Hochspannungsschaltbrett, hinter welchem ein Gang wegführt, die Verbindungsleitungen in bester Weise zugänglich macht. Die gesammte Schaltanlage sowohl für Hoch- als für Niederspannung lässt sich durch Trennung der Sammelschienen in drei Gruppen zerlegen, die so ineinander

allen vorkommenden elektrischen Messungen erforderlichen Instrumenten bester Qualität. Das Untersuchungszimmer hat seinen eigenen Transformator, ferner einen als Projektionsapparat ausgebildeten Lampenbeobachtungskasten.

Für Lichtmessungen ist ein Lummer-Hrodh'n'sches Photometer mit Einrichtung zur Bestimmung der Lichtströme unter verschiedenen Winkeln vorhanden. Ein synchroner Motor mit Kommutator dient, in Verbindung mit Kondensator und Spiegelgalvanometer, zur Aufnahme der Spannungscurven nach bekannter Methode. Einige derartige Aufnahmen sind weiter unten (Fig. 14 und 15) dargestellt. Auch für photographische Aufnahmen der periodischen Erscheinungen sind in Verbindung mit diesem Motor Vorkehrungen getroffen.

Die Beleuchtung des Werkes geschieht mittels Gleichstromes, der aus den Sammelschienen der Erregermaschine entnommen wird. Dies bietet den Vortheil, dass die Werkbeleuchtung von etwaigen Störungen im Netz durchaus unberührt bleibt.

Zur Beleuchtung des Werkes und der Vorhöfe dienen 7 Bogenlampen für 15 A.

Elbe stark beeinflusst werden muss, ist die ganze Pumpenanlage in einen wasserdichten eisernen Schacht eingebaut worden, der in den Brunnen hinabragt und dessen Boden 6,1 m über der Brunnensohle liegt. Die von dem obenstehenden Motor mittels vertikaler Welle unmittelbar angetriebene Kreiselpumpe (von C. Hoppe in Berlin für 1800 Toaren gebaut) sitzt auf dem Schachtboden auf. Die gesammte Förderhöhe beträgt 12,5 m. Der Brunnen vermag in der Stunde gegen 100 m³ Wasser zu geben. Die Leistungsfähigkeit der Pumpe ist jedoch wesentlich grösser.

Die Pumpenanlage ist bis jetzt nur nach grösseren Zeitausschüben in Thätigkeit zu setzen gewesen, da die Abkühlungsfäche des Teiles, 2000 m², dem cirkulirenden Kondensationswasser soviel Wärme entzieht, dass nur das Nachfüllen, wegen Verdunstung und Versickerung, vom Brunnen aus erforderlich wurde.

Bemerket sei noch, dass die Werkanlage vollständig hochwasserfrei ist, und zwar auch hinsichtlich der Kellerräume. Dass auch ein guter Gleisanschluss für die Kohlenanfuhr besteht, lässt sich aus dem Plane Fig. 1 erkennen. Für die Erweiterungs-

fähigkeit des Baues ist in südlicher Richtung hinlänglich Sorge getragen.

Das Werk hat telegraphische Verbindung mit allen Dresdner Bahnhöfen und steht ausserdem sowohl mit der Stadt, als auch mit zahlreichen Bahnpunkten telephonisch in Zusammenhang.

Das gewählte elektrische System ist als ein modificiertes Drehstromsystem bezeichnet und bereits in der „ETZ“, 1893, S. 406 vorläufig besprochen worden. Der grossen Ausdehnung des Netzes und der beabsichtigten Anwendung zahlreicher Elektromotoren wegen war auf Drehstrom mit Anf und

Runger der minderbelasteten Phasen, sodass für den Motorenbetrieb ein etwas verzerrtes Drehfeld (Fig. 14 und 15) entsteht. Da jedoch der allein beträchtliche Motorenbetrieb der Werkstätten und des Hafens mit dem Lichtbetrieb nur etwa durchschnittlich eine Stunde des Tages zusammenfallen kann, so wäre selbst von einem relativ etwas erhöhten Energieaufwand während dieser Zeit in ökonomischer Hinsicht nichts zu besorgen gewesen. Dass die Motoren ihre Anzugskraft und genügende Leistungsfähigkeit trotz der Phasenveränderung behalten, war durch die Vorversuche in kleinerem Massstabe hinreichend erwiesen worden.

die Erwägung leiten, dass, wenn man eine Drehstrommaschine für Motorenbetrieb mit einer Wechselstrommaschine für einphasigen Lichtbetrieb in der einen Phase a b letzterer parallel schalte, die in den gemeinschaftlichen drei Leitungen vorkommende Drehstromarbeit doch nur von ersterer Maschine geleistet werden könne und dass, wenn man dieser Maschine nur soviel Dampf gebe, als diese Drehstromarbeit erfordert, der gesammte Lichtbetrieb der Wechselstrommaschine zugeschoben werde.

Dann aber müsse der auf Spannungsabfall hinwirkende Stoss beim Anlassen eines Motors zunächst nur die Drehstrom

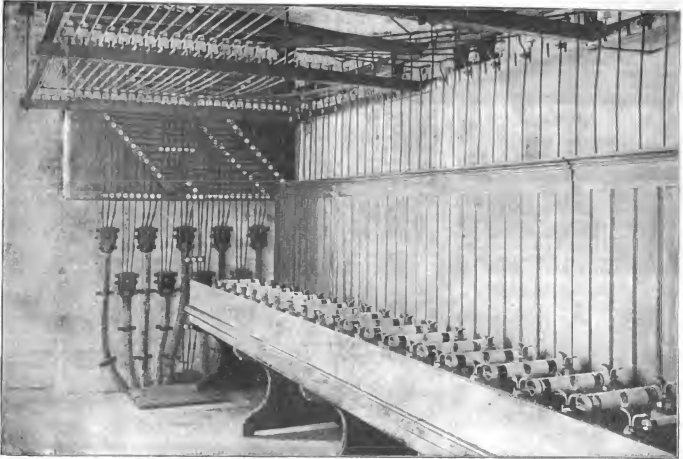


Fig. 9.

Niedertransformation zugekommen worden. Es lag jedoch das Bedenken vor, dass die ungenügende Regulirbarkeit der drei Zweige des Drehstromsystems bei ungleichmässiger Belastung die Güte der Beleuchtung beeinflussen werde. Auf Vorschlag des Verfassers und nach bezüglichen Vorversuchen in den Werkstätten der Firma Siemens & Halske wurde deshalb die gesammte Beleuchtung in eine Phase gelegt, während für die Motoren alle drei Phasen zur Verwendung kommen. Die Abmessungen und die Leistungsfähigkeit der Maschine sind diejenigen einer nach der Drehstromtype gebauten Wechselstrommaschine, wie deren jetzt von der Firma Siemens & Halske viele hergestellt werden. Der Preis erhöht sich, demjenigen für eine reine Drehstrommaschine gegenüber um einen verhältnissmässig nur geringen Betrag. Dafür wird aber eine einheitliche und vollständige Regulirung ermöglicht, welche nur auf die Erhaltung der richtigen Spannung in der Lichtphase zu richten ist. (Dem Vernehmen nach ist nach diesem Vorgange neuerdings auch bei den umfänglichen Isar-Werken das Licht in eine Phase gelegt worden.)

Hierbei entstehen natürlich Verände-

Nachdem die Werkanlage für Beleuchtung im April v. J. mit 150 PS theilweise in Betrieb gekommen war und die Verhältnisse des Systems im Grossen festgestellt werden konnten, wurde zunächst das Verhalten der erst gegen Ende des Jahres in Betrieb zu stellenden Motoren genauer untersucht. Hierbei zeigten sich zwei Erscheinungen, auf deren Vermeidung Werth zu legen war. Bei dem Einrücken vollbelasteter grösserer Motoren erlitt die Spannung einen nicht zu vernachlässigenden Abfall, auf den man allerdings gefasst sein und der bei einer später auf das 5 bis 6 fache steigenden Maschinenleistung naturgemäss zurücktreten musste, der aber immerhin die Aufmerksamkeit auf sich lenkte. Sodann war bei vollkommen einseitiger Belastung der Zweige der Energieverbrauch der Motoren ein höherer und die Bildung wattenlosen Stromes eine ungünstigere, als beim reinen Drehstrombetrieb, sodass auch in dieser Richtung zwar keine Lebensfragen berührt, aber doch Anregung zu Verbesserungsversuchen gegeben war.

Verfasser kam darauf, beiden Erscheinungen durch eine und dieselbe Massnahme zu begegnen. Er liess sich durch

maschine und sodann erst, geschwächt, die Beleuchtungsmaschine beschliessen. Ferner müsse die bei einseitiger Belastung einer Drehstrommaschine zu Tage tretende Phasenverzerrung verschwinden, da das Verhalten der Phasen b c und c a zur Phase a b nur noch durch die unsymmetrisch belastete Drehphasenmaschine bestimmt werden könne.

Die zu Anfang November v. J. angestellten Versuche bestätigten sofort diese Voraussetzung insofern, als die Motoren nun trotz einseitiger Belastung des Systems ganz normal als reine Drehstrommotoren mit symmetrischen Phasen arbeiteten und als die Einwirkung des Einrückens von Motoren auf die Lichtphase auffällig geringer wurde, sodass es besonderer Aufmerksamkeit bedurfte, um diese Einwirkung noch wahrzunehmen.

Die Anordnung ist nun unter Durchschneidung der Hauptschalter (Fig. 10) derart getroffen, dass jede Drehstrommaschine mit einer oder mit drei Phasen in den Betrieb treten kann, sodass beliebiger Wechsel möglich ist (Fig. 11). Das System der drei Netzleitungen bleibt wie bisher ein einheitliches. Die Motorenleistung übersteigt nicht die Leistungsfähigkeit eines Maschinenatzes.

Dieser eine liefert demnach Drehstrom, alle übrigen Wechselstrom, wie Fig. 11 zeigt. Mittels der beschriebenen elektrischen Regulatorbeflüchtung wird vom Schaltbrett aus der an der Dreistrommaschine liegenden Dampfmaschine diejenige Dampfzufuhr gegeben, welche der betreffenden Drehstromarbeit ungefahr, jedoch reichlich, entspricht. Dass dies geschehen, äussert sich sogleich darin, dass die Voltmeter aller drei Phasen gleiche Spannung zeigen, möge auch die Lichtphase 10-mal so viel Arbeit leisten, als die übrigen beiden Phasen. Die Einfügung der Aufwärtstransformatoren zwischen Dynamos und Fernleitungen nach Fig. 7 bringt keine wesentliche Veränderung dieser Verhältnisse hervor.



Fig. 11.

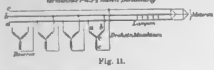
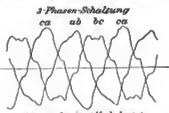
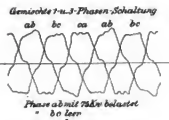


Fig. 12.

Wie augenfällig die Wirkung ist, geht aus den Fig. 12 und 13 hervor, deren erste die Spannungskurven der drei Phasen bei einseitiger Belastung in Phase a b und reiner Drehstromschaltung zeigt, während die



Phase a b mit 26 kV belastet
" b c leer
" c a leer
Fig. 13.



Phase a b mit 28 kV belastet
" b c leer
" c a leer
Fig. 13.

zweite die entsprechenden Kurven bei oben-solcher Belastung, jedoch bei gemischter Ein- und Drehphasenschaltung, nach der in Fig. 11 gegebenen Anordnung, darstellt. Hierzu sei bemerkt, dass diese Kurven nicht punktweise gemessen, sondern unmittelbar nach einer der Frölich'schen ähnlichen Methode photographisch aufgenommen worden sind, die der Oberwerkführer des Elektrizitätswerkes, Herr A. Thomas, unter Verwendung des synchronen Motors als Träger des um die Achse gelegten lichtempfindlichen Streifens ausgebildet hat. Die Aufnahmen, wenn auch noch ein wenig durch Eigenschwingungen des Apparats beeinflusst, sind schon sehr brauchbar. Zum Vergleichs können die Punkt für Punkt exakt aufgenommenen Spannungskurven in Fig. 14

und 15 herangezogen werden, von denen letztere für ähnliche Verhältnisse gilt, wie Fig. 12.

Da die günstigen Wirkungen der Anordnung nur wenig beeinflusst werden, wenn man die Drehstrommaschine bis etwa zu 25% ihrer Leistung an der Beleuchtungsarbeit teilnehmen lässt, so ist die Regulierung keine ängstliche. Vorübergehend wird man sogar unbedenklich über den bezeichneten Prozentsatz gehen.

Verhältnissen noch auszukommen gewesen wäre, vorsorglich auszubilden.

Es ist klar, dass dieses Prinzip der bis auf die Kraftquellen zurückgeführten Spaltung von Betrieben, welche gleichwohl gemeinschaftliche Transmission haben, sich auf jedes Mehrphasensystem anwenden und ebensowohl in rein mechanischen, hydraulischen oder pneumatischen Einrichtungen zum Ausdruck bringen lässt, wie Verfasser bereits in einem Vortrage im Dresdener

Spannungskurven bei vorgeschaltetem Anker

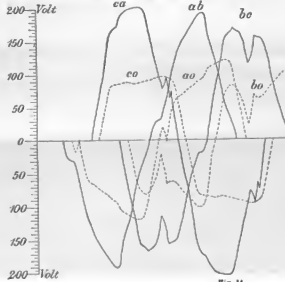
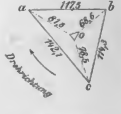


Fig. 14.

Diagramm der mittleren e/f Spannungen



Phase a b mit 95 kV belastet
" b c leer
" c a leer

Spannungskurven bei geschaltetem Anker

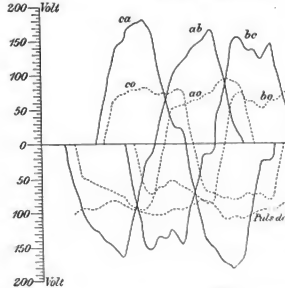


Fig. 15.

Diagramm der mittleren e/f Spannungen



Phase a b mit 120 kV belastet
" b c leer
" c a leer

Der Betrieb wird seit Ende November vorigen Jahres so geführt, dass während des Tages eine Drehstrommaschine läuft, welche hauptsächlich Motoren und nur in untergeordneten Räumen einige Glühlampen zu versorgen hat. Von Einbruch der Dämmerung an werden, jetzt eine, später mehrere Einphasenmaschinen hinzugeschaltet. Wenn kein Motorenbetrieb mit der Beleuchtung zusammenfällt, bleibt auch die gemischte Schaltung weg. Dasselbe wird ihre Hauptprobe auf gegenseitige Einflusslosigkeit des Licht- und Kraftbetriebes abzulegen haben, wenn die 40-pferdigen Hafenkranmotoren im Herbst d. J. in Betrieb kommen. Gerade die Hinsicht auf diese aussergewöhnliche Leistung gab Anlass dazu, die gemischte Schaltung, ohne welche unter den jetzigen

Zweigvereins des Sächsischen Ingenieur- und Architektenvereins näher dargelegt hat. Eine gewisse Analogie findet sich in der Mehrfachtelegraphie; nur fehlt hierbei das Moment der elastischen Kupplung und gegenseitigen Unterstützung der Stromsender, welche bei den in einer Phase parallel geschalteten Dynamomaschinen vorhanden ist.

Trotz der beträchtlichen motorischen Leistungen, welche von der Anlage verlangt werden, überwiegt doch der Lichtbedarf bedeutend. Insbesondere ist naturgemäß die Bogenlichtbeleuchtung sehr stark vertreten und es wurde deshalb auf diese von Hause aus besondere Rücksicht genommen. Namentlich legte Verfasser Werth darauf, ein weiches, mehr gelbliches Licht zu erhalten, wie es sich bei verhältnismässig

niedriger Spannung und kurzem Lichtbogen ergibt und wie es bisher besonders bei den Anlagen der Firma Helios ausgeteilt hervorgehoben war. Bezügliche Vorversuche zeigten auch, dass bei kurzem Bogen bei gleichem Energieaufwand die grössere Lichtwirkung erzielt werde. Es kam nur darauf an, dass die Maschinentheiligen Spannungskurven lieferten, welche ein ruhiges Brennen bei niedriger Spannung ermöglichen. Dies ist nun in vollem Masse erreicht worden. Während die bei den Vorversuchen in den Werkstätten von Siemens & Halske benutzten Wechselströme noch wesentlich höhere Lampenspannungen verlangten, ergaben die Ströme der Dresdner Anlage eine Klemmenspannung von 28 V bei tadellosem Brennen mit sattem, gelblichweisem Licht.

Die Spannungskurve in der Lichtphase $a\beta$, welche hiernach eine wesentliche Bedeutung für das Gelingen der Beleuchtung hat, zeigt sich in den Fig. 14 u. 15. Beide Kurvenaufnahmen sind insofern unterschieden, als erstere bei geschlossenem Ankerstein mit reiner Stabwicklung, letztere bei aufgeschlitztem Anker, Fig. 16, aufgenommen worden ist. Bei geschlossenem

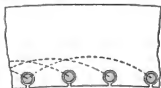


Fig. 14.

Ankerstein ergab sich, infolge der weniger günstigen magnetischen Verhältnisse im Anker und der damit verbundenen Induktionsverluste, ein zu hoher Energieverbrauch zur Erregung. Sämtliche Maschinen sind nun mit geschlitzten Ankern versehen. Die in den Figuren mit erstlich gemachten Spannungen gegen den Nullpunkt lassen den Einfluss des Aufschlitzens besonders gut erkennen.

Den Spannungskurven sind die daraus berechneten effektiven mittleren Spannungen in der Darstellungsweise der Polarogramme beigezeichnet. Hierbei lässt sich bemerken, dass, wenn man von dem Dreieck der Spannungen zwischen je zwei Leitungen ausgeht, die nach Innen gezogenen Spannungen gegen den Nullpunkt keinen Schluss, sondern eine Art Fehlerdreieck zeigen. Dies beruht nicht auf ungenauer Messung, sondern, wie eine einfache Erwägung ergibt, darauf, dass die Spannungskurven keine Sinuskurven sind. Aehnlich die Kurven der Spannungen gegen den Nullpunkt abgeplatteten Sinuskurven, wo hier der Fall, so muss die bezeichnete Abweichung unbedingt eintreten.

Sämtliche Maschinen und Transformatoren der Centralstation haben Sternschaltung. Auch die Zähler sind — jedoch als einfache Wechselstromzähler — zu je drei fächer, sternförmig an den Nullpunkt geschaltet, sodass aus je drei Ableesungen: $\Sigma_{1,2,3}$ die Energieabgaben für Motorenbetrieb $3W = 3\Sigma_{1,2,3}$ und die Energieabgabe für Lichtbetrieb $\Sigma_{1,2,3} = \Sigma_{1,2,3} + 3\Sigma_{1,2,3}$ getrennt bestimmt werden können, was für die hier vorliegenden Verhältnisse von wesentlichem Nutzen ist.

Die gesammte ecktrische Anlage ist von Erde isolirt. Auch die Transformatorenkerne sind auf Porzellan gestellt, sodass zwischen einer Leitung und Erde bei beiderseitiger Berührung nur verhältnismässig schwache Ladungsströme auftreten können. Dies bedingt allerdings, dass die Eisenhülle der Transformatoren, welche bei mangelhafter Isolirung der Transformatorwindungen eine Potentialdifferenz gegen Erde annehmen können, nicht ohne Weiteres berührt werden dürfen. Dass ein solcher Isolationsfehler jederzeit zu bemerken sei, ist durch die elektrostatischen Voltmeter ermöglicht.

Damit nicht — etwa infolge einer atmosphärischen Entladung — sich ein Stromübergang nach den Dynamomaschinen und von da zur Erde bilde, sind auch die induirten Windungen dieser Maschinen sorgfältig für hohe Spannung isolirt.

Schliesslich verdient erwähnt zu werden, dass hier bei 3000 V Spannung wohl zum ersten Male und mit Erfolg im Juni v. J. der Versuch gemacht worden ist, bei der Indicirung der Maschinen die volle, je 300-pferdige Belastung einfach durch Einführung der Hochspannungseleitungen in ein offenes Gewässer herzustellen. Da Erfahrungen hierüber noch nicht vorlagen, wurden bei allmählicher Steigerung der Spannung die Potentialdifferenzen in den benachbarten Bodenschichten untersucht und erst, nachdem sich nichts Bedenkliches gefunden hatte, die vollen Spannungen zugelassen. An den sehr kleinen Elektroden zeigten sich geringe Funkenbildungen, jedoch fast keine Entwicklung von Dämpfen, die bei der Entstehung sofort kondensirt wurden. Das Verfahren, welches hier öfter in Anwendung gebracht wurde, hat später auch in Chemnitz bei der dortigen Drehstromanlage sich nutzbar erwiesen.

Im Betriebe hat sich die Einrichtung in allen wesentlichen Punkten auf das Beste bewährt. Es sind zwar im Anfange kurze Störungen vorgekommen, die jedoch nicht aus dauernden Mängeln entstanden. In den ersten Wochen bereitete das Wartmafen einzelner Dampfmaschinen theils Unannehmlichkeiten, die natürlich behoben sind. Sodann wurde, als im Anfang noch dreifach-koncentrische Kabel nach dem Kabelthurm führten, eines derselben durchgeschlagen, und es erfolgte nun der Ersatz dieser Kabel durch versleite dreifache Kabel (Fig. 17).



Fig. 17.

Dieselben haben sich tadelloso gehalten. Ferner sind an einigen Hochspannungsausschaltern, welche mit etwas geringem Luft-zweckraum konstruirt waren, Störungen vorgekommen, die zur Auswechslung dieser Umschalter gegen bedeutend weitläufiger gebaute Anlass gegeben haben. Man darf dies Alles zu den Kinderkrankheiten rechnen, die keiner neuen und besonders keiner neueren Anlage erspart bleiben. Erwähnt sei hierzu noch, dass auch ein herabfallender Bronce Telegraphendraht einen momentanen Kurzschluss zwischen zwei Hochspannungseleitungen verschiedener Phase hergestellte hat, sofort aber durchgeschmolzen ist und ausser der Lincunterbrechung keine nachtheilige Wirkung an den zugehörigen Telegraphenapparaten hat zu Tage treten lassen.

Der Betrieb ist ununterbrochen und lieferte in der letzten Zeit monatlich 34 000 Kilowattstunden für Beleuchtung und 11 000 Kilowattstunden für Motorenbetrieb.

Von Mitte Juni d. J. an, zu welcher Zeit der Personenbahnhof Dresden-Alstadt und ein Theil des Abstellbahnhofes elektrische

Beleuchtung erhalten, wird sich die monatliche Energiemenge für Beleuchtung auf 50—60 000 Kilowattstunden steigern.) Im Herbst treten weitere Stromlieferungen für den Hafen und Werkslittenerweiterungen hinzu. Der Anschluss der übrigen Bahnhöfe erfolgt dann erst im Laufe der folgenden Jahre.

Das Elektrizitätswerk mit dem Leitungsnetz und allen mit Strom versorgten elektrischen Betriebs-einrichtungen gehört zum Ressort der Betriebs-Telegraphen-Oberinspektion der Staatsbahnen und wird unter deren Oberaufsicht durch einen Oberwerkführer verwaltet, der mit seinem Personal sowohl den Betrieb der Centrale, als auch alle Arbeiten im Netz, einschliesslich der Kohlenauswechslung und Lampenpflege besorgt, sodass den Stationen ausser dem berechneten Strompreis keine weiteren Kosten erwachsen. Die ganze Anlage, welche mit 1 1/2 Millionen Mark veranschlagt ist, wird, wie ein besonderes Unternehmen, auch in Hinsicht auf den Betrieb, für sich abgerechnet.

(Schluss folgt.)

Untersuchungen über den Stromverlauf in Kabelleitungen beim Betriebe mit Hughes-Apparaten.

Von F. Breisig und B. Bokelmann.

(Mittheilung aus dem Telegraphen-Ingenieurverein des Reichs-Postamts.)

(Schluss von S. 392.)

II.

3. An dem Kabel von 500 km Länge liess sich, sowohl wenn die Zeichen von Hand, als wenn sie mit dem Wellenmesser gegeben wurden, eine ziemlich gute Uebersmittlung selbst bei der gewöhnlichen Schaltung herbeiführen. Auch die Aufnahme der Stromkurven besiedete keine aussergewöhnlichen Schwierigkeiten. Die Ergebnisse sind in den Kurven E (1—3) Fig. 12 S. 394, Fig. 10 S. 390 und Fig. 18 aufgezeichnet.

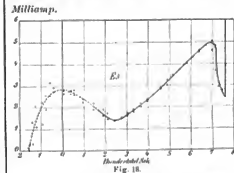


Fig. 18.

E 1, Fig. 12 S. 394, die Kurve des abgehenden Stromes, deckt sich der Form nach mit den früher besprochenen.

Die Kurve des ankommenden Stromes ist in E 2, Fig. 10 S. 390, die des Stromes im Elektrozentrale besonders in E 3, Fig. 18 dargestellt.

Diese Kurven überein in den charakteristischen Punkten den von den früheren Aufnahmen schon bekannten. Indessen zeigen sie in ganz erheblichem Masse die Mängel, welche früher stammten, dass in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit ein so langes Kabel sich nicht hinreichend entladen kann. Wir sehen hier die Restentladung ausserordentlich stark entwickelt, und zwar erlangt der Entladungsstrom die

3. Der Anschluss der Bahnhöfe in Dresden-Alstadt mit vorläufig ungefähr 20 Bogenlampen, zahlreicher Glühlampen und 5 Gespächtsleitungen ist inzwischen am 10. Juni erfolgt.

Hohe, welche in früheren Fällen hinreichte, um den Anker auszulösen.

Der Beginn dieser Entladung liegt in dem Momente, in welchem der Apparat sich nach der Ausführung des zweiten Zeichens zum Empfang eines neuen wieder bereitgestellt hat; weil dies letztere dadurch bewirkt wird, dass die isolierte Feder wieder Kontakt mit dem Korrektionsadamen erhält, so zeigen sich zu Beginn der Kurve alle die Unregelmäßigkeiten, welche bei der Herstellung jenes Kontaktes vorkommen. Indessen beruht sich die Kurve nach kurzer Zeit und nimmt beim eigentlichen Zeichnen einen sehr regelmäßigen Verlauf.

Aus Kurve E3, Fig. 12, vgl. auch E3 in Fig. 11, S. 331, ist ersichtlich, dass der Strom in dem langen Kabel erheblich langsamer ansteigt, als in dem kürzeren. Zur Auslösung des Ankers ist die ziemlich beträchtliche Stromstärke von 5 Milliampere für jede Wicklung erforderlich. Es war notwendig, den Apparat so unempfindlich einzustellen, um das Einspringen von falschen Buchstaben infolge der Wirkung der vorangehenden hohen Entladungswelle zu verhüten. Die falschen Zeichen, welche vor dem fertigen Eingreifen hin und wieder bemerkbar wurden, waren gerade an der Stelle der Entladungswelle gelegen, sodass z. B. in solchen Fällen auf das *s* ein *z* folgte.

Beim zweiten Zeichen trifft die Entladungswelle mit dem neuen Strom zusammen, sodass dasselbe sehr viel steiler ausfällt.

Für den Betrieb ist offenbar eine solche sehr verschiedene Form der Stromwellen nicht geeignet, weil die Apparate unmöglich richtig drucken können, wenn die Zeit, welche zum Auslösen des Ankers gebraucht wird, in so hohem Maasse wie hier davon abhängt, in welchem Intervall die Zeichen aufeinander folgen.

Es ergaben sich auch beim Arbeiten von Hand Schwierigkeiten und das Einspringen falscher Buchstaben, wenn auf dem

Milliamp.

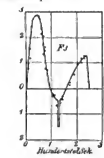


Fig. 12.

Milliamp.

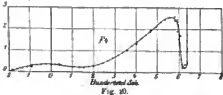


Fig. 10.

Gebur mit den Kombinationen gewechselt wurde; dagegen wurde eine und dieselbe Kombination gut gelassen, wie auch das Zustandekommen der Aufnahme beweist.

4. Es wurden nun an das Kabel die Godfroy'schen Nebenschlüsse angelegt und ferner die Müller'schen Nebenschlüsse zum Apparat hergestellt.

Der Godfroy'sche Nebenschluss am Anfange bestand aus 3 Selbstinduktionsrollen, von denen zwei einander parallel und mit der dritten hintereinander geschaltet waren.

Dazu wurden zum Zwecke einer voll-

kommenen Ausgleichung noch 170 Ω aus einem Rheostaten hinzugefügt. Der Nebenschluss am Ende bestand aus drei in gleicher Weise geschalteten Rollen und 125 Ω Induktionsfreien Widerstandes.

Der Müller'sche Nebenschluss betrug am gebenden Ende 40 Ω , am empfangenden 50 Ω .

Die Apparate arbeiteten in beiden Richtungen sehr gut und die Aufnahmen gelangen ohne Schwierigkeit.

In den Kurven F (1-4) (Fig. 12 S. 394, Fig. 10 S. 393, Fig. 19 u. 20) sind dargestellt:

Die Kurve des abgehenden Stromes, F 1, Fig. 12 S. 394, aufgenommen zwischen der Gegenstromrolle und dem Kabelaufgang. Ueber diese ist nichts besonderes zu bemerken.

Die Kurve des ankommenden Stromes, F 2, Fig. 10 S. 393, und F 4, Fig. 18, welche uns die folgenden wichtigen Thatsachen erkennen lassen:

Durch die Gegenstromrollen wird die Entladung in einer fast vollkommenen Weise, auch bei diesem langen Kabel herbeigeführt. Zwar geht auch hier dem Zeichnen eine Entladungswelle voraus; aber ihre Höhe ist im Maximum nur etwa $\frac{1}{4}$ der Höhe desjenigen Stromes, welcher den Anker auslöst. Sie kann also in keiner Weise mehr störend in Betracht kommen.

Durch die Auslösung der Entladungswelle wird es ferner ermöglicht, die kritische Stromstärke niedriger zu halten, und dadurch wird die absolute Zeitdifferenz verringert, die zwischen dem Momente liegt, in welchem das Zeichnen an Anfange gegeben wird, und jenem, in welchem der Empfänger anspricht.

Es vergleicht bis dahin ohnedies eine, im Vergleich zu dem Intervall zwischen zwei Strompulsen sehr beträchtliche Zeit. Bei der Umdrehungsgeschwindigkeit, mit welcher die Apparate bei dieser Aufnahme liefen, beträgt das kürzeste Intervall zwischen zwei Stromgebungen 0,096 Sekunden. Nach Ausweis der Aufnahme vergingen vom Momente der Zeichengebung an gerechnet bis zur Auslösung des Ankers 0,064 Sekunden gleich $\frac{2}{3}$ des Intervalls bei der Aufnahme mit Godfroy'schen Nebenschlüssen, dagegen 0,076 Sekunden, also mehr als $\frac{3}{4}$ des Intervalls bei der Aufnahme ohne dieselben. Man vergleiche hierzu auch die Zusammenstellung der Kurven in Fig. 14, S. 331.

Die Kurve F 2, Fig. 10 S. 393, lässt uns die Wirkung des Müller'schen Nebenschlusses auf den Geber darin erkennen, dass dessen Elektromagnet von einem ziemlich geringen Strom durchflossen wird, der sich von dem im Empfänger nur um etwa 10% unterscheidet.

Aus allen Aufnahmen, die wir bisher besprochen haben, geht mit grosser Deutlichkeit hervor, dass eine möglichst vollständige Entladung des Kabels in dem Intervall zwischen je zwei Zeichen dasjenige ist, worauf am meisten Werth gelegt werden muss. Wenn die Entladung nur weit genug gebracht werden kann, so kommt es auf die kleinen Vortheile, welche man auf dem einen oder anderen Wege durch Verstellung der Kurve des ankommenden Stromes erreichen kann, gar nicht mehr an. Ist die Entladung eines Kabels keine vollständige, so tritt der Rest der in dem Kabel aufgehakten Elektrizitätsmenge in zweierlei Art störend auf.

Entweder, wenn hinter einem Zeichen eine längere Pause folgt, bewirkt die Restentladung einen Strom durch den Elektromagnet, der mit demjenigen, welcher den Anker auslöst, die gleiche Richtung hat. In diesem Falle können sich, zumal bei einer längeren Leitung, Schwierigkeiten für die Einstellung ergeben. Denn diese muss

so erfolgen, dass der Anker bei der Stromstärke, bis zu welcher die nachträgliche Entladung anwächst, nicht anspricht, dagegen bei der Stromstärke, welche dem eigentlichen Zeichen entspricht, mit Sicherheit abgesehnt wird. Die Kurve E3 (Fig. 18) gewöhnliche Schaltung bei 500 km zeigt am deutlichsten, wie schwierig die Einstellung wird, wenn es sich um beträchtliche Restentladungen handelt.

Folgen dagegen die beiden Zeichen mit einem kurzen Intervall aufeinander, so vereinigt sich, wie die einzelnen Aufnahmen zeigen, die Restentladung mit dem neuen Zeichen, und dadurch wird eine Kurve des ansteigenden Stromes erzielt, welche gegenüber der des anderen Zeichens, welche ebenfalls vertheilt ist. Zur Erläuterung verweisen wir auf die Kurven der Zeichens, welche auf das kleinere Intervall folgen. In allen denjenigen Fällen, in welchen dem ersten Zeichen eine erhebliche Restentladung voranging, ist das zweite steiler, als das erste. Der Geber an Zeit wird etwas dadurch ausgeglichen, dass die Stromstärke, die den Anker auslöst, im zweiten Falle regelmässig etwas höher ist, als im ersten. Dies letztere deutet wohl darauf hin, dass der Magnetismus dem Strom nicht unmittelbar folgt, sondern dass einige Zeit vergeht, ehe er unter dem Einflusse des Stromes soweit geschwächt ist, dass der Anker abliegt.

Die Verstellung des Zeichens durch die Restentladung birgt die Gefahr in sich, dass bei einem kürzeren Intervall der Anker zu früh ausgelöst wird, also ein falscher Buchstabe einspringt.

Diese Gefahr liegt nicht vor, wenn es sich um das kürzeste Intervall von 5 Buchstaben handelt, weil der Mechanismus des Elektromagneten erst so spät wieder in den Stromkreis einschaltet, dass frühestens der fünfte Buchstabe gedruckt werden kann, vorausgesetzt, dass der Apparat nicht überhaupt durchgeht. Auch bei der Abgabe von regelmässigen Kombinationen bieten die Restentladungen keine Schwierigkeiten, da sich bald ein gewisser Beharrungszustand einstellt. Die Schwierigkeiten beginnen, wenn, wie im wirklichen Betriebe, ausser ganz engen auch solche Kombinationen gegeben werden, welche so gross sind, dass in ihnen eine vollkommene Entladung des Kabels erfolgen kann. In einem solchen Falle muss die Kurve des Zeichens von der Nulllinie bis zu der erforderlichen Höhe anwachsen, was jedenfalls mehr Zeit erfordert, als wenn die Welle des ankommenden Stromes infolge einer noch vorhandenen Ladung schon im Beglnne eine erhebliche Höhe hat.

Die Figuren lehren nun, dass die Entladung für das kurze Kabel selbstthätig mit ausreichender Geschwindigkeit erfolgt. Bei dem langen Kabel wird durch die Verwendung der Godfroy'schen Nebenschlüsse eine fast vollkommene Entladung herbeigeführt. Dabei ist freilich zu beachten, dass dieselben bei den zur Aufnahme dienenden Versuchen sorgfältig durch Erziehung mit Widerständen mittels durch Abgleichung mittels eines empfindlichen Galvanometers so eingerichtet wurden, dass ihre Wirkung eine möglichst vollkommen war, dass aber im Betriebe bei grober Abgleichung mit dem Galvanoskop eine gleichgute Wirkung nicht erwartet werden kann.

III.

Die Betrachtung der Kurven in Fig. 10 S. 393 lehrt, dass bei der gegenwärtig üblichen Länge der Lippe, gleich $\frac{3}{4}$ des bei einem Umlaufe von ihr beschriebenen Weges des Schlittens, eine viel grössere Strommenge in das Kabel eingeführt wird, als zur sicheren Hervorbringung des Zeichens

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Ueber magnetische Tragkraft.

Von E. Taylor Jones. (Wiedem. Ann., Bd. 54, 1895, S. 641.)

Ueber dieses Thema wurde seit Fechner's Messungen im Jahre 1833 schon zahlreiche Untersuchungen veröffentlicht; nicht minder zahlreich sind die Gesetze, welche sich darin für die Tragkraft eines Magneten ausgesprochen haben. Nach Maxwell (1873) ist die Spannung F zwischen zwei entgegengesetzten, unendlich wenig von einander entfernten, in der Richtung der Normalen magnetisirten,

erforderlich ist. Bei einer Verkürzung der Lippe würde nun eleereits die Ladung des Kabels verringert werden; andererseits würde aber die Dauer der Entladung um so viel wachsen, als man von der Dauer der Stromgebung weggewonnen hat, sodass die Menge der entladenen Elektrizität grösser wird.

Diese Ueberlegungen brachten uns auf den Gedanken, Versuche mit geringerer Stromdauer zu machen, und wir liessen uns zunächst einen, dem früher beschriebenen ähnlichen selbstthätigen Stromschlüssel anfertigen. Derselbe enthält nebeneinander zwei Stromgeber mit verschiedenen langen Batterien und Erdkontakten. Die Batteriekontakte des einen sind halb so lang, wie die der normalen Lippe entsprechenden, während die Länge der Kontakte des zweiten gleich $\frac{1}{4}$ der normalen Länge ist. Die Kontakte sind wie bei dem anderen Stromschlüssel so angeordnet, dass bei einer Umlaufgeschwindigkeit gleich der doppelten des Hughesapparates dieser die Zeichen Weiss $e n s$ druckt.

Der Erdkontakt für das kürzeste Intervall (5 Buchstaben) hat bei der normalen Länge der Lippe

$L = 52^0$ eine Länge von 62^0
bei $L_1 = \frac{1}{4} L = 39^0$ " " " 74^0
bei $L_2 = \frac{1}{2} L = 26^0$ " " " 87^0

Einem Kabel von 400 km Länge wurden Aufnahmen unter Anwendung der drei verschiedenen Stromdauern ausgeführt. Die EMK der Batterie betrug bei der langen Lippe 60 V, bei den beiden anderen 100 V. Bei den Einstellungen zeigte sich die Lippe der mittleren Länge den beiden anderen unzufrieden überlegen.

Der Empfänger wurde bei allen Aufnahmen möglichst gleichmässig und zwar so nehmlich eingestellt, wie es die Rücksicht auf sicheres Arbeiten eben zulies.

Die drei unter diesen Bedingungen aufgenommenen Kurven zeigt die Fig. 21. Die Verstärker der Kurven bei Anwendung grösserer Spannung und kürzerer Stromdauer ist augenfällig. Trotz des ver-

Wir haben schliesslich mit der kürzesten Lippe noch eine Aufnahme gemacht, welche in Fig. 22 dargestellt ist. Indem wir nützlich den Wellenmesser nur mit der Hälfte der gewöhnlichen Geschwindigkeit mifnahmen liessen, wurde bei Verwendung der kürzesten Lippe eine Stromdauer gleich der normalen erreicht. Dagegen folgen nun die Zeichen einander in grösseren Intervallen. Der Apparat druckte „weiss e “; wir haben also ein Intervall von 10 Zeichen und ein zweites von 18 Zeichen. Das letztere ist, wie man sieht, gross genug, dass bei der gewöhnlichen Länge der Lippe und 60 V EMK das Kabel von 400 km sich vollkommen entladen kann.

Millim.p.



Fig. 21.

Die Restentladung erreicht, trotz const gleicher Verhältnisse, nicht die Höhe, wie bei der schnelleren Stromgebung; es ist sogar deutlich zu sehen, dass die Restentladung vor dem zweiten Zeichen, nachdem in der vorhergehenden langen Pause eine vollständige Entladung stattgefunden hat, geringer ist, als die nach dem zweiten Zeichen erfolgende.

Vergleicht man die Zeiten, welche bei der langsamen Zeichenfolge zwischen dem Augenblicke des Stromschlusses am Geber, und der Auslösung des Empfängers liegen, mit den entsprechenden bei der schnelleren Zeichenfolge, so bemerkt man einen sehr erheblichen Unterschied, der zweifellos mit der vollkommenen Entladung im ersten Falle zusammenhängt.

Bis zur Auslösung des Empfängers vergehen, vom Augenblicke des Stromschlusses an gerechnet, im ersten Falle 0,058 Sekunden, im zweiten dagegen nur 0,030 Sekunden. Allerdings ist der analoge Strom im ersten Falle grösser gewesen, als im zweiten.

Allein, wenn wir auch die nämliche Höhe annehmen, nämlich 0,0023 A, in der Fig. 22 durch die punktirte Linie bezeichnet, so bleibt immer noch der Unterschied zwischen 0,051 und 0,030 Sekunden. Das Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Buchstaben z. B. a und b beträgt nun 0,019 Sek.

Die Verspätung des Zeichens um 0,012 Sek. bei der langsamen Stromgebung betäuf sich also auf etwa $\frac{1}{2}$ dieses Intervalls.

Darans folgt aber, dass, wenn man auf dem Apparate eine Zeit lang enge Kombinationen gegriffen hat, und nun zu weiteren übergeht, leicht ein falsches Zeichen und zwar ein zurückliegendes einspringen kann. Dies wird durch die Erfahrung daherehin bestätigt. Andererseits ist es ebenfalls bekannt, dass, wenn man eine Zeit lang weiss gegeben hat und dann z in $e n s$ übergeht, statt des nächsten Weiss-Zeichens leicht ein z erscheint; dies erklärt sich ganz auf dieselbe Weise. In einzelnen Fällen wird je nach der Stellung, die gerade das Korrektionsrad hat, der Fehler noch eben durch den Dammern ausgeglichen werden können.

Durch die Ergebnisse dieser Aufnahmen ist erwiesen worden, dass das grösste Gewicht beim Arbeiten mit Hughes auf langen Kabeln auf eine möglichst vollkommene Entladung gelegt werden muss; dass dagegen von allen Einrichtungen, welche auf die Verstärkung des ankommenden Stromes hinielen, nur ein durchaus unbedeutlicher Einfluss zu erwarten ist.

ebenen Pfeilflächen vom Querschnitt Q in der Luft

$$F = 8^0 Q \text{ Dyn.}$$

wenn B die Induktion bedenet.

Experimentell wurde diese Formel von Bousquet und später von Threlfall geprüft, wobei sich verschiedene Abweichungen und Unregelmässigkeiten ergaben, sodass eine nochmalige Prüfung derselben durch die von uns unter der Anleitung der Herron Prof. du Bois und Rubens sich wohl lohnte.

Als Magnet diente ein aus einem Stab von gutem weichen Eisen gedrehtes Ovoid von 25,7 cm Länge und 1,5 cm Durchmesser, das in der Aquatorialebene durchschnitten wurde. Beide Schnittflächen erhielten durch die Firma Hartmann & Braun einen vorzüglichen ebenen Schliff.

Die beiden Hälften des Ovoids wurden in zwei Messingröhren eingehoben, welche in zwei Spulen von je 25 cm Länge und 840 Windungen aus 2 mm starkem bespannenen Aluminiumdraht passen. Die obere Röhre wurde in einem Gestell aufgehängt, die untere erhielt eine Führung, durch welche sie beim Lorentzen gleit. Um ein genaues gegenseitiges Anliegen der Stäbchen zu erreichen, wurde ein kleiner Messingring von 1 mm Breite so gedreht, dass er an der Berührungsstelle fest um die eine Hälfte, dagegen ein wenig locker um die andere passte. Die Anwendung dieses Ringes bedingte sehr wesentlich die Regelmässigkeit der Resultate.

Als andere wichtige Versuchsbedingungen erwies sich, dass erstens die Berührungsfächen gut eben geschliffen seien, dass zweitens der obere Stab sich genau justiren und festhalten lasse, und dass endlich die Endflächen der Stäbe sich möglichst nahe in den Spulenenden befinden, jedoch mit ausreichendem Spielraum für den oben erwähnten kleinen Ring.

Bei den Versuchen wurde zunächst in unabhängiger Weise die Magnetisirung nach der magnetometrischen Methode bestimmt und die Magnetisirkurve entworfen, wobei die Abscissen die Feldintensität der Spule die Ordinaten die Magnetisirung darstellen, sodass später die jeder beliebigen Stromstärke entsprechende Induktion B berechnet werden konnte.

Bei den Abreissversuchen hing an der unteren Röhre eine Schale, in welche erst grössere Gewichte und dann feine Schrote langsam bis zur Trennung gelegt wurden.

Die von Threlfall beobachtete Tatsache, dass die Tragkraft ein Maximum ist, nicht wenn die Stäbchen sich vollständig berühren, sondern wenn sie an einer Seite etwas potrent sind und einen kalifornigen Spalt einschliessen, bemerkte auch der Verfasser selbst. Darüber hinaus verlangt das Maximum der Tragkraft eine vollständige Berührung dieser Flächen.

Wir lassen noch eine Tabelle folgen, aus welcher die Uebereinstimmung der Quadratwurzeln aus dem theoretischen und beobachteten Werthe der Tragkraft F bei der Induktion B zu erkennen ist. Die etwas mehr als 1% betragenden Differenzen bei über 19000 C.G.S. rühren vielleicht von Temperatureinflüssen durch den starken Strom in den Spulen und der mechanischen Spannung des Eisens, sowie

Millim.p.

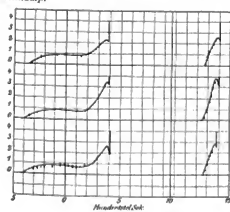


Fig. 21.

hängerten Rubekontaktes ist aber in keinem Falle eine vollkommene Entladung des Kabels erreicht worden, sondern es tritt in allen Fällen noch eine nachträgliche Entladung auf. Bei den beiden unteren Kurven bemerkt man aber deutlich, dass die Entladung weiter fortschreitet, als bei der oberen, indem nämlich vor dem Zeichen noch eine Senkung der Stromlinie eintritt. Das Verhältnis zwischen der Höhe der Restentladung und der aussernden Stromstärke ist für die Stromdauer mittlerer Länge am günstigsten.

Diese Annahmen beweisen, dass ein Arbeiten mit Lippen, welche kürzer sind, als die jetzt übliche, durchaus möglich ist.

dem 1,5 mm betragenden Zwischenraum zwischen den Spulen her.

θ C. O. S.	Y^A in Gramm beobachtet.	Y^B in Gramm berechnet.	Differenz
6 196	52,10	52,06	+0,04
6 189	59,07	58,90	+0,17
6 122	68,61	68,55	+0,06
10 726	90,80	90,59	+0,29
12 317	105,0	105,2	-0,2
14 025	123,5	123,5	-1,2
16 261	136,8	137,3	-0,5
19 075	149,6	149,2	-0,6
15 190	155,8	156,5	-0,7
18 545	164,3	166,6	-2,4
19 729	165,4	165,6	-0,2
39 254	165,4	170,8	-5,7

G. M.

Untersuchungen über die Magnetisirung des Eisens durch sehr kleine Kräfte.

Von W. Schmidt. (Insurg.-Diss., Lpz., 1894, und auszugsweise Wiedem. Ann., Bd. 54, 1895, S. 555.)

Lord Rayleigh hatte im Jahre 1867 Untersuchungen über die Magnetisirung des Eisens durch sehr kleine Kräfte angestellt und war zu dem Resultate gelangt, dass die Kraft H für I innerhalb der magnetisirenden Kraft $H_1 = 0,69$ Proportionalität zwischen den magnetischen Momenten und den angreifenden Kräften bestehe. Im Laufe des Jahres 1893 erschienen dann in der „ETZ“ zwei Aufsätze, dieselbe Frage betreffend. In dem ersten trat Herr Dr. Rösler der Meinung des Lord Rayleigh entgegen, während im zweiten Herr Culman für dessen Gültigkeit eintrat.

Der Verfasser stellte sich nun die Aufgabe, diese Frage experimentell zu erledigen. Zur Bestimmung der hier auftretenden schwachen magnetischen Momente entschied er sich für die Anwendung des Magnetometers, wie es auch Lord Rayleigh gethan. Letzterer kompenrirte die Wirkungen der magnetisirenden Spule und diejenigen des magnetisirten Eisens auf den beweglichen Magneten durch eine einzige Spule auf der anderen Seite des Magnetometers; der Verfasser dagegen stellte zur Kompensation der magnetisirenden Spule eine zweite genau gleichgewichtete Spule des Ringes vom Magnetometer auf nun ausserdem, als Gegenwirkung gegen den zu untersuchenden Stab, einen selbstständigen stromdurchflossenen Ring aus Kupfer. Stromstärke und Entfernung des Ringes vom Magnetometer kennen, oben den Spulenstrom zu stören, für sich, je nach Bedarf, vergrößert und verkleinert werden. Bei sehr kleinem Abstand des Ringes erstreckt sich das von ihm erzeugte magnetische Feld noch jenseits des Magnetometers bis zu dem Eisenkörper. Diese Fehlerquelle wurde gebührend berücksichtigt.

Als Untersuchungsmaterial dienten Ellipsoide, zwei aus Eisen und zwei aus Stahl. Die kleine halbe Achse betrug bei allen 3 mm, die grosse halbe Achse bei allen 193 mm, die von beiden anderen 150 mm.

Wenn wir uns gleich den Ergebnissen der Untersuchung zu, so führt der Verfasser folgende an: 1. Kleinen magnetisirenden Kräften folgt der Stahl schneller als das Eisen. (Deshalb eignet sich auch Stahl z. B. für telephonische Apparate besser als Eisen.)

Die Magnetisirung M des weichen Stabes ist für kleine Kräfte grösser, als die des Eisens. Im vorliegenden Falle verhielt sich M (Stahl) zu M (Eisen) wie 1 zu 1. Erst bei grösseren Kräften (etwa bei $H > 1$) findet sich die gewöhnlich beobachtete stärkere Magnetisirbarkeit des Eisens.

Die von Lord Rayleigh zuerst beobachtete Konstanz der Magnetisirungsfunktion M für sehr kleine Kräfte ist bestätigt. Die Grenze der Proportionalität zwischen magnetisirenden Kräften und magnetischen Momenten lässt sich mit für die Technik genügender Genauigkeit als nahe an der magnetisirenden Kraft $H_1 = 0,69$ liegend annehmen. Dieser Werth bildet einen scheinbar plötzlichen Uebergang in der Kurve $M = f(H_1)$. Unterhalb desselben sind die Abweichungen von der Proportionalität nur äusserst schwach, d. h. die Kurve $M = f(H_1)$ läuft in eine Parallele zur H-Achse aus. Der Punkt, bis zu welchem wir dieselbe mit einer Geraden (Parallelen) identifiziren können, wird je nach der Natur des untersuchten Eisens und namentlich je nach der Empfindlichkeit der zu den Messungen verwendeten Apparate verschieden beobachtet werden, ohne indessen wesentlich von einem gewissen Mittelwerthe abzuweichen, der aus zwischen drei magnetisirenden Kräften $H_1 = 0,68$ und $0,69$ liegend ansetzen werden kann.

G. M.

Ein Apparat zur Demonstration der Wärmeentwicklung in Drähten durch elektrische Schwingungen.

Von J. Klementz. (Wiedem. Ann., Bd. 54, 1895, Seite 755.)

Um zu zeigen, wie das Verhältniss der Widerstände zweier hintereinander geschalteter Drähte von gleicher Länge, gleichem Querschnitt, aber verschiedenem spezifischen Widerstande ein ganz anderes ist, je nachdem man durch dieselben einen konstanten Strom oder elektrische Schwingungen schiebt, liess der Verfasser folgenden Apparat anfertigen. In die Mitte der einen Kupferdrähte wird ein kleinerer Eisendraht aus einem Ausguss eines Kondensator (Leydener Flasche) eingeschaltet, während in der gegenüberliegenden Seite zwei Luftthermometer, ähnlich den von Riess angegebenen, hintereinander geschaltet sind, welche gestreckte Drähte von etwa 0,4 mm Dicke und nur 3 bis 6 cm Länge umhüllen und hebl den Alkohol in den Stängelchen des Luftdrückes mit einer offenen U-förmigen Manometeröhre zum Einfüllen von gefärbtem Alkohol versehen sind. Die Enden der Drähte sind in der Mitte der einen kürzeren Seite des Reichtes.

Verbindet man die Deutungen des Kondensators mit einem Induktionskreis, so entzündet sich dieser bei einer gewissen Spannung durch den Leiterkreis oscillatorisch, die Luft in der Umgebung der Versuchdrähte wird erwärmt und der Alkohol in den Stängelchen um 1-3 cm. Das Verhältniss der auf diese Weise erhaltenen Stieghöhen verglich man dann mit dem Verhältnis der Stieghöhen, welche man erhält, nachdem man einige Zeit einen konstanten Strom durch die Drähte geschickt hatte. Während letzteres Verhältniss mit dem der spezifischen Widerstände mehr oder weniger übereinstimmt wird, unterscheidet sich ersteres wesentlich davon.

Der Verfasser führt folgende Beispiele an: Neusilber- und Messingdraht, je 6 cm lang und 0,27 mm dick.

Verhältniss der Ohm'schen Widerstände 3,45:1
Verhältniss der Stieghöhen bei konstantem Strom 2:1

Verhältniss der Stieghöhen bei Schwingungen 27:1

Eisen- und Platiniridiumdraht, je 8 cm lang und 0,4 mm dick.

Verhältniss der Ohm'schen Widerstände 0,54:1
Verhältniss der Stieghöhen bei konstantem Strom 0,56:1
Verhältniss der Stieghöhen bei Schwingungen 2,3:1

Bei dem zweiten Beispiel tritt besonders deutlich der Einfluss der Magnetisirbarkeit des Leiters auf den Widerstand desselben für elektrische Schwingungen hervor.

Projiziert man die Bilder der beiden Manometer auf eine Waage, so kann man die Verhältnisse der Wärmeentwicklung einem grösseren Hörerkreise sichtbar machen. G. M.

Ueber die Abhängigkeit der Intensität des photoelektrischen Stromes von der Lage der Polarisationsebene des erregenden Lichtes an der Oberfläche der Kathode.

Von J. Elster und H. Geitel. (Sitzungs-Bericht der Berliner Akad. der Wissenschaften, 1894, VI.)

Die von den Verfassern angegebenen Vakuumzellen mit einer schiefling anfangreichen und deshalb ebenen, glatten Kathode aus der bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Legirung von Kalium und Natrium und einer Anode aus Platinad sind so empfindlich für lichtelektrische Untersuchungen, dass sie sich auch zu Versuchen mit polarisirtem Licht eignen. Schaltet man eine solche Zelle nebst einem empfindlichen Galvanometer in den Stromkreis einer galvanischen Batterie ein, deren Spannung so gewählt ist, dass das Galvanometer gerade noch in Ruhe bleibt, solange die Zelle sich im Dunkeln befindet, so werden dessen Anschläge um so grösser, je intensiver man auch die Alkalikathode beleuchtet. Um dem Lichtstrahl ein solches Fenster lassen die Verfasser das durch ein Nicol'sches Prisma oder ein Glasplättchen polarisirte Licht einer Petroleumlampe in der Weise in die Zelle gelangen, dass die durch eine Linse parallel gemachten Strahlen die Mitte der Metalloberfläche unter einem Fallwinkel von etwa 60° treffen.

Dreht also den polarisirenden Apparat, während gleichzeitig am Galvanometer die Stromintensität beobachtet wurde, so zeigte

dieses während einer Umdrehung zwei Minima und zwei Maxima. Die Minima treten ein, wenn die Polarisationsebene des Lichtes so der auf der Kathode errichteten Einfallsebene des Strahles parallel war, die Maxima in den um 90° von diesen verschiedenen Lagen. Das Verhältniss des Maximumes zum Minimum betrug etwa 10:1. Durch Einschalten einer 2 mm dicken, senkrecht zur optischen Achse geschliffenen Quarzplatte in den Gang des polarisirten Lichtes, liess sich in der Minimallage der Strom verstärken, in der Maximallage abschwächen, entsprechend der durch den Quarz bewirkten Drehung der Polarisationsebene.

Das erhaltene Resultat lässt sich auch folgendermassen ansprechen: Der lichtelektrische Strom in der Alkalikathode erreicht sein Maximum, wenn die Ebene, in welcher die Lichtschwingungen vor sich gehen, mit der Einfallsebene zusammenfällt, sein Minimum, wenn diese Ebene zur Einfallsebene senkrecht gerichtet ist. G. M.

Ueber die Abhängigkeit des lichtelektrischen Stromes vom Azimuth und Einfallswinkel des Lichtes.

Von J. Elster und H. Geitel. (Sitzungs-Bericht der Berliner Akad. der Wissenschaften, 1895, XL.)

Bei den im Vorhergehenden beschriebenen Versuchen veränderten die Verfasser nur den Winkel der Polarisationsebene mit der Einfallsebene, d. h. das Azimuth des Lichtes; bei ihren neueren Untersuchungen gaben sie auch dem Einfallswinkel verschiedene Werthe. Um dies zu ermöglichen, wurde ein in einer durch Sauerstoff angeblasenen Leuchtgasflamme weissglühendes Zirkonscheibchen in einem Skopikon untergebracht und letzteres mit einer Ebene versehen, durch welche ein Strahlenbündel von beliebig kleinem Querschnitt abgegrenzt werden konnte, das das oben erwähnte Lackiren der Alkalithe hierauf unmittelbar war.

Die Versuche mit Einfallswinkeln von 0 bis 70° Grad führten zu folgendem Ergebnis: Bezeichnet α das Azimuth des polarisirten Strahles, gerechnet von der Lage an, in welcher die Polarisationsebene zur Einfallsebene senkrecht steht, die Lichtschwingungen also in der Einfallsebene erfolgen, und sind A und B die Intensitäten des photoelektrischen Stromes für $\alpha = 0$ und $\alpha = 90^\circ$, so ist die Stromintensität J allgemein darstellbar durch die Formel:

$$J = A \cos^2 \alpha + B \sin^2 \alpha.$$

A und B hängen vom Einfallswinkel ab. Abgesehen vom Einfallswinkel Null (für welchen $A = B$), ist A stets grösser als B und wächst mit dem Einfallswinkel, bis dieser bei etwa 60° mit ihm identisch wird, von da an wieder abzunehmen. B nimmt mit wachsendem Einfallswinkel durchgehend ab und selbst bei der dreifachen Intensität der Null zu nähert.

Auch bei natürlichem Lichte ist die Intensität des photoelektrischen Stromes ein Maximum bei einem Einfallswinkel in der Nähe von 60°. Sämmtliche Resultate beziehen sich auf die optische freie Oberfläche der in Verhältnis der Äquivalente zusammengesetzten, bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Legirung der Metalle Natrium und Kalium. G. M.

LITERATUR.

Theorie der Wechselströme in analytischer und graphischer Darstellung. Von Dr. Fr. Hiedel und Dr. A. C. Crehore. Autorisierte deutsche Uebersetzung von Alfred H. Bucherer. Mit 112 in den Text gedruckte Figuren. (J. Springer und R. Oldenbourg, Berlin und München, 1895. Preis geb. 7 Mark.)

Vor einiger Zeit brachte eine amerikanische Fachzeitschrift eine humoristisch gehaltene Erklärung des Wortes Strassenbahnwagen mit, gestellt, das dem englischen „Autonit“ entspricht. Diese beiden Wörter sind in gewisser Beziehung charakteristisch für die beiden Sprachen; der Deutsche reißt Worte aus einander und mischt, 1895. Preis geb. 7 Mark.)

Verständliche Worte: der Engländer schafft für neue Dinge neue Worte, oder er verwendet bekannte Worte in neuer Bedeutung. Als man das Nothwendigkeit empfand, die der gesammten Kraftlinienströmung in einer Wechselstromanlage entsprechende Namen zu versehen, nannte man sie „impressed E.M.F.“. Dieser Name mag für englische Ohren ganz gut klingend; der Deutsche scheint es jedoch, bekannte Ad-

aktiv in stark Übertragener Bedeutung in die technische Sprache neu einzuführen, und so mancher Uebersetzer hat sich wohl mit um eine passende Uebersetzung für die deutsche Sprache verlegen gewesen sein. Prof. Pöppel nennt sie in wörtlicher Uebersetzung „eingepöppelte“ EMK; Bucherer nennt sie treffender „EMK, erreicht aber auf S 84 auch einmal eingepöppelte EMK; ich bezeichne sie als EM-Gesamtkraft. Der Ausdruck „treibend“ EMK deutet wohl die gesamte den Strom durch die Induktionsbahnen Kreis treibende Kraft an. Ein EMK bei Meterstrom sprechen will, in einer gewissen Unsicherheit zu bezeichnen, wie es die Verfasser mit vielen Anderen thun. Diese Beziehungsweise ist leider aus der mathematischen Anschauung übergegangen, welche den nicht messbaren, also in gewissem Sinne virtuellen Mittelwerth des Stromes während einer halben Periode als wahren Strom, die messbare Quadratwurzel aus dem Mittelwerth der Quadrate der Stromstärken als virtuellen Strom definiert.

$$\sqrt{I^2 + \left(\frac{C_0 - L \omega^2}{C_0}\right)^2}$$

als Impediment bezeichnet wird. Beide Ausdrücke bedeuten ein den Weg erschwerendes und verzögerndes Hindernis; man kann also ruhig den einen Ausdruck für einen Stromkreis anwenden, welcher Widerstand, Induktions und Kapazität gleichzeitig enthält.

Gehen wir nach diesen allgemeinen Bemerkungen auf die Besprechung des geschickt und sorgfältig übersetzten Werkes ein, so muss zunächst hervorgehoben werden, dass das Werk selbst eine meisterhafte, aber rein theoretische Darstellung des Wechselstromes ist. Wenn die Verfasser in der Vorrede bemerken, dass die Darstellung des ersten Kapitels über die Grundgesetze der Elektrizität und des Magnetismus so abgeschlossen seien, dass zum Verständnis des Buches ein eingehendes Studium der Elektrizität und des Magnetismus kaum erforderlich sein dürfte, so kann dies nur für Mathematiker gelten, welche eine Abhandlung über Wechselströme studiren wollen. Der Elektrotechniker wird nur dann von dem Buche Nutzen ziehen können, wenn er eine generelle Kenntnis der Wechselstromtechnik besitzt und mathematisch gut geschult ist; dann aber dürfte der aus dem Studium des Buches ihm erschwende Nutzen sehr gross sein, da die aufgeführten Probleme mit seltener Klarheit und einer gewissen Hebelweise gründlichkeit behandelt sind.

Die Verfasser nehmen Konstanz des Keilens der Selbstinduktion an, stellen die Energiegleichung auf, diskutieren das mit etwas ausgeprägterer Verliebe für Mathematik die allgemeine Energiegleichung und gelangen zu dem Ergebnis, dass dieselbe erst dann integrirbar wird, wenn die EMK als irgend eine Funktion der Zeit eingeführt wird. Physikalisch ist ohne Beweis klar, dass man den Verlauf der Stromes nicht bestimmen kann, solange man über den Verlauf der EMK nichts weiss. Bei der Besprechung der harmonischen Funktionen und ihrer Zusammensetzung zu einer resultirenden periodischen Funktion ist aus Versehen statt der spitzen verlaufenden Kurve Fig. 7 die stumpf verlaufende Kurve Fig. 8 nochmals abgedruckt worden.

Die Verfasser gehen dann für Stromkreise, in welchem Widerstand, Selbstinduktion und Kapazität zuweisen oder dreien verbunden sind, die allgemeine Lösung für den Verlauf des Stromes bei plötzlicher und dauernder Schliessung und bei plötzlicher Unterbrechung des Stromkreises, bei harmonischer oder beliebig veränderlicher periodischer EMK. Wahlrecht berührt es, dass die Verfasser nicht, wie dies sonst üblich ist, zuerst den Studierenden mit der Einführung der Integrationskonstanten und der Exponentialausdrücke in die allgemeine Gleichung des Stromes gründlicher eingeleitet, dass dieser Ausdruck unmittelbar nach

Stromeschnelle vernachlässigt wird; sie zeigen als Wirkung des Exponentialausdrucks, oder physikalisch gesprochen als Folge der all-Wirkung der Selbstinduktion, dass der Strom in einem Induktionswiderstand, der die all-symmetrischen Wellen besteht: Die erste, zweite, fünfte... halbe Weile sind kleiner, grösser als die halbe Wellen... halbe Weile sind den konstanten Zuständen, und die Abweichungen der Anfangswellen von den normalen nehmen nach einer logarithmischen Ueberschneidung ab.

Das sechste Kapitel ist eine rein mathematische Lösung der Energiegleichung für einen Stromkreis mit Widerstand, Induktion und Kapazität. Dafür entscheidend aber die folgenden Kapitel 7 bis 9, in welchen die verschiedenen Fälle der Ladung und Entladung eines Kondensators in glühender Weise behandelt und durch numerische Beispiele und diese Beispiele entsprechende Kurven dem Verständnis des Technikers näher gerückt sind. Diese Kurven tragen so wesentlich zum Verständnis bei, dass, wer in Kurven überhaupt zu lesen versteht, den Sinn der Abhandlungen zu fassen vermag, selbst wenn er nicht im Stande ist, die mathematischen Beweise folgen zu lassen. Dies gilt ganz besonders auch für die folgenden Kapitel gegebenen Kurven über Stromstärke auf der Ladung unmittelbar nach Stromkreis in einem Kreis aus L und C. In einem solchen Kreise setzt sich bei C' der Strom leichter in der einen als in der anderen Richtung passiren lässt. B. ein Polarisationszelle, oder ein zur Sättigung magnetisirtes Eisenstück. Keinesfalls kann jedoch der Fall, dass die Summe der Elektrizitätsmengen in einer Periode Null ist, während gleichzeitig die + und - Hälfte der Stromkurve verschieden gestaltet sind, als Erklärung für den verschiedenen Abdruck der beiden Keilensätze in Wechselstromlampen aufgefasst werden. Zwar sind die von einem solchen Strom für + und - Stromrichtung gelieferten Wärmemengen verschieden; da aber beide Stromrichtungen beide Keilensätze passiren, muss eine ver-schiedenartige Wärmewirkung an diesen Stellen auf andere Ursachen zurückgeführt werden. Der Uebersetzer deutet diesen Gedankengang durch ein Fragezeichen an. (S. 141).

Die zwei Schlusskapitel des analytischen Theiles sind der eingehenden Behandlung der Fortpflanzung der Ströme in Kabeln gewidmet; sie bauen sich auf den Arbeiten von Kelvin, Heaviside, B. L. Oakesley und Morecraft auf und streifen naturgemäss das Gebiet der Telephonie. Als diese Abhandlungen vor einigen Jahren in der Fachzeitschrift veröffentlicht wurden, bildeten sie die erste zusammenhängende Bearbeitung des schwierigen Themas, das in lapidaren Style von Heaviside zwar eingehend, aber nur wenig verständlich behandelt werden war. Der zweite Theil, der ausschliesslich der graphischen Behandlung der Probleme gewidmet ist, steht dem Verständnis und der Denkwelt des praktischen Technikers näher als die erste und dürfte das Buch auch denen zu einem der besten Lehrbücher werden lassen, die mit der Integralrechnung nicht besonders vertraut sind.

Alle Diagramme sind Originalentwürfe; fast alle Diagramme lassen in übersichtlicher Weise den Einfluss einer Aenderung der Konstanten des Stromkreises erkennen, und die Diskussion, die sich an die Figuren anschliesst, führen in wenigen klaren Worten selbst den Anfänger zum richtigen Verständnis verwickelter Fälle. Alle Fälle sind durch Zahlenbeispiele erläutert; die entsprechenden Diagramme mathematisch generirt und die Auseinandergliederung der Entwicklungen so folgerichtig durchgeführt, dass man ihnen

gerne und ohne Schwierigkeiten bis zu Ende folgt.

Man könnte von praktischen Standpunkte aus einwenden, dass es kein konstanten Induktionskoeffizienten giebt; aber die Verfasser bemerken in der Vorrede zur deutschen Ausgabe ausdrücklich, dass sie ein rein theoretisches Werk schaffen wollten, und in der industriellen Punkte eingehen wollten. Sie haben in der That ein Werk geschaffen, das in der Bibliothek jedes wissenschaftlich gebildeten Elektrotechnikers fehlen sollte.

C. S. Feldmann.

Einführung in die Elektrizitätslehre. II. Dynamische Elektrizität. Von Bruno Kolbe, Berlin und B. Oldenbourg in München. 1906. 187 Seiten. Preis geb. 3

Wie schon der Titel andeutet, ist das Buch für das Anfangsstadium bestimmt. Daraus richtet sich Aenderung und Auswahl des Stoffes und deshalb ist auch die inductive Behandlung durchaus gerechtfertigt. Die Anfängerschriften des Verfassers ist überall originell, seine Sprache klar und lebhaft, sodass die Verträge an einzelnen Stellen einfacher wie das gesprochene Wort selbst; was nöthig, werden durch hydrodynamische Analogien herangezogen. Die Heiligkeit der einzelnen Disziplinen ist nicht die allgemeine, sondern die speziellen Erörterungen knüpfen der Verf. an, so die in erster (1893 ersch.) Bande des Werks behandelte statische Elektrizität. Sehr hübsch wird als Quelle für die strömende Elektrizität die Helmholtz'sche Maschine gebraucht; dann folgen die wichtigsten Typen der galvanischen Elemente, der Elektromagnetismus, das Ohm'sche und die Joule'sche Gesetze, die praktischen Elektrolysen, Elektrolyse und Thermo-Elektrizität. Für die Induktionserörterungen benutzt der Verf. die Kraftlinientheorie; bei den betr. Kapiteln sind die praktischen Anwendungen der Elektrizitätslehre berührt; so Telegraph und Telefon, Beleuchtung, Akkumulatoren; etwas mehr dem Lehrer als dem Schüler gewidmet. Ein Anhang enthält praktische Winke, etliche Rezepte und Ergänzungen; es wird besonders dem Lehrer, welcher den ersten Unterricht in der Elektrizitätslehre mit beschränktem Mitteln zu ertheilen hat, willkommen sein.

Für eine zweite Auflage des Buchs möchte ich Recensent die Aufnahme der Wheatstoneschen Brücke empfehlen, die in der Regel selbst s. E. aus Plekt in ihrer ursprünglichen, geraden klassisch gewordenen Form gegeben werden; das Element von Leclanché ist durchaus nicht „schleimig“ und die Fleming'sche Normaldiode hat nach C. L. Heise 110 V. In den Absichten des Buchs ist es sehr bedauerlich, dass ein solches Fundamentalsuch in den Anhang nicht aufgenommen wurde; Recensent das Urtheil, das Keilbe im Vorwort über ihn fällt, nicht gütig unter-schreiben. Das alles sind jedoch Kleinigkeiten gegenüber den offenkundigen Verlässen des Buchs, dem die weiteste Verbreitung zu wünschen ist.

Tr. Irg.

Adressbuch der Elektrizitätsbranche von E. v. S. Bd. I. Deutschland 1896. Leipzig Eisenschmidt & Schütz.

Der neue Jahrgang dieses schon vortheilhaft bekannten Adressbuches weist eine nennenswerthe Vermehrung des Adressenmaterials und verschiedene Vervollkommnungen auf. Als eine schätzenswerthe Neuerung nennen wir die besondere Bezeichnung der handelsgerichtlich eingetragenen Firmen, sowie derjenigen Firmen, deren Inhaber oder Leiter dem Verbands Deutscher Elektrotechniker angehören. Wir haben häufig Gelegenheit, das Buch als ein zuverlässiges Nachschlagewerk für die Elektrotechniker zu erkennen, welches in Bezug auf gediegene Ausstattung alle uns bekannten Adressbücher weit hinter sich lässt. Ausser dem bekannten Inhalt, den wir kürz hervorgehoben, nämlich: Firmenverzeichnis, geographische Uebersicht, Fachregister und verschiedene Vervollkommnungen auf. Als eine schätzenswerthe Neuerung nennen wir die besondere Bezeichnung der handelsgerichtlich eingetragenen Firmen, sowie derjenigen Firmen, deren Inhaber oder Leiter dem Verbands Deutscher Elektrotechniker angehören. Wir haben häufig Gelegenheit, das Buch als ein zuverlässiges Nachschlagewerk für die Elektrotechniker zu erkennen, welches in Bezug auf gediegene Ausstattung alle uns bekannten Adressbücher weit hinter sich lässt. Ausser dem bekannten Inhalt, den wir kürz hervorgehoben, nämlich: Firmenverzeichnis, geographische Uebersicht, Fachregister und verschiedene Vervollkommnungen auf. Als eine schätzenswerthe Neuerung nennen wir die besondere Bezeichnung der handelsgerichtlich eingetragenen Firmen, sowie derjenigen Firmen, deren Inhaber oder Leiter dem Verbands Deutscher Elektrotechniker angehören. Wir möchten eines stehenden naturgemäss schon die wichtigsten Namen der mit der Elektrotechnik verknüpften Ingenieure etc., trotzdem fehlen darin die Namen mancher Personen, nach deren Adressen wir zu suchen man häufig in die Lage kommt. Es dürfte empfehlenswerth sein, bei späteren Auflagen möglichst darauf auszugehen, auch diese in dem sonst so verlässlichen Adressbuch zu berücksichtigen.

J. II. Ir.

The Telephone Systems of the Continent of Europe. By A. R. Bennett, Chief Engineer to The Telephone Co. With 169 Illustrations. Longmans, Green & Co. London 1895. 336 Seiten. Preis geb. 15 Shilling.

Ein sorgfältig ausgearbeitetes und sehr gut ausgestattetes Buch, das zur rechten Zeit kommt, um eine vorhandene Lücke in der Literatur in bester Weise auszufüllen. dürfte das vorzüglichste Werk sein, bald viele Freunde erwerben und von nützlichem Einfluss werden auf die weitere Entwicklung des Fernsprechwesens, inwiefern es berufen ist, Kenntnisse zu verbreiten von vielen bisher nicht bekannt gewordenen, im Betriebe bewährten Konstruktionen. Der Verfasser behandelt die Geschichte, Statistik und technischen Einrichtungen des Fernsprechwesens in sämtlichen europäischen Staaten, ausgenommen England, und bespricht in jedem Falle die besonders Interessanten und beachtenswertesten technischen Einzelheiten recht eingehend. Selbst dann, wenn man nicht überall mit dem Urtheil des Verfassers übereinstimmt, wird man doch seinem nützlichen Werthe volle Anerkennung zollen. J. H. W.

Elementary Lessons in Electricity and Magnetism, by Silvanus P. Thompson. D. Sc. B. A., F. R. S. F. R. A. S. New Edition. Macmillan & Co. London 1895. 622 Seiten.

Es giebt kaum ein weiteres Lehrbuch der elementaren Elektrizitätslehre, welches eine so grosse Verbreitung gefunden hat, als das vorliegende; die zahlreichen Auflagen desselben sprechen deutlich genug für seinen Werth. Der genussam bekannte Verfasser hat einen Welt-ruhm erlangt zum grossen Theil wegen seiner ungewöhnlichen Eigenschaften als Lehrer; wie nur wenige versteht er es, das zu behandelnde Thema erschöpfend, klar und dabei leicht vorzutragen. Die vorliegende neu ausgearbeitete Ausgabe ist entsprechend den Fortschritten der letzten Jahre erweitert und abgeändert worden und stellt sich als ein vorzügliches, vollkommen auf der Höhe der Zeit stehendes Lehrbuch der Elektrizitätslehre dar. J. H. W.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Fernsprechnetze Berlin-Kopenhagen. Die Einrichtung der Linie ist schon weit gediehen, das die Strecke Hamburg-Kopenhagen voraussichtlich im Laufe dieses Monats wird eröffnet werden können; die Weiterführung der Linie bis Berlin soll möglichst beschleunigt werden.

Telephonanschluss der Güterexpeditionen. Seit längerer Zeit ist wiederholt von Handelskammern der Anschluss der Güterexpeditionen an das Telephonnetz begehrt worden; die zuständigen Behörden haben sich indessen bisher demgegenüber durchweg ablehnend verhalten. In neuester Zeit scheint eine Aenderung einzutreten; die „Frankf. Ztg.“ theilt mit, dass, laut offizieller Bekanntmachung auf der letzten Plenarversammlung der Handels- und Gewerbekammer der Oberpfalz, die Güterexpedition zu Regensburg von dem bayerischen Oberbannamt angewiesen worden sei, sämtliche auf den Güterverkehr bezügliche telephonische Anfragen des Publikums telephonisch zu beantworten. Die dortigen Interessenten beabsichtigen nunmehr noch darin vorstellig zu werden, dass auch Dispositionen über Waggonen auf telephonischem Wege getroffen werden können.

Interurbanes Fernsprechwesen in England. Durch Regierungsakt vom 23. Mai 1892 wurde bekanntlich bestimmt, dass das ganze interurbane Fernsprechwesen der vereinigten Königreiche künftighin allein vom Staate betrieben werden, wogegen das urbane Fernsprechwesen sich wie vor privat in Verbindung lassen bleiben sollte. Am 12. Juni d. J. wurde der Verkehr auf einigen grossen interurbanen Strecken, welche den wesentlichsten Theil der im ersten Ausbau von der Regierung seiner Zeit geplanten Linien darstellte, feierlich eröffnet. Zur Zeit der Übernahme hatten sich die bestehenden Fernsprechgesellschaften eine neuenswerthe Zahl von Interurbanen Linien erworben. Diese dienten jedoch hauptsächlich dem Verkehr auf geringere Entfernung; von einem Netz, welches einen Verkehr zwischen sämtlichen grösseren Städten der vereinigten Königreiche gestattete, war in erster Linie darauf aus, ein solches zu

schaffen und bewilligte dafür ca. 20.000.000 M.; dasselbe ist jetzt, wie gesagt, zum grössten Theil fertig geworden. Fig. 23 zeigt die Netz. Es besteht aus ca. 16.000 km Leitung, von denen ca. 50% schon ausgeführt sind und der Rest in allerhöchster Zeit der Vollendung entgegengeht; die noch nicht fertigen Linien sind London-Birmingham, London-Liverpool, London-Salisbury und Bristol-Salisbury-Portsmouth.

Die Leitungen bestehen aus Kupferdraht; etwa 4000 km wiegen 225 kg pro Kilometer, 8000 km wiegen 165 kg und weitere 4000 km wiegen 112 kg pro Kilometer; es sind das Leitungen von 6 mm, 4,5 mm und 4,3 mm Durchmesser. Die Zahl der Schleifen auf den verschiedenen Strecken wechselt zwischen 1 und 8.

Wo mehrere Schleifen am nämlichen Gezirge vorhanden sind, findet in Zwischenräumen Kreuzung statt. Wir haben anfangs dieses Jahres — S. 51 — über Versuche berichtet, welche mit einigen derzeit fertigen Linien angestellt wurden; die längste, durch Benutzung längerer Umwege erzielte Linie war 2945 km lang; dabei war die Übertragung tadellos.

In dem neuen System bildet Leeds den eigentlichen Mittelpunkt; von hier aus führen 8 Schleifen nach Sheffield-Nottingham-London, 2 nach Sheffield-Birmingham, 2 nach Newcastle nach Carlisle, 2 nach Manchester und 1 nach Hull.

Zu den 16.000 km vom Staate gezogenen Leitungen kommen dann ca. 29.000 km von den Fernsprechgesellschaften erbaute interurbane Leitungen, sodass das englische interurbane Fernsprechwesen in kürzester Zeit rund 45.000 km Leitung zählen wird.

Zum Betriebe dienen, wie wir früher mitgeteilt haben, Bell'sche zweipolige Telephone und Deckert'sche Mikrophone; letzteres ist bekanntlich eine Verbesserung von Hannig's Mikrophone, welches die englische Postverwaltung nach sehr eingehenden Versuchen mit einer grösseren Anzahl von Mikrophenen als das beste gewählt hat.

Die Gebühren für ein Dreiminuten-Gespräch sind wie folgt festgesetzt:

- für Entfernungen unter 20 km 30 Pf.
- für Entfernungen zwischen 20—40 km . . . 50 Pf.
- für je 40 km mehr 60 Pf.

Es kostet somit ein Dreiminuten-Gespräch zwischen

- London und Cardiff 240 M.
- London und Plymouth 250 M.
- London und Edinburgh (ca. 650 km) . . . 450 M.
- London und Glasgow (ca. 650 km) . . . 450 M.
- London und Dublin (ca. 1000 km) . . . 750 M.



In Betreff dieser Zahlen verdient an die Gebühren im Reichsgebiet erinnert zu werden, wo für Entfernungen bis zu 30 km 50 Pf. und darüber bis zu gegenwärtig rund 1000 m l für ein Dreiminuten-Gespräch bezahlt wird; in Württemberg kosten alle Fernverbindungen innerhalb der Landesgrenze 50 Pf., in der Schweiz solche unter 50 km Entfernung 30 Cent. 50 bis 100 km Entfernung 50 Cent. über 100 bis gegenwärtig 300 km 75 Cent.

Telephonie in Japan. Das alljährlich um diese Zeit von dem kaiserlichen Statistischen Amt in Tokio ausgegebene statistische Jahrbuch bringt unter andern auch Mittheilungen über

die Ausbreitung der Telephone in Japan. Dar- nach bestanden am Schluss des Rechnungsjahrs 1893/94 in Tokio 16, in Yokohama 2, in Osaka 3 und in Kobe 8, zusammen in Japan 24 Telephon- stätter, welche 1586, 357, 415 und 291, zusammen 2672 Theilnehmer hatten. Darin zeigt sich eine ausserordentlich schnelle Zunahme in der Benutzung des Telephons, das zwar schon 1877 in Japan eingeführt wurde, doch zunächst nur in geringem Umfange polizeilichen Zwecken dien- te und erst seit 1890 in geregelter öffentlicher Ge- niarach steht. Im December 1890 wurden in Tokio und Yokohama öffentliche Fernspre- cher errichtet mit 130 und 40 Theilnehmern. Im März 1895 folgten dann Osaka und Kobe mit 111 und 74 Theilnehmern. Die Gesamt- zahl der Theilnehmer betrug in den vier Jahren 1890/91 bis 1894/95: 396, 891, 1504, 2727. Die Länge der Linien ist in denselben Jahren von 81 H (= ca. 200 km), 1 H (= 3,25 km) auf 92, 154 und 165 H (650 km) gestiegen; die Länge der Leitungen von 315 H (1240 km) auf 645, 1225 und 1804 H (7000 km). Die Linien, welche im Anschluss an die Stadtfertig- netze bestehenden beiden Ueberlandlinien Tokio- Yokohama, 32 km, und Osaka-Kobe, 40 km, mit endlichen Anschlüssen an die Haupt- netze zwischen Tokio und Osaka, wird seit mehreren Jahren Telephonverbindung geplant, und es wurde auch bereits für diese Linien erfolgreiche Verträge mit sehr starkem bei- gezogenen Kupferdraht angestellt, doch ist der Plan bisher nicht zur Ausführung gekom- men. Die Installationskosten haben sich in den genannten vier Jahren auf 41600 Yen, 64200 Yen, 136.000 Yen und 160.100 Yen belaufen (1 Yen = 4,19 M.). An „anderen Unkosten“, worunter wohl die Betriebskosten zu verstehen sind, werden 4500 Yen, 21800 Yen, 32.700 Yen und 52.900 Yen aufgeführt, denen an Einnahme 4500 Yen, 30.300 Yen, 48.900 Yen und 50.000 Yen gegen- überstehen. Auf jeden Theilnehmer käme darnach als durchschnittliche Ausgabe abge- zogen von den Installationskosten, in den letzten drei Jahren, die nur in Betracht kommen können, weil die Betriebskosten für die ein- zigste Monate umfasst, 27 Yen, 22 Yen und 30 Yen; und als durchschnittliche Einnahme 27 Yen, 33 Yen und 35 Yen. Da indessen nähere Angaben über die Art der Ausgaben und der Einnahmen fehlen, lässt sich aus diesen Zah- len weit entnommen. M. Bu.

Elektrische Beleuchtung.

Dortmund. Die Stadtgemeinde Dortmund beabsichtigt ein grosses elektrisches Werk zu erbauen und schreibt zu diesem Zwecke einen öffentlichen Wettbewerb aus. Der Termin zur Einreichung von Angeboten ist auf Mitwoch den 14. August Vormittag 10 Uhr anberaumt. Die Bedingungen und Pläne sind vom dortigen Magistratsamt zu beziehen.

Südtirolsches Elektrizitätswerk in Frankfurt a. M. Die Firma Brown, Boveri & Co. als Faktörin des Südtirolsches Elektrizitätswerkes theilt der Frankf. Ztg. unter Bezugnahme auf eine frühere Meldung, dass sie einen grossen Kraftkonsumenten elektrischer Strom für sehr niedrigen Preis abzulassen beab- sichtigt, das Folgende mit: „Der offerirte bil- digste Preis, der 6,5 Pf. für die Kilowattstunde beträgt, bezieht sich nur auf eine ausser- ordentlich grosse jährliche Abnahme, die mindestens eine Million Kilowattstunden betragen muss, z. B. bei 24 stündigem Betriebe eines 150-pferdigen Motors. Dieser Preis konnte im gegebenen Falle gestellt werden, weil die An- spruchung der Centrale baupflichtlich in Zeiten geschieht, in denen der sonstige Betrieb sehr gering ist, und in denen eine höhere Be- lastung der Centrale nicht möglich ist, und ab- hängig davon, dass die Werke durch die Ver- billigung des Lichtpreises herbeiführen. Die zu den Zeiten geringeren Lichtkonsumenten abge- gebenen grossen Strommengen werden nicht stellen sich, wie auch bei den Verhandlungen über die Wahl des Systems hervorgehoben worden ist, an ein Nebenprodukt des Wechsel- strombetriebes dar, sondern werden durch Akku- mulatoren vollständig in Wegfall kommt, weil solche Werke keinen ununterbrochenen Ma- schinenbetrieb nötig haben, während das bei der Frankfurter Centrale der Fall ist.“

Elektrizitätswerk Inavos. Wir brachten bereits in Heft 9 S. 130 eine kurze Beschreibung des im vorigen Jahre in Davos (Kanton Graubünden) von der Maschinenfabrik Oerlikon angelegten Lichtkraftwerkes. Wie daselbst bemerkt, dient zum Betriebe desselben ein Wasserkraft mit einem nutzbaren Gefälle von 10 m. Die hydraulische Anlage wurde von der Frankf. Ztg. W. & E. Pat. 2. Zürich ausgeführt. Die Turbinen, welche mit den

Generatoren direkt gekuppelt sind, sind mit anatomischem Regulator versehen, der auf einen hydraulischen Regulirapparat und durch diesen auf den Lastapparat wirkt. Jede Turbine ist mit einer Leerlaufvorrichtung versehen, die selbstthätig in Funktion tritt, sobald die Leistung der Turbine geschlossen wird. Die drei Generatoren arbeiten mit einer normalen Tourenzahl von 400, wobei sie bei einer Normspannung von 3300 V 40 A abgeben; die Cycleszahl beträgt 53. Fig. 24 zeigt die innere Anordnung des Maschinenraumes. In Er-

ist dem Polizeipräsidenten und dem Magistrat und den Stadtverordneten von Berlin sowie dem Ortsbehörden der beteiligten Vororte seitens der Unternehmer eine Denkschrift eingereicht worden, über welche die „Volks-Zeitung“ folgende Mittheilungen macht.
 „Die Anlage soll einen in sich zurücklaufenden Ring bilden, von welchem einzelne kleinere Ausläufer abgezweigt werden würden. Dabei soll sie die Berliner Pferdebahn theils schneiden, theils berühren, aus zwar am Blücherplatz, Hermannsplatz, an der Bülow-

Elektrische Bahn Halle-Leipzig. Wie die „Saalezeit.“ meldet, wird seitens der nicht näher bezeichneten Konsortiums die Anlage eines elektrischen Bahn zwischen Halle und Leipzig geplant.

Elektrische Strassenbahn in Eisenach. Einer Nachricht des „Berl. Tagbl.“ zufolge genehmigte der Gemeinderath die Anlage einer elektrischen Strassenbahn mit oberirdischer Leitung durch das Eisenacher Elektrizitätswerk.

Elektrische Bahn in Koblenz. Das Baugeschäft von Havestadt & Coatsag hat bei der Koblenzer Stadtverwaltung die Genehmigung nachgeschickt zur Ausführung einer elektrischen Stadtbahnlinie von Ehrenbreitstein über die Rheinbrücke über den Rheinhafen Eisenbahn, auf dem Bahnkörper entlang bis zum Rheinbahnhof und von dort durch die Weisergrasse, über die alte Moselebücke nach den Vororten Lützelkoblenz und Neudorf, sowie einer zweiten Linie vom Rheinbahnhof durch das Weiserthor nach Moseleisenach. Die Linie über die Moseel hat die „Köln. Zig.“ schreibt, am 15. d. M. den Verkehrsausschuss der Stadtverordneten herbeigebittelt, um dessen Zustimmung gefunden, sodass auch die nächste Vollversammlung des Stadtverordnetenkollegiums schwerlich Verwendungen dagegen zu machen haben wird, und mit der Herabsetzung dieser bedeutsamen Verkehrsverbesserung in die Zeit begonnen werden kann, vorausgesetzt, dass die Eisenbahnverwaltung keine Schwierigkeiten macht oder dem „Hagen“ nicht sonst Hindernisse bereitet werden. Allerdings dürfte die Koblenzer Strassenbahn ältere Rechte geltend machen, die die Linie selbst bauen würde. Das hätte sie indessen früher thun sollen, denn das Bedürfnis war längst vorhanden und ist nur durch die schnelle Entwicklung der beiden Vororte und der ganzen linken Moseleseite bis aufwärts nach Metternich neuerdings viel dringender geworden.

Der Stadtverordnetenversammlung vom 19. Juni lagen drei Projekte vor, nach denen die Vororte Lützel, Neudorf und Metternich elektrische Strassenbahnverbindungen mit Koblenz erhalten sollen, nämlich von der obgenannten Firma Havestadt & Coatsag, von der Akkumulatorenfabrik A. G. in Hagen und der Koblenzer Strassenbahngesellschaft. Die Versammlung erklärte, dass sie allen Projekten neutral gegenüberstehe, nur verwies die Gelegenheit auf die Verkehrs- und Baukommission.

Elektrische Strassenbahn in München. Die ersten Entwürfe der Münchener „N. N.“ über die mit elektrischem Betriebe ausgerüstete Strassenbahnlinie Erbergraben-Isarbahnhof, in welchem nach einer ausführlichen Darstellung der Gründe, die für die Wahl des oberirdischen Stromleitungssystems bestimmend waren, die Bahn in ihren Einzelheiten beschrieben wird, entnehmen wir die folgenden Angaben über die Kraftanlage, die Strecken-ausrüstung und das rollende Material.

Der zum Betriebe der Linie erforderliche Strom wird vom städtischen Elektrizitätswerk abgegeben. Die städtischen Elektrizitätswerke verfügen für Zwecke der Strassenbeleuchtung über Maschinen von 600 V Spannung; um dieselben für den Trammbahnbetrieb benutzen zu können, wurde für die Trammlinie ausser der üblichen Spannung von 500 V ebenfalls die höhere Spannung adoptirt. Die Stromerzeugung geschieht vorwiegend mit Wasserkraft. Gegenwärtig sind in den beiden Werken — Muffat- und Westendorfer Werk — Turbinen von zusammen 200 PS für Zwecke der Strassenbeleuchtung in Thätigkeit; ausserdem wird am Stauewehr unterhalb der Maximiliansbrücke ein weiteres Triebwerk gebaut mit zwei Turbinen von je 200 PS, sodass im Ganzen 600 PS für Strassenbeleuchtung ab 1. Januar 1896 zur Verfügung stehen, was dies dem Vertrag mit der Gasbeleuchtungs-gesellschaft entspricht. Diese 600 PS werden nur auf die Dauer der Strassenbeleuchtung in Thätigkeit sein, während tagsüber keine Verwendung finden. Durch Einführung des elektrischen Trammbetriebes ist man in der Lage, diese Wasserkraft auch tagsüber in vortheilhafter Weise auszunutzen. Ein Zusammenfallen des Trammbetriebes mit der Strassenbeleuchtung findet in den frühen Morgenstunden nur sehr selten statt, dagegen regelmässig im Abend- und Morgenverkehr, aus diesem Grunde einerseits und andererseits um eine wegen Unbeständigkeit der Wasserkraft notwendige Reservekraft zu besitzen, werden im Muffatwerk zwei Dampfmaschinen von je 300 PS und eine von 600 PS aufgestellt.

Der Strom des Maximilianswerkes wird ebenso wie der Strom der Maschinen des Muffatwerkes durch unterirdische Kabel zu einem grossen Schaltschrank geleitet, von wo

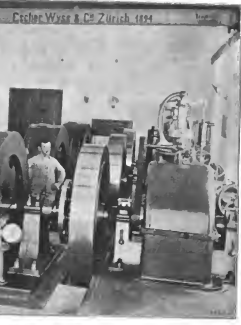


Fig. 23.

strasse, in Tempelhof, Rixdorf und Britz.“ Ferner werde sie die Hochbahn berühren am Blücherplatz, an der Mackerbrücke, in der Bülowstrasse, und endlich die Strassenbahn am Haupt-Ausstellungspark, Rixdorf (Ringbahn), Schöneberg (Ringbahn), Südense (Anhalter) und Grossgörschstrasse (Wannenseebahn). Die geplante Bahn soll damit ein Bindeglied werden zwischen den vorhandenen Verkehrsverbindungen des Südens und Südwestens von Berlin und seiner Vororte bis in die äusseren Ausläufer derselben. Doch liegt die Hauptverpflichtung dieser Verkehrsverbesserungen in der Möglichkeit, den ganzen Strassenbahnring mit durchgehenden Wagen zu befahren, da nur der Durchgangsverkehr eine regelmässige Beförderung bringe und ein rechtzeitiges Eintreffen am Ziel sichere. Die Länge der geschlossenen Ringbahn würde ca. 21 km betragen, von denen auf Berlin 5, auf Schöneberg 3, Tempelhof 4, Britz 6 und auf Rixdorf 3 km entfallen. Die Fahrgeschwindigkeit der Wagen (Motor- und Anhängewagen, erster für 30, letztere für 34 Personen) soll, besonders in Berlin, sich nach dem übrigen Verkehr richten, durchschnittlich jedoch 15 km pro Stunde betragen, und auf freier Strecke bis zu 20 km gesteigert werden können. Selbst bei dieser grössten Geschwindigkeit aber sollen die Wagen mittels einer äusseren, wirksamen Hebelbremse, die sofort und sicher gleichzeitig sämtliche vier Räder hemmt, auf 10 km zum Stehen zu bringen sein. Der Betrieb der Bahn soll von Morgens 6 bis Nachts 12 Uhr erfolgen, und zwar auf den Berliner Strecken in Zeitschnitten von 5 Minuten, auf der Strecke Kurfürststrasse-Schöneberg-Tempelhof alle 12 Minuten und auf dem Aussenring alle 20 Minuten. Der Fahrpreis soll von einem Orte zum anderen — in jedem den Verkehrsmittelpunkt (in Berlin den Blücherplatz) als Ausgangs- und Endpunkt der Strecke betrachtet — nur 1 Pf betragen, sodass a. B. eine Fahrt von Schöneberg durch Berlin bis Rixdorf 30 Pf kosten würde. Während sie jetzt das Doppelte kostet. Die Beleuchtung der Wagen soll durch 5 Glühlampen von je 16 NK geschehen. In Bezug auf den äusseren Eindruck der Anlage aber soll Alles gethan werden, was dazu beitragen kann, die oberirdische Stromführung so zu gestalten, dass sie den Strassen zur Zierde gereicht; besonders in Berlin, wie in den bewohnten Strassen von Schöneberg und Rixdorf, um geschmackvoll verzierte schmiedeeiserne Rohmasten gleich denjenigen in Hamburg zur Aufstellung kommen.“

ganzung unserer Mittheilung in Heft 9 sei bemerkt, dass die Zahl der gegenwärtig an das Elektrizitätswerk angeschlossenen Glühlampen 4800 Normallampen beträgt. Die öffentliche Beleuchtung erfolgt durch 50 Bogenlampen à 10 A. Die Lampen sind in 3 Serien angeordnet und jede Serie von 10 Lampen wird von einem Transformator von 8 Kilowatt gespeist.

Die Bauzeit der ganzen Anlage betrug ca. 6 Monate von Anfang Mai bis Mitte Oktober 1894; doch konnte schon im Monat September mit der Beleuchtung begonnen werden; nur musste am Tage der Betrieb unterbrochen werden. Der regelmässige, ununterbrochene Betrieb begann in der Mitte des Monats Oktober und die Anlage funktionierte sofort anstandslos. Bei der Uebergabe an das Elektrizitätswerk Davos verließen die vorgeschriebenen Dauer- und Belastungsproben sehr gut. Es wurden die Maschinen mit einer um 10% erhöhten Tourenzahl laufen gelassen; dann erfolgte eine mehrstündige Ueberlastung von 15%. Auch wurden die Spannungsschwankungen bei momentanem Wechsel der Belastung bis 10% beobachtet und dann noch jede Maschine einem Normalbetrieb von 24 Stunden unterworfen.

Budapest. Nachdem die elektrische Beleuchtung des ungarischen Nationaltheaters in Budapest bereits seit längerer Zeit im Anschluss an die Centralstation der Ungarischen Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorrätig wird, hat sich die Intendanz der Königl. Hoftheater dahin entschieden, die elektrische Beleuchtung des Opernhauses gleichfalls durch eine der in Budapest bestehenden elektrischen Centralstationen, und zwar durch die zweite Budapestener Gesellschaft d. i. Allgemeinen Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft besorgen zu lassen. Die bezüglichen Herstellungs- und Ansehensarbeiten werden im Verlaufe der diesjährigen Theaterferien sofort geführt, und wird schon mit Beginn der nächsten Spielaison die elektrische Beleuchtung aktivirt werden. Zuständigereits wird darauf hingewiesen, dass das Anbieten der Elektrizitätsgesellschaft ein derart günstiges ist, dass die Kosten für die elektrische Beleuchtung des Opernhauses sich viel geringer gestalten werden, als die Auslagen, die bisher für die Beleuchtung aufzuwenden waren. — Schär.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Ueber die projekirte elektrische Strassenbahn zur Verbindung der südlichen Vororte mit Berlin

aus die Ströme durch einfache Handgriffe reguliert, auf die einzelnen Kabel geschaltet und durch Messinstrumente kontrolliert werden können. Vom Schmelzbrack aus gelangt der Strom durch zwei unterirdische Kabel von 170 mm² Querschnitt zum Speisepunkte an der Ecke der Thalkirchnerstrasse und Müllerstrasse. Die Kontaktleitung besteht aus hart gezogenem Kupferdraht von 3/4 mm Durchmesser. Dieselben wird von Isolatoren getragen, welche an Tragdrähten aus Stahl aufgehängt sind. Diese letzteren sind, wo es zugänglich erschien, an den Häusern mittels geschmackvoller Rosetten befestigt. Um zu verhindern, dass die Erschütterungen, welche durch das Schließen der Kontaktrolle an der Kontaktleitung hervorgebracht werden, sich den Häusern mittheilen, wurden nicht kräftig nicht direkt an der Rosette befestigt, sondern an einem Bolzen, welcher in einen kräftigen Gummibuffer steckt. An einigen anderen Stellen, z. B. am Sendlergebäude, wurden Masten zur Aufhängung des Kontaktbrakes benutzt. Der Strom fließt in der Kontaktleitung sowohl nach der Sendlergebäude, als nach der Thalkirchnerstrasse zu, welche beiden Strecken einzeln ausgeschaltet werden können.

Die Uebertragung des Stromes aus der Kontaktleitung auf den mit dem Wagen federnd gelagerten Elektromotor geschieht in der gewöhnlichen Weise durch Kontaktrolle etc. die Regulierung des Stromes bzw. der Geschwindigkeit des Wagens mittels eines im Handrücken des Fahrers angebrachten Kontrollers. Die Maximalgeschwindigkeit soll 30 km per Stunde nicht übersteigen. Wird der geübte Einfluss der Feuchtigkeit und Staub durch geschlossene Elektromotor aus Aussenreste angezogen, so vermag er bis zu 10 PS zu leisten. Das Innere der Motoren, wie auch der Antriebsmechanik ist mit je sechs Glühlampen beleuchtet. Diese sechs Glühlampen sind hintereinander in ein und dieselbe Leitung eingeschaltet; wenn daher der Keilbühnen einer Lampe zerbricht, so erlöschen sämtliche Lampen. In solchem Falle kann der Konduktor Hilfe eines einfachen aus dem Ingenieur Uppenborn angegebenen Vorrichtung sofort ohne zu unterbrechen, welche Lampe verbrannt ist, an deren Stelle eine Reservelampe einbauen. Dies ist unterhalb der neuen Sitzbank angebracht und an einem beweglichen Kabel befestigt, sodass man sie im Falle einer Reparaturbedürfnisse des Motors zum Herabnehmen besitzen kann. Den Antriebswagen wird der Beleuchtungsstrom durch eine Kabelleitung vom Motorwagen zugeführt.

Die elektrische Streckenausstattung und 12 Motoren sind von der Union Elektricitätsgesellschaft, Berlin angeführt, während die Elektricitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schückert & Co. die Aufstellung der Motoren zu liefern und anserdem die Einrichtung des Elektrizitätswerkes und die Ausführung der Spielleitung übernommen hat. Die Wagenkasten sind in der Fabrik von J. Rathgeber in München ausgeführt. Sie zeichnen sich vor den sonst in München verwendeten Wagen durch erheblich größere Dimensionen aus. Die Länge der Sitzbank der bisherigen Pferdebahnen beträgt für sechs Personen 274 cm, die Länge der Sitzbank der elektrischen Wagen dagegen 426 cm für acht Personen. Während also bei den alten Wagen auf jede Person durchschnittlich 45 cm Sitzplatz entfallen, treffen bei den neuen Wagen 53 cm auf jeden Person. Die Höhe der neuen Wagen ist grösser, nämlich von der Plattform bis zum Dachrand 150 cm gegen 175 cm bei den alten Wagen. Auf dem Dach der Wagen befindet sich ein Aufbau mit 16 kleinen Ventilationsfenstern. Die Plattform gestellt zum Zwecke der Verbindung des bei bisherigen Wagen bei Schneefall schwer zu betretenden Treppensystems, welche bei den neuen Wagen wesentlich eleganter und besser ausgeführt als die bisherigen. Es ist durch den Umstand zu vermeiden, dass der Magistrat sich das Bestimmungsgeschäft für die Ausführung der Wagen vorbehalten und von demselben in umfangreichem Masse Gebrauch gemacht hat.

Eine Metropollanbahn in Budapest. Wir berichten unlangst, dass die Herren Direktor Ludwig von Reymond-Schiller und Prof. Karl Zupkowsky beim Ungarischen Handelsministerium ein Koncessionsgesuch für eine unterirdische elektrische Metropollanbahn in Budapest eingereicht hätten. Das Gesuch ist jetzt von Ungar. Handelsminister E. Dániel abschließig beantwortet worden; in dem besaglichen Schreiben heisst es n. a.:

„Wenn es auch mein allein mit Vorliebe befristetes Bestreben bildet, die zweckmässig

und den modernen Anforderungen entsprechende Befriedigung der Verkehrsansprüche der Hauptstadt und Residenzstadt zu unterstützen, und wenn auch in dem gegebenen Falle, den Behauptungen der Bittsteller zufolge, einem Unternehmen gegenüberstehe, wie ein ähnliches selbst in den grossen Städten des Auslandes kaum zu finden, kann ich doch die von den Gesuchstellern erbetene Vorarbeiten-Koncession in erster Linie schon darum nicht ertheilen, weil hinsichtlich des Bau- und Betriebssystems der geplanten Eisenbahn auf anderwärts gemachte Erfahrungen beruhende verlässliche Daten und Ergebnisse mir durch die Gesuchsteller nicht unterbreitet worden sind und weil Daten und Studien, aus welchen ich die Lebensfähigkeit dieses Eisenbahnsystems genau zu beurtheilen vermöchte, mir nicht zur Verfügung stehen, ich aber in Ermangelung solcher Erfahrungsdaten und ohne Garantie der Realisierbarkeit in der Frage des Zustandekommens einer Eisenbahn auch selbst nur principiell nicht zu beschliessen vermag.

In Ermangelung solcher Daten und beruhigender Anführungen könnte ich mich zur Ertheilung der Vorarbeiten-Koncession auch aus dem weiteren Grunde nicht entschliessen, weil ich in Anbetracht des in einigen Kreisen der Hauptstadt und Residenzstadt hinsichtlich der Gründung von Strassen- und Elektricitätswesen sich zeigenden ausserordentlichen Interesses, ohne vollständige Berathung und gründliche Garantie, dieses Interesse nicht mitunter staatlicher Autorität theilhaftig Vorarbeiten-Koncession auch aus Gesichtspunkten des öffentlichen Kredites unterstützen zu sollen glaube.

Schliesslich konnte ich auch nicht ausser Acht lassen, dass auf dem Gebiete der Hauptstadt und Residenzstadt gerade jetzt der Bau und die Umgestaltung zahlreicher, die praktischen Anforderungen aller Schichten der Bevölkerung mehr befriedigender Strassen- und elektrischer Bahnhöfe auf der Tagesordnung steht — jenen deren ruhige Verhandlung und lebendige Feststellung das Hervorrufen neuer Strömungen, entgegen den wohlverstandenen Interessen der Hauptstadt und Residenzstadt, hindern oder gar verhindern könnte.

Die Budapester Strassenbahngesellschaft kann über den Ministerialerlass eine sehr berechtigte Genugthuung empfinden; er beseitigt für sie und ihre Umgestaltungsbestrebungen eine Konkurrenz, die ihr nicht zu wünschen gewesen hat, und schafft ihr der Gemeinde gegenüber eine Situation, welche für die Unternehmung umso günstiger sein wird, als ihre Bestrebungen durch das Zeugnis der Minister selbst als in den wohlverstandenen Interessen der Gemeinde gelegen bezeichnet werden.

Elektrische Strassenbahn in Mailand. In den letzten Tagen irren Gerüchte auf, dass die Edison-Gesellschaft mit der Stadt einen Vertrag abgeschlossen habe, wonach diese in etwa Jahresfrist das ganze Strassenbahnwesen Mailands übernehmen und elektrische Betrieb einführen werde; hierzu wird nun der „Frank. Ztg.“ v. 15. v. M. aus Mailand geschrieben: „Es bestätigt sich, dass die Stadt Mailand mit der hiesigen Elektricitätsgesellschaft Edison (Società Generale Italiana di Electricità, Sistema Edison) einen Vorvertrag abgeschlossen hat, demzufolge der gesammte städtische Tramwaydienst am 1. Januar 1897 an diese Gesellschaft übergeben soll. Die Edison-Gesellschaft besorgt bereits seit mehreren Jahren die elektrische Beleuchtung der Stadt und vor Kurzem wurde ihr von der italienischen Regierung die Koncession zur Entnahme von Betriebskräften aus dem Stromkanal der Adige (dem Canale des Comeresse) in der Stärke von 24 000 Pferdekraften zugestanden. Diese bedeutende Menge wird der Edison-Gesellschaft nach dem 35 km entfernten Mailand und den umliegenden Orten, wie Sesto, Monza etc., und zahlreichen Industriedörfern geliefert, wo dieselbe zur Anlage oder Verbesserung öffentlicher und privaten elektrischen Beleuchtung, zum Betriebe von elektrischen Maschinen, sowie zur Verwertung in der Textilindustrie, in Fabriken u. s. w. dienen kann. Unter diesen Bedingungen, unter welchen die Stadt Mailand der Edison-Gesellschaft den Betrieb der Tramwaylinien zu übertragen hat, verlässt folgende: Die Stadt überlässt der Edison-Gesellschaft den Verkauf des Betriebsmaterials auf eigene Rechnung, um die Zwecke eines Specialanleihe von 10 Millionen Lira, deren Amortisation und Verzinsung durch einen Theil der Steuern zufallenden Einkünfte aus dem Unternehmen erfolgen soll. Für den Betrieb der Linien zählt die Edison-Gesellschaft 0,287 Lire pro Wagenkilometer, für welchen Preis die Edison-Gesellschaft alle Betriebskosten deckt. Der Betrieb der Linien soll 6 Stunden, von Morgens 6 Uhr bis Mitternacht, dauern. Der Fahrpreis ist auf 10 Centes festgesetzt für jede der zahlreichen

Strecken, welche vom Domplatze strahlenförmig zu den Thoren gehen und von hier bis in die äussersten Spitzen der Vorstädte verlängert werden sollen. Von dem Gesammt-Bruttocoste einnehmen sollen 66% der Stadt und 45% der Edison-Gesellschaft zufallen. Das zur Anwendung kommende elektrische System (Oberleitung) wird von der Edison-Gesellschaft herbeigeführt sein, und ein Jahr auf einer ca. 3 1/2 km langen Linie probeweise betrieben.“

Als besonders bemerkenswerth ist in diesen Bedingungen die Einführung eines ausserordentlich niedrigen einheitlichen Fahrpreises von 10 Centesimal = 6 Pf. für alle Strecken hervorzuheben. Ein solch niedriger Preis ist dadurch ermöglicht, dass die Centralstation auch am Tage, wo das Lichtbedürfnis gering ist, die Maschinen ausnutzen und den erzeugten Strom zum Betriebe der Strassenbahn verwenden kann. Hoffentlich wird das Beispiel Mailands auch in deutschen Städten bald weitere Nachahmung finden.

Elektrische Kraftübertragung.

Frankfurt a. M. Für die Erweiterung und Ergänzung der hydraulischen Anlage am Hafen werden die Vorarbeiten zur Ausführung der Uebertragung gegenwärtig der Tiefbauauschuss zu berathen hat. Da diese Anlage als eine wenig glückliche und ihr Betrieb als ein sehr kostspieliger sich erweisen hat, so regt die „Frankfurter „Kl. Presse“ die Umwandlung der ganzen Anlage auf elektrischen Betrieb an, wozu jetzt die beste Gelegenheit geboten sei.

Elektrischer Antrieb in Druckereien. Eine sehr interessante Anlage zur elektrischem Betrieb wird jetzt durch die Firma B. Egger & Co. Wien, zur Ausführung gebracht. Es baut sich nämlich die grosse Buchdruckerei „Palais“ in Budapest ein neues, ausserordentlich zweckmässig ausgestattetes Gebäude zum Betriebe ihrer Druckerei, und werden in diesem alle stämmlichen Maschinen elektrische Einzelantriebe erhalten. Angesichts des Umstandes, dass die einzelnen Pressen fast durchwegs intermittirende Betriebe sind, wird eine entsprechende Gesonnterang erzielt werden, und zwar umsehr, als der Strom, vorläufig ca. 80 PS, in eigener Maschinenstation erzeugt werden soll. Die Anlage umfasst im ersten Ausbau 30 Elektromotoren von 1/2 PS, bis 10 PS Leistung, welche Rotationsmaschinen, Einfach- und Doppelpressen, sowie sogenannte Amerikaner und Liliputmaschinen betreiben werden.

Verschiedenes.

Neue illustrierte Preisliste der A.-G. Mix & Genest. Die Firma Mix & Genest herausgegeben die neueste, reich ausgestattete Preisliste, welche auf 300 Seiten, 45 die stämmliche Erzeugnisse der Firma und die Engrospreise darstellt enthält.

Eine Sammlung solcher Preislisten nach Industriezweigen und Zeitfolge geordnet, giebt ein zuverlässiges Bild von dem jeweiligen Stande der Technik, besondere Beachtung verdienen natürlich dabei die Kataloge derjenigen Firmen, welche, wie Mix & Genest, auf ihrem Specialgebiete eine hervorragende Stellung einnehmen; diese Kataloge liefern ein gutes Bild von der höchsten Leistungsfähigkeit der betreffenden Industrie zu den verschiedenen Zeiten in technischer und wirtschaftlicher Beziehung, und sind zu vergleichen, mit einander verglichen, den jeweiligen Fortschritt auf dem betreffenden Gebiete in dem gegebenen Zeitraum.

Vergewöhnlicht man sich nach den Katalogen von Mix & Genest die Fortschritte des letzten Jahres in der Fabrikation von Blitzableitern, Telephon- und Hämtelegraphenapparaten, so gewinnt man ein erhellendes Bild von dem aussergewöhnlichen Aufschwunge, den dieser Industriezweig zu verzeichnen hat. Die vorliegende Preisliste enthält jetzt wieder ein breites Zeugnis davon ab, dass die letzten Jahre keinen Stillstand gebracht haben; wir finden in derselben eine grosse Zahl von Neuerungen, die sich auf Verbesserungen älterer Apparate, welche seit der vorigen 11. Ausgabe entstanden sind; über die haustschlichsten derselben haben wir in der „ETZ“ fortlaufend berichtet, und es ist zu erwarten, dass die gleiche Beachtung, wie alle sonstigen Fabrikate von Mix & Genest; wir empfehlen deshalb diese Preisliste der Aufmerksamkeit aller Interessenten.

Akkumulatorenpatentstift. Die erste Civilkammer des Landgerichtes I hatte kürzlich auf den Antrag der Akkumulatorenfabrik Aktien-Gesellschaft in Jagen, beschließen, dass die Firma W. B. Genest in Berlin die Herstellung, den Verkauf und die Benutzung der von ihr fabricierten Akkumulatoren zu untersagen, da hierin eine Verletzung des

der Akkumulatorenfabrik A.-G. gehörige Reichspatent No. 19026 1/2.

Dieser Verfügung wurde am 25. Juni auf Beschluß der Firma W. A. Boose & Co. kündigt, wie die kün. Ztg. mittheilt, nach mehrstündiger Verhandlung, dass die erforderlichen Voraussetzungen für den Erlass der einstweiligen Verfügung nicht vorhanden gewesen seien. Der Gerichtshof hat infolgedessen die einstweilige Verfügung wieder aufgehoben und die Akkumulatorenfabrik A.-G. Hagen-Berlin zum Tragen sämtlicher Kosten des Verfahrens verurtheilt.

Feuer in der Prager Ethnographischen Ausstellung. Wir haben kürzlich über das Feuer berichtet, welches die elektrische Beleuchtungsanlage an der Ethnographischen Ausstellung in Prag vernichtete. Die diesbezügliche gerichtliche Untersuchung hat zu dem Ergebnisse geführt, dass das Feuer — wie ursprünglich angenommen wurde — durch einen Mangel in der Heizungsanlage, sondern durch das unvorsichtige Handeln eines Arbeiters mit feuergefährlichen Gegenständen hervorgerufen worden ist. Das Feuer ist nicht im Maschinenraum, sondern in einem anstossenden Handmagazin entstanden. Es ist nämlich ermittelt worden, dass ein Arbeiter aus einer Flasche Petroleum aus einer schiefen Glasen wollte und dabei ein hromendes Zündholzchen in der Hand hielt. Der betreffende Arbeiter wurde sofort verhaftet und in den Arrest gebracht. Die in der Hand gehaltenen Zündholzchen wurden sofort reparirt und schon am 18. d. M. wieder in Betrieb genommen. Schr.

PATENTE.

Anmeldungen.

- Reichsanzeiger vom 20. Juni.
- Kl. 21. B. 16.101. Verfahren zur Veränderung der Umlauffrequenz mehrpoliger Elektromotoren. — R. Baueh, Berlin W., Alvenslebenstr. 13. 8. 5. 94.
- M. 11.733. Verfahren zum Aufbau von primären oder sekundären galvanischen Elementen. — C. L. B. E. Menges, Haag, Baitstr. 4; Vertr.: C. Fekler, S. B. Leppeler, Berlin NW, Dorotheenstr. 82. 10. 4. 95.
- Kl. 20. M. 15.117. Schloss mit einem durch einen Elektromagneten auslösbaren Verbindungsglied zwischen Klinkeinsatz und Falle. — Wilhelm Meissner, Pankow b. Berlin, Kaiser Friedrichstr. 70. 8. 2. 95.
- Kl. 21. H. 14.924. Einrichtung zur Verminderung der Polarisation bei der Elektrolyse. — Dr. Cornelius Heasel, London, 21 St. Julian Road, Kilburn NW.; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW., Lindenstr. 80. 4. 7. 94.
- Reichsanzeiger vom 24. Juni.
- Kl. 20. W. 10.030. Streckenstromschlüssel. — Dr. R. Worms, Berlin N., Oranienburgerstrasse 22. 17. 5. 94.
- Kl. 74. B. 16.768. Anordnung für elektrische Feuermelder. — J. A. Bakker, Haarlem, Kenapark 11, Holland; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW., Lindenstr. 80. 18. 10. 94.
- Z. 1.905. Elektrische Signaluhr. — Hermann Zeidler, Berlin, Müntzstr. 1. 23. 2. 95.

Zurückziehungen.

- Kl. 21. M. 10.005. Elektrisches Stromschlüsselwerk für die Fernübertragung von Bewegungen. Vom 4. 8. 95.
- Kl. 21. W. 9.798. Polarisirtes Relais. Vom 28. 3. 95.

Ertheilungen.

- Kl. 8. 82.239. Trocknapparat für Gernese, Stoffe etc. mit elektrisch gehetzten Walzenpaaren. — A. Lohmann, M. Gladbach, Speikerstr. 50/53. Vom 10. 10. 94 ab.
- Kl. 20. 82.406. Umschalterkasten für elektrische Bahnen mit Relaisbetrieb. — F. H. Johnson, Vertr.: Robert H. Schmidt, Berlin W., Potsdamerstr. 141. Vom 28. 1. 94 ab.

VEREINSNACHRICHTEN. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Ausserordentliche Vereinsversammlung am 11. Juni 1896.

Vorsitzender: Direktor im Reichspostamt Scheffler.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7 1/2 Uhr Abends.

Tagesordnung:

- 1. Kleinere technische Mittheilungen. (Herr Dr. Raps über einen neuen Apparat der Firma Siemens & Halske zur Messung von Spannungen und Strömen.)
- 2. Fortsetzung der Diskussion über die Frage der Störungen wissenschaftlicher Institute durch elektrische Bahnen.

Herr Dr. Raps berichtet über einen neuen Apparat zur Messung von Spannungen und Strömen und demonstriert denselben. Die Mittheilung wird in einem späteren Heft zum Abdruck kommen.

Hierauf erfolgte die Eröffnung der weiteren Diskussion über die Frage der Störungen wissenschaftlicher Institute durch elektrische Bahnen. Nachdem der Präsident der Physikalisch-technischen Reichsanstalt Prof. Dr. F. Kohlrausch eingeleitet hatte, beteiligten sich an der Debatte die Herren Wilhelm von Siemens, Geh. Reg. A. Voller, Prof. Dr. Hallwachs, Bediener von Hofener-Altenack, Prof. Dr. R. Ulbricht, Ober-Telegrapheningenieur Dr. K. Streckler, Geh. Hofrath Prof. Dr. Piiper. Die Erörterung schloss sich am 11. Juni in der Sitzung zum Theil abgedruckt, der Rest wird im nächsten Heft folgen.

Ein aus der Mitte der Versammlung gestellter Antrag, die Diskussion zu schliessen und den Technischen Ausschuss des Vereins zu beauftragen, weiteres Material in der vorliegenden Frage zu sammeln und über die spätere Fortsetzung der Diskussion Entscheidung zu treffen, wurde angenommen.

Schluss der Sitzung: 10 1/2 Uhr Abends. Vorsitzender: Scheffler. Schriftführer: Neobels.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Diskussion über die Frage der Störungen wissenschaftlicher Institute durch elektrische Bahnen.

Ordentliche Sitzung vom 28. Mai und ausserordentliche Sitzung vom 11. Juni 1896.

Sitzung vom 28. Mai.

Prof. Dr. Ulbricht: Meine hochgeehrten Herren! Ich habe im Auftrage des Technischen Ausschusses unseres Vereins es übernommen, Ihnen eine Einleitung zur Diskussion der heute auf der Tagesordnung stehenden Frage zu geben, obgleich ich weder Vorstand des physikalischen Institutes noch ein namenhafter Interessent eines Strassenbahnunternehmens bin; aber meine amtliche Thätigkeit hat mich dazu geführt, die heute stehende Frage schon seit einiger Zeit näher ins Auge zu fassen, und ich würde mich glücklich schätzen, wenn ich ein geeignetes Fahrwasser zu liefern. M. H., ich glaube, es ist meine Pflicht, zunächst kurz darzustellen, was in der ganzen Angelegenheit bisher geschehen ist, und auf welchem Punkte wir uns jetzt etwa befinden.

Die elektrischen Strassenbahnen haben bei ihrem Auftreten eine Reihe von Einwänden und Befürchtungen hervorgerufen, die ebenso der Reihe nach zwar nicht vollständig erledigt, aber doch in angemessene praktische Grenzen zurückgebracht worden sind. Es war zuerst die Befürchtung, dass der harte Hochspannungsdraht für das Leben der Passanten und die Feuersicherheit der Gebäude nachtheilig sein könnte, es war sodann die Befürchtung, dass die Ströme, welche die Strassenbahnen betreiben, auf unsere Schwachstromanlagen, insbesondere auf die Telephonanlagen,

nachtheilig wirken könnten — und sie wirken ja auch nachtheilig darauf. Ich will nicht darauf eingehen, auf welche Weise diese Fragen erledigt, bzw. in wie weit sie nur verjagt der Wirkung der Strassenbahnströme auf die physikalischen Institute an die Reihe und Bedenken auf, welche bezüglich der elektrischen Wirkungen der Strassenbahnströme zu hegen sind; jedenfalls sind beträchtliche Bedenken. Ich gestatte mir diese vier Punkte, obwohl nur einer davon auf unserer Tagesordnung steht, aus dem Grunde zusammen aufzuführen, weil ich die Uebersetzung habe, dass wir nicht über einen dieser Punkte sprechen können, sondern dass wir alle überlegen sich möchte dies im Auge behalten müssen; Gesichtspunkt unserer Diskussion gleich im Anfang bestimmt aussprechen.

Was nun die in unserer Angelegenheit vorliegenden Thatsachen betrifft, so wissen wir bereits aus einer grösseren Anzahl von Beobachtungen, dass die Strassenbahnen unverkennbar auf die benachbarten physikalischen Institute in näherer und weiterer Entfernung Wirkungen ausüben, die zum Theil ganz unviele Beobachtungen vor, wie sie gesagt, schon alle ausserlich bekannt, indessen die mit mir wohl über die Sache, über die Grösse der Wirkung, ein ziemlich richtiges Bild geben, die unter Umständen reinen Verhältnissen haben, die unter Umständen über die magnetischen Störungen in erster Linie aus Halle von Prof. Dorn, ferner aus Königsberg von den Herren Hartwich und Cohn, aus Breslau von den Herren Meyer haben wir neuerdings in der Ztg. von Prof. Voller eine wertvolle Veröffentlichung in Hannover sind, über den Einfluss der Anlage in Hannover im vorigen Jahre Mittheilungen gemacht worden.

In Charlottenburg sind grössere Versuche, so doch im Ganzen. In Dresden hat Hofrath Teopler Versuche angestellt, die allerdings nicht zum Abschluss gekommen sind. Ich habe auch die Beobachtungen an der nord-südlich laufenden, und habe dabei im Auge gehalten, inwiefern reine Resultate zu erhalten, sei es nur einen kleinen Theil, einer Zeit ausserhalb des Betriebes, zur Nacht oder in früher Morgenstunden von allein Hesen, sodass die Resultate sich von allen Störungen durch zweite, dritte oder vierte Wagen geben mussten. Hierbei sind in Chemnitz die Beobachtungen von den Herren Regierungsrath Weinhold und Dr. Koller freundlichst bewirkt worden, diejenigen in Zwickau habe ich selbst vorgenommen. Aus allen diesen Versuchen hat sich etwa Folgendes erkennen lassen.

Die geringste Entfernung, in der Beobachtungen angestellt worden sind, ist wohl diejenige, welche in Dresden bestanden hat, nämlich nur 15 m vom Bahnhofsgebäude. Der Bericht darüber spricht von einer Ablenkung von 10 Bogenminuten, die beim Vorüberfahren des Motorwagens wahrgenommen wurde. In Hannover bezogen sich die Beobachtungen des Herrn Prof. Voller auf Abstände von 80 bzw. 150 m und noch nicht zum Abschluss gekommen. Da hat sich deutlich ergeben, dass ein wesentlicher Unterschied besteht zwischen Beobachtungen innerhalb einer im Hagen heraufkommendes Bahn und solchen an einer mehr geradlinig fortlaufenden und dann endigenden Linie. Die Ablenkung bei 150 m Abstand ausserhalb der Ringbahn betrug, wenn man die Beobachtung reduziert auf die Anwendung eines Instrumentes ohne Astablenkung ermaget, etwa 0,5 Minuten, bei 80 m Entfernung 1 bis 2,5 Minuten. Innerhalb der Ringbahn waren die Schwankungen ausserordentlich gross. In Hannover wird bei 90 bis 60 m Abstand von 6 bis 7 Minuten Ablenkung berichtet, die näheren Umstände bei der Beobachtung sind mir allerdings hier auch nicht bekannt. In Chemnitz lag der Fall ähnlich, wie es seitlich von einer nordsüdlich verlaufenden Bahn, die am Ende einen grösseren Haken macht, sowohl in 45 als in 110 m Abstand Beobachtungen angestellt werden konnten, die ebenfalls verschiedene Abstände recht rekt erkennen Hessen, in wie weit die directen Wirkungen der elektrischen Strombewegungen überwiegen und in wie weit dann andererseits die Wirkungen von Erdströmen besonders in Betracht kamen. Es zeigte sich bei diesen Beobachtungen, dass bei 45 m Ab-

staud ein Wagen, der sich unmittelbar vor dem Beobachter befand oder doch in der Nähe desselben vorbeifährt, natürlich sehr grosse Wirkungen hervorbrachte, und zwar Ablenkungen, in einem speziellen Instrumente beobachtet von 24 bis 3 Minuten Grösse, während, wenn der Wagen am Bahnhofs in dem besprochenen Haken sich befand, sich Ablenkungen von nicht nur 12 Minuten ergaben. Ich bemerkte dabei — alle die Herren, die Beobachtungen gemacht haben, werden mir das bestätigen — dass brauchbare Zahlen sich nicht mit einer kurzen Beobachtung gewinnen lassen, sondern dass man aus vielen Schwankungen den Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung suchen muss. Um nur einigermaßen mit festen Angaben zu dienen, habe ich die Resultate, graphisch dargestellt, mitgebracht; die Herren, die sich dafür interessieren, können sie hier einsehen.

Wenn nun aber der Beobachtungspunkt weiter weggerückt wird, auf 10 m Abstand von der Bahn, dann kehrt sich die Wirkung geradezu um. Der Einfluss des Wagens, der an dem Beobachter mit 110 m Abstand vorbeifährt, war nur schwach, die Wirkungen steigerten sich aber, wenn man den Wagen weiter wegwickelte, und wurden am stärksten, wenn er am Ende fuhr. Die Ablenkungen hierbei waren 20 Minuten, wenn der Wagen in der Nähe des Beobachters, 07 Minuten, wenn der Wagen ganz am Ende fuhr. Aus der Umkehrung dieser Wirkungen lässt sich vollkommen sicher der Schluss ziehen, dass im ersten Falle (45 m Abstand) die Wirkungen der Erdströme bedeutend überwiegen würden durch die direkten Wirkungen, dass die direkten Wirkungen dagegen bei 110 m Abstand schon sehr geringe waren und, wenn der Wagen am Ende der Linie fuhr, so die nach der Erde abgehenden Ströme natürlicherweise beträchtliche sein müssten, gegen den Einfluss dieser Erdströme zurücktraten. Um die Wirkungen der Erdströme recht rein zu erhalten, nahm ich Beobachtungen während der Nacht in Zwickau vor und zwar in 340 m Abstand von der Bahn. Das ist eine Entfernung, auf die hin man nach alten Rechnungsergebnissen in dem oben besprochenen wesentliche direkte Einwirkung mehr erwarten kann. Was sich hier bemerkbar macht, das sind ausschliesslich Erdströme. Die Verhältnisse lagen insofern günstig, als sich der Beobachtungspunkt an einer 4 km langen Bahn befand, deren eines Ende 2 km vom Beobachter entfernt war, während das andere in einem Haken sich um die Beobachtungslinie herumzog. Die hier wahrgenommenen Wirkungen liessen erkennen, dass Steigerungen derselben stattfinden, je weiter der Wagen nach dem Ende fuhr, und zwar zeigten sich die Instrumente nur nicht vollständig aperiodisch — einer Berücksichtigung des Dämpfungsverhältnisses auf Aperiodicität ungeachtet, ergaben für 0,25 bis 0,4 Minuten Ablenkung für den Fall, dass sich der Wagen in der Nähe der Beobachtungslinie befand, während es bei 0,5 Minuten Ablenkung sich ergab, wenn der Wagen im letzten Theile der Strecke fuhr. Die in so beträchtlichen Entfernungen noch beobachteten Störungen scheinen mir für unsere heutige Betrachtung besonders von Werth zu sein, in der Nähe der Bahn sind allemal die Wirkungen sehr beträchtlich und störend, dass man sich sagen muss, in Entfernungen von 50, ja noch etwas mehr Metern ist überhaupt nicht viel zu machen, wenn man nicht besondere Schutzmassregeln trifft. Dass man aber solche in 15 m Entfernung überhaupt noch arbeiten könnte, ist mir ganz undenkbar.

Ich möchte dieser kurzen Registrierung der Erscheinungen noch das hinzusetzen, was vielleicht gelegentlich später zu einer weiteren Behandlung Anregung giebt. Mir ist bei allen Beobachtungen aufgefallen — das hat auch Herr Prof. Veltz in seiner Erörterung hervorgehoben — dass ein schlechtes Uebereinstimmen zwischen der Wagenbewegung und den beobachteten Ablenkungen besteht. Wenn der volle Betrag mit vielen Versuchen beobachtet worden, so ist das kein Wunder; denn man weiss gar nicht, woher die Wirkungen kommen. Wenn man aber so wie ich, das hier arrangirt hatte, in dem ganzen Netze einen Wagen einsetzen liess, sollte man eigentlich erwarten, dass die Ablösungen mit den Wagenbewegungen in Einklang seien oder wenigstens dass die Zusammenhänge stöhen müssten. Das ist aber vielfach nicht der Fall; es stellen sich so unerwartete Schwankungen ein und die Mittelwerthe der Bewegungen sind nicht mit den annähernden Stromgrössen deutlich entsprechend, dass man zu der Annahme kommt, dass hier doch noch irgendwelche sekundäre Wirkungen mit im Spiel sind, die nicht über diesen Punkt nicht vorbereiten, das kann uns heute wenig kümmern. Es ist klar, wenn solche sekundäre Wirkungen auftreten, dass sie doch Funktionen der Stromströme

sein werden, die im Wagen auftreten und in den Leitungsverhältnissen, die im Gleise und in der Erde vorhanden sind.

So verhältnissmässig zahlreich auch jetzt in der kurzen Zeit schon die verliegenden Messungen sind, so sind dieselben immer auch ein rohes Material, und es darf nicht verwechselt werden, dass man unabhängig von denselben sich in Gressen und Ganzen ein Bild von den Vorgängen macht, die hierbei spielen. Ich habe mir gestattet, als Grundlage für unsere Diskussion einige Zusammenstellungen vorzubereiten, die über gewisse Punkte eine vorläufige Klarheit geben, wenn auch diese Aufstellungen, die sich zwar auf gemessene Werthe stützen, aber doch schliesslich auf theoretischem Wege gefunden worden sind, auch nur Annäherungen zu die wirklichen Verhältnisse darstellen selien. Ich hatte schon hervorgehoben, dass die nachtheiligen Wirkungen der Erdströme ganz ersichtlich wachsen, je weiter sich der Wagen von der Beobachtungspunkt entfernt. Das liegt ja ganz an der Hand, und man wird daraus die Folgerung ziehen können, dass eine längere Bahn, wenn wir uns den Beobachter immer in der Mitte der Linie denken, eine kürzere sein wird, als eine kürzere, weil sie mehr Erdströme abgeben kann und weil mehr Wagen auf ihr verkehren, als auf einer kürzeren, sodass die bei Messungen an einer kürzeren Linie gefundene Resultate dann für eine längere nicht mehr anodörnd zutreffen möchten.

Ich hielt mich deshalb für verpflichtet, die Beziehungen festzustellen, die zwischen der Verlängerung der Linie und den störenden Wirkungen bestehen. Da kommt nun ein Faktor noch mit in Frage. Wenn man die ganze Frage nach den bekannten Grundsätzen rechnerisch behandelt, die uns über die Ausbreitung von Strömen im unbegrenzten Medium bekannt sind, so erkennt man, dass die Menge des Stromes, die vom Gleise nach der Erde übergeht, nur von zwei Grössen abhängt: von der Länge der Linie, was wir uns auf eine geradlinig verlaufende Bahn besiehe, nicht auf ein netzartig verzweigtes System — und zweitens von einem Quotienten, welcher gebildet wird aus dem Quotienten des Leitungsverstandes w , einer Längeneinheit Gleis — der Erde gegenüber — wobei wir uns dieses Gleis als Elektrode denken, und andererseits aus dem Leitungsverstand w einer Längeneinheit Gleis, in dem die Elektrode gemessen. Wir sehen durch die Rechnung, auf die ich nicht näher eingehen will, dass dieser Quotient $\frac{w}{w'}$ für die beobachteten Erscheinungen besonders ausschlaggebend ist, und zwar ist ganz klar, dass je kleiner der Ausbreitungsverstand w , eines Kilometers Gleis ist, umso mehr Ströme nach der Erde abgehen werden, und dass, je grösser der Leitungsverstand w , eines Kilometers Gleis ist, ebenfalls um so mehr Ströme nach der Erde abgehen müssen.

(— Der Redner demonstriert an Diagrammen für geradlinig fahrenden Bahnen mit einseitiger Kraftstation das Anwehen der Erdströme für zunehmende Bahnlängen, sowie für verschiedene Werthe von w). Die Darstellungen beziehen sich auf die Wirkungen je eines am Ende der Bahnhöhe fahrenden Wagens. Nach Mittheilung des Vortragenden gründet sich die Entwicklung auf die folgenden verstandesbekannte Behandlung gleicher Vorgänge. (Vgl. H. R. Kempe's Handbuch der Elektricitätsmessungen. Dentsch von J. Baumann, Braunschweig, 1885, S. 297). Die hier gegebenen Formeln sind ohne Weiteres anwendbar. Ist der Gesamtstrom eines Wagens am Bahnhofs J , so ist die Summe der Erdströme

$$J_e = J \left(1 - \frac{2}{e + 2 + \frac{w}{w'}} \right)$$

wenn L die Bahnlänge und $m = \frac{1}{w'}$ ist.

Angenahm $J_e = \frac{J}{1 + \frac{w}{w' m L}}$. Als Längeneinheit ist hierbei das Kilometer angenommen. Die zugehörigen störenden Magnetfelder sind proportional dem Quotienten $\frac{J_e}{L}$. Sie erreichen zum Theil schon bei geringen Bahnlängen

Maxima. Von da an nimmt ihre Stärke bis zu Null, für $L = \infty$, ab. Längere Bahnen sind deshalb hinsichtlich der magnetischen Stösse nicht wesentlich ansehnlicher, als solche von wenigen Kilometern Länge. Dagegen nehmen die Gesamtabelenkungen und die elektrischen Wirkungen mit der Länge stetig zu, weil mit dieser die Anzahl der verkehrenden Wagen wächst. —)

Dass die hier betrachteten Verhältnisse durch die Beschaffenheit des Untergrundes ausserordentlich beeinflusst werden können, liegt auf der Hand. Wenn wir Rohrleitungen im Boden haben, oder wenn sich Schichten von sehr abweichendem Leitungsvermögen befinden, so werden Veränderungen in diesen Verhältnissen eintreten, und meiner Ansicht nach sind die Erörterungen hierbei noch nicht so einflussreich, wie die Verschiedenheiten im Leitungsvermögen grosser Bodennassen. Ich glaube, dass dadurch noch mächtiger Solenabelenkungen, Verzerrungen der mathematisch gefundenen Figur eintreten, als durch die Rohrleitungen, zu denen ja die Ströme immer wieder nur durch einen verhältnissmässig grossen Ueberspannungswiderstand dringen können.

Ich möchte mir nun gestatten, aus dem, was vorliegt, noch einen kurzen Ueberblick darüber zu geben, was denn eigentlich nach dem bisher Bekannten mindestens sich wohl zu thun wäre. Ich will dabei keine neuen Ideen geben, sondern nur zusammenfassen, was sich aus den verschiedenen Meinungsäusserungen und dem Beobachtungsberichte liest. Wenn wir uns fragen, was in der ganzen Sache zu thun ist, so richtet sich diese Frage nach zwei Seiten: wir möchten wissen, was die Bahnen in der Sache können; wir möchten auch wissen, was die physikalischen Institute thun können. Wenn man die Angelegenheit genau ansieht, so kommt man immer Ueberzeugung nach dem, dass die Hauptaufgaben auf Seiten der Bahnen liegen. Es stehen den Bahnen viele Hilfsmittel zu Gebote, und die unternommen Uebertreibungen sind sehr vorzuziehen; die physikalischen Institute haben so viele Hilfsmittel nicht zur Verfügung. Was sie nun etwa thun lässt, das wäre der Reihe nach Folgendes:

Wir wissen, dass es elektrische Strassenbahnssysteme giebt, die überhaupt keine der hier beobachteten nachtheiligen Wirkungen zeigen, wie z. B. das Pastor System mit seinen isolirten unterirdischen Leitungen. Ebensowenig das oberirdische Leitungssystem mit isolirter Hin- und Rückleitung, die Institute vollständig befriedigen. Auch die elektrischen Bahnen der oberirdischen Doppelstellungen hat ja natürlich seine Unannehmlichkeiten und Uebelstände, abgesehen von konstruktiven Schwierigkeiten, selbst deshalb, weil an und für sich aus ästhetischen Gründen eine gewisse Abseignung gegen oberirdische Leitungen besteht und man nicht gern noch nach Leitungen, wenn anbringe mühselig. Dann erfordert ja auch die isolirte metallische Hin- und Rückleitung beträchtliche Kupfermengen oder bedingt höhere Energieverluste. Das Pastor System leidet an sehr hohen Anlagkosten, und wir würden dann rechnen, dass das fahrende Publikum doch schliesslich nicht thöuer fahren will. Es dürfte nicht konstruktiven mit allen grossen Anlagekosten angewandt werden, die die Fabrikreue wesentlich steigern müssten. Damit würde den allgemeinen Interessen wenigstens sehr zu radikale Hilfsmittel nicht schon in Betracht gezogen werden, Wechselstrom statt der Gleichstrom anzuwenden. Das ist gewiss ein beschwerflicher Vortheil; andererseits ist die Bekämpfung der Konstruktion der Wechselstrommotoren jedoch noch nicht so weit, dass wir uns mit gutem Gewissen für den Wechselstromsystem ist wegen der grösseren Anzahl der Leitungen auch nicht zu empfehlen. Anserdem würde in Betracht zu ziehen sein, dass bei wieder die Erde mit benutzen wollen, die Wirkungen auf Schwachstromanlagen sehr beträchtlich sein können. Man wird durch die Beobachtung, dass die Abseignung der Erdströme und die Stellung der Strassenbahnen der Reichs-Telegraphenverwaltung gegenüber sehr überaus unangenehm, als nicht einige brauchbar Mittel zur Verfügung stehen, die, wenn sie auch nicht radikal sind, doch das Uebel in praktisch zulässiger Grösse mindern können, dass man sich an der Erde hat eine ganz Anzahl zur Verfügung, die im Einzelnen vielleicht nicht das Gewünschte thun, die aber zusammen angewendet, sich ab mehreren gleichzeitig, recht vortheilhaft wirken könnten

Institut und des Verkehrs, um die es sich hier handelt und deren Gewicht nach keiner der beiden Seiten hin verkannt werden darf, ist wohl schliesslich die Hoffnung berechtigt und darf ausgesprochen werden, dass von beiden Parteien — wenn ich so sagen darf — die Absicht gehegt wird, durch möglichste Zurückstellung mündigerer Fragen, die Lösung eines Vergleich — denn darauf wird es wohl hinauskommen — zu ermöglichen. Wenn diese Absicht entgegen gebracht wird, dann darf der Elektrotechnische Verein von der weiteren Behandlung der Sache das Beste hoffen. (Lebhafter Beifall).

Generalsekretär Gilbert Kapp: M. H.: Ich schliesse an die letzten Worte des Herrn Vorredners an, in welcher er die Hoffnung ausdrückt, dass der Elektrotechnische Verein durch diese Diskussion die Lösung der schwierigen Frage fördern möge, und ich möchte beiderseitiger Zustimmung damit ein, dass ich Ihnen eine kurze Statistik gebe über die bisherigen Bemühungen des Vereins. Der Verein hat sich bemüht, diese Diskussion möglichst allgemein zu machen. Wir wollten durchaus nicht die Frage präjudizieren, sondern nur die Wahrheit erforschen, und um das möglich zu machen, war es notwendig, dass wir uns an alle diejenigen Fachleute wendeten, welche Erfahrungen auf diesem Gebiete haben. Wir haben im Jahre 92 Einladungen ausgesprochen, um verschiedene physikalische Institute, Universitäten, technische Hochschulen, Laboratorien und Fachlehrer, an elektrotechnische Firmen, an elektrische und Pferdebahnen. Auf diese Einladungen bekamen wir 49 Antworten, alle über die Hälfte. Das ist jedenfalls ein Zeichen, dass sich die wissenschaftliche und technische Welt für die Frage interessiert. Von den 49 Antworten waren 19 von Herren, die ihr Erscheinen hier zusagten, und 3 Herren, welche nicht kommen konnten, haben in brieflicher Form ihre Meinungen und Erfahrungen mitgeteilt. Wenn der Herr Vorsitzende es erlaubt, werde ich die wichtigsten Punkte aus diesen 49 Antworten Ihnen vorlesen.

Professor Eha-Gieszen: Was die Frage anbelaugt, wie weit Störungen wissenschaftlicher Institute durch elektrische Bahnen hervorgerufen werden dürften, ist eine allgemeine Beantwortung nach keiner Richtung hin erwarten. Soweit es sich um elektrotechnische Laboratorien handelt, wird für die Anlagen die Antwort einander nicht zu überzeugen, dass die diejenigen elektrischen Messungen, um welche es sich bei elektrotechnischen Arbeiten handelt, keine erheblichen Störungen durch beachtliche Starkstromleitungen erfahren werden. Dazu kommt noch, dass feine Messungen in Räumen, die an eine sehr erhebliche Strasse angeschlossen sind, nicht zu machen sind, einseitig, ob durch dieselbe eine elektrische Bahn führt, oder nicht; stille Strassen und Plätze werden aber auch in Zukunft von solchen Bahnen frei bleiben.

Elektrische Strassenbahn Breslau: Hinsichtlich der hier gesammelten Erfahrungen können wir mittheilen, dass die Störungen der physikalischen Beobachtungen durch die Starkstromanlage der Bahn in nicht wesentlich stärkerem Masse angetrieben sind, als sie schon vor dem Bau der Bahn beobachtet wurden. Dies ist hauptsächlich auf die ungünstige Lage der betreffenden Universitätsgebäude neben einer durch schweres Lastfahrzeug stark in Anspruch genommenen Strasse zurückzuführen. Umstände, die, seitens unserer Physiker, zu danken gewesen, sind, dass der Universität Einspruch nicht erhoben und eine besondere Forderung nicht gestellt wurde.

Über diese Angelegenheit haben Herr Professor O. E. Meyer und Herr K. Müttel in „ETZ“, 1894, Heft 3 und 30 geschrieben.

Strassenbahn Hildesheim: O. G. Wir sind gern bereit, falls bestimmte Fragen an uns gestellt werden, welche durch Messungen etc. zu lösen sind werden, dieselben, soweit es in unseren Kräften steht, dem Elektrotechnischen Verein zu beantworten.

Dr. Rasch-Karlruhe i. B.: Zur beregten Sache könnte ich Ihnen auch wenig Positives mittheilen. Während meines Aufenthaltes in Gera sind mir diebezügliche Klagen nicht zu Ohren gekommen, obwohl die dertige Bahn direkt an Umschlänen vorüberführt und gerade an dieser Stelle einer starken Stenkung wegen wohl die bedeutendsten Schwankungen der Stromstärke verkommen.

Jedenfalls möchte ich aber darauf hinweisen, dass es nicht statthaft ist, eine beobachtete Störung in ihrem vollen Umfange dem elektrischen Betriebe zur Last zu schreiben. Nach den Äusserungen eines unserer Physiker, Professor Schellermecker, verarsacht hier in Karlsruhe jeder Pferdebahnwagen ein Ausschlagen der empfindlichen Instrumente des physikalischen Instituts; die Achsen der

Wagen stehen nämlich stets in der Nord-Süd-Richtung und um Umkehren der Wagen findet niemals statt.

(Verweilt sodann auf seine Dissertation — anliegender Broschüre S. 27—29.) Es dürfte auch hieraus hervorgehen, dass die Ursache derartigen Störungen nicht allein die Stromzuführung elektrischer Bahnen ist, und dass es nur ein Radikalmitel zur Beseitigung solcher Störungen giebt: nämlich die physikalischen Institute aus den Centren des Verkehrslebens hinaus zu verlegen.

Frankfurt-Offenbacher Trambahn-Gesellschaft: Obgleich diese Frage für die elektrischen Bahnen von grosser Wichtigkeit ist, so sind wir ausser Stande, zu dieser Frage Beiträge zu liefern, da in der Nähe unserer Bahn kein derartiges Institut liegt.

Wir bemerken noch, dass ein Einfluss unserer Starkströme (300 V) auf die Telefon- und Telegraphenapparate durch unsere Leitungen nicht vorhanden ist, in Folge der im Abstande von 130 mm nebeneinander geführten Hin- und Rückleitung des Starkstromes.

Professor Dr. O. E. Meyer-Breslau (betont, dass er nicht kommen kann). Er sendet seine Broschüre „Ueber die Störungen physikalischer Beobachtungen n. s. w.“ (vergl. „ETZ“, 1894, Heft 3, S. 33), in welcher es sich um den Zustand handelt, in welchem sich die elektrischen Bahnen nicht verantwortlich gemacht werden, denn schon vor dem Bau der Bahn waren die Messungen wegen des geräuschvollen Wagenverkehrs auf der Burgstrasse (Breslau) in dem gegen Krachfütterungen nicht hinlänglich gesicherten Hause unmöglich.

Dr. J. Epstein-Frankfurt a. M.: Was die hiesigen Verhältnisse betrifft, so sind die Störungen durch ein in der Nähe befindliches Eisenlager, ferner aber auch den eigenen elektrischen Betrieb (Stromung der Maschinen, Stromdurchgang durch die Akkumulatorenbatterie) bereits so grosse, dass einbehin ein konstante magnetische Verhältnisse nicht zu denken ist. Wir sind im Begriff, unsere Spiegelgalvanometer durch solche Depress'schen Principes zu ersetzen.

Professor Dr. Hermann, Direktor des königlichen physiologischen Instituts in Königsberg, berichtet auch über Versuche, um den Einfluss der vagabondierenden Ströme auf physiologische Messungen zu untersuchen. Zum Schlusse sagt er: „Solite es z. V. Veröffentlichung verstandenen Schreibens beantragt werden, so müsste ich vorher um Anfrage bitten.“ Da nun eine Verlesung seines Schreibens mit einer Veröffentlichung gleichwertig wäre, so kann ich Ihnen den Inhalt nicht mittheilen.

Ich möchte mir noch erlauben, einen Versuch zur Lösung der Frage hier vorzuschlagen. Es ist das Mittel, dessen sich die physikalischen Institute bedienen können. Herr Bau- und Ueblich hat uns eine Anzahl wertvoller Mittel angegeben, welche die Eisenbahnen verwenden sollen. Im Allgemeinen sind diese Mittel kostspielig und man sollte doch trachten, jenes Mittel zu wählen, welches am billigsten kommt; ob die Kosten dafür auf die Eisenbahnen oder auf das Institut, das man schützen will, darüber kann man sich einigen. Das Mittel, welches ich dem Verein zur Begutachtung vorschlagen möchte, um welche ich schon vor einiger Zeit Herrn Wilhelm von Siemens vorgeschlagen habe, besteht darin, ein genügend ausgedehntes, stromführendes Eisenblech (etwa im Zimmer), in welchem diejenigen Instrumente aufzustellen sollte, die man beobachten möchte, als Richtmagnet benutzen. Ich denke mir die Einrichtungen als tiefe bis unter das Grundwasser reichende Brannen, die mit Coaks gefüllt werden. Der Umstand, dass ein so einfaches Mittel anzulegen. In jedem würde ein eiserner Mast aufgestellt werden und die oberen Enden der Masten würden durch eine kupferne, gegen die Feuchtigkeit verbunden sehr grosse, will noch anführen, dass, wie ich vor einigen Tagen erfuhr, beinahe gleichzeitig und unabhängig von mir Dr. Fröhlich dieselbe Idee hatte. Der Umstand, dass ein so einfaches Mittel wie Dr. Fröhlich in dieser Idee auch ein Mittel sieht, um die Störungen zu vermeiden, giebt mir die Hoffnung, dass sich damit ein praktischer Erfolg erzielen lassen wird. Ich hoffe, dass Dr. Fröhlich uns über seine Ausarbeitung dieser Idee noch etwas Näheres mittheilen wird.

Dr. Fröhlich: Ich danke dem Herrn Vorredner für die Erwähnung meines Vorschlags. Das Prinzip in den Vorschlägen des Herrn Kapp und dem meinigen ist dasselbe; es besteht darin, dass (Fig. 35) ein Theil des in der Erde fliessenden Stromes durch Erdplatten in eine oberirdische Leitung geführt und diese so angeordnet wird, dass die Wirkungen beider Ströme auf einen bestimmten Punkt M sich aufheben. Ich habe mich durch Versuche überzeugt, dass diese Kompensation leicht ausführbar ist und der Querschnitt der Leitung, auch wenn ein ganzes Haus gegen die Erdströme zu schützen ist, keineswegs abschreckende Dimensionen annimmt.

•M



Fig. 35

Bel einem physikalischen Institut indessen ist diese Kompensation nicht nur für einen, sondern für mehrere Punkte ganz oder annähernd ausführbar. Dies kann leicht in der Weise geschehen, dass ebeneisener oder mehr Kompensationsdrähte gezogen werden, als Aufstellungspunkte für Instrumente vorhanden sind. Die Wirkung jedes Drahtes auf jeden Punkt lässt sich theoretisch berechnen und die Lage der Drahte so anordnen, dass in sämtlichen Punkten Kompensation stattfindet. Hierbei muss durch Versuche festgestellt werden, in welcher mittleren Tiefe der Erdstrom fliesst, wie gross der Widerstand zwischen den gegenüberliegenden Erdplatten ist etc.

Die verschiedenen Arten von Galvanometern verhalten sich verschieden. Bei demselben Erdstrom zeigt ein solches mit astatischeu Nädel ohne Richtmagnet die kleinste, dasselbe mit astatischem Richtmagnet die grösste Ablenkung. Befindet sich das Instrument nicht in dem Punkte, in welchem Kompensation stattfindet, sondern daneben, so wächst die Einwirkung der Ströme mit der Entfernung von dem kompensierten Punkte rascher bei einem Instrument mit astatischer Nädel, als bei einem solchen mit einfacher Nädel.

Die Justirung der Kompensation erfolgt durch einen in die Kompensationsleitung eingeschalteten Kompensationsdrähten um Haus etc. wenn diese durch Veränderung des Zustandes der Erde und des zwischen den Erdplatten herrschenden Widerstandes gestört ist, immer wieder einstellen.

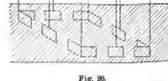


Fig. 36

Die Art, wie ein Haus gegen die Erdströme zu schützen ist, denke ich mir es war anders, als Herr Kapp. Ich würde (a. Fig. 20) Rings der Grundmauern eine Anzahl Erdplatten in die stromführende Schicht versenken und diese durch das Haus legen, das eine in der Längs-, das andere in der Querrichtung des Hauses. Beide Drahtsysteme würden am besten von einander teilt. Das eine Drahtsystem kompensiert die in der Längsrichtung des Hauses verlaufenden Erdströme, das andere die in der Querrichtung verlaufenden. Jeder Erdstrom, in welcher Richtung er verlaufen mag, lässt sich unter dem Hause durch zwei Komponenten, in den beiden dem Hause eigenthümlichen Richtungen, ersetzen, und jede Komponente ist durch das drei Drahtsystem kompensiert, also auch der ganze Erdstrom.

Gibt der Erdstrom nicht unter dem Hause durch, sondern in einiger Entfernung vorbei, so wird man die Erdplatten in der in Fig. 37 angedeuteten Weise vom Hause weg in die stromführende Schicht versenken. Es empfiehlt sich hierbei, nicht wenige grosse, sondern viele kleine Erdplatten zu wählen, weil bei gleicher Gesamtoberfläche die letzteren mehr Strom aufnehmen.

Wird die Frage so gestellt, dass nicht die Wirkung aller möglichen, sondern nur diejenige Erdströme zu kompensieren ist, so kann man die Erdplatten weglassen und die Kompensationsdrähte unmittelbar mit den Schienen verbinden.

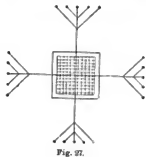


Fig. 27.

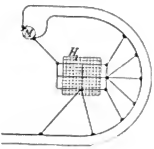


Fig. 28.

Wenn in Fig. 28 die elektrische Bahn in einer Schleife um das Institut H verläuft und M die Maschinenstation bedeutet, so wird man von der letzteren und zwar von dem mit den Schienen verbundenen Maschinenpol ein Drahtseil nach dem Institut führen, dort dasselbe in eine Anzahl von Drähten auflösen, diese über eine Haas weg führen, in der einen oder in beiden Richtungen und dann mit verschiedenen Stellen der Schienen verbinden. Jeder Draht wird alsdann den vom elektrischen Wagen ausgehenden Erdstrom kompensieren, wenn derselbe sich an der Verbindungsstelle des Drahtes mit den Schienen oder in der Nähe befindet. Die Justirung jedes Drahtes wird in der Weise ausgeführt, dass man den Wagen verachseweise an die Anlagestelle des Drahtes bringt, den Betriebsdraht schliesst und öffnet, die Instrumente im Institut beobachtet und den Justirwiderstand so einstellt, dass Kompensation erfolgt.

Auf diese Weise sollte meiner Meinung eine recht vollkommene Kompensation sich erzielen lassen.

Dr. C. Mielhake: Die Störungen elektrischer Bahnen mit Schienenrückleitung werden sich in den meisten Fällen auf 4 rrel Grössen zurückführen lassen. Es sind dies erstens die Fernwirkung der Stromleitungen, zweitens die Erdströme, die dadurch entstehen, dass die Erde einen Nebenschluss zu der Schienenleitung bildet, und drittens die Erdströme, die dadurch hervorgerufen werden, dass zwei Strassenbahngleisbahnen, die von der gleichen Centrale gespeist werden, verschiedene Spannungsverluste haben, sodass zwischen den beiden Strecken ausgleichende Erdströme auftreten. Auf diese Weise werden die scheinbar unberechenbaren Störungen oft eine einfache Erklärung finden. Diese Untersuchungen, die auch zum Theil für Dreileitersysteme mit blankem Mittelleiter zutreffen, sind von der grössten Wichtigkeit nicht nur bezüglich der Störungen der Messinstrumente, sondern auch in Betreff der Zerstörungen der Gas- und Wasserleitungen durch Erdströme und in Bezug auf die Störungen der Telephone.

Die Fernwirkung des Stromes auf Galvanometer lässt sich unter normalen Verhältnissen rechnerisch feststellen. Es ist hierbei auf die eingehenden Arbeiten der Herren Meyer und Mitzel in Breslau und Hartwich und Cohn in Königsberg zu verweisen, in denen die durch die Strassenbahnen bewirkte Aenderung in der Richtung der Horizontalcomponente des Erdmagnetismus bestimmt wurde. Hiernach ist dieser Einfluss so gering, dass er sich fast für feinere Messungen zumeist nicht in Betracht kommt. Die Störungen könnten wenn senkrecht zur Bahnstrecke sich starke Eisenmassen, wie z. B. Gas- und Wasserleitungen, befinden.

Für die Beurtheilung der Störungen durch die Erdströme, die durch den Nebenschluss der Erde zu den Schienen auftreten, ist nicht nur das Kennniss des maximalen Wertes wichtig, sondern auch die Stärke an einem beliebigen Punkte der Strecke.



Fig. 29.

D sei (Fig. 29) die Primärmaschine, S die Schienenleitung, E die Erdleitung. Der Uebergangswiderstand von den Schienen zur Erde sei für jedes Schienelement von der Länge dl für die ganze Strecke als gleich angenommen. Die Leitungsfähigkeit der Erde sei gleich unendlich gross angenommen. Für die Leitungsfähigkeit der Erde kommt hierbei nicht bloss die des Erdbodens, sondern auch die Leitungsfähigkeit der in der Erde vorhandenen metallischen Leiter wie Gas- und Wasserleitungen in Betracht. Das Potential der Erde sei V_E. Der Schienenstrom selbst sei als kontinuierlich verlaufend gedacht.

Es möge zunächst die Wirkung eines einzelnen Wagens, also einer Stromschleife, betrachtet werden. Der Wagen möge sich am Ende der Strecke befinden. Er verbräue einen Strom J₀. Es findet nun längs der ganzen Strecke eine Ueberleitung von den Schienen nach der Erde statt. Dieser Erdstrom verzweigt sich zum Theil im Erdreich, zum Theil nimmt die sich in der Erde befindenden, in einem beliebigen Punkte der Schienenleitung, der von der Station die Entfernung l hat, herrsche das c deren spezifischer Widerstand, so ist der Widerstand für ein Schienelement dl

$$W_{dl} = \frac{c \cdot dl}{q}$$

c ist der Widerstand für die Längeneinheit, q sei W, es ist dann

$$W_{dl} = W \cdot dl \dots \dots \dots (1)$$

Der Uebergangswiderstand von den Schienen S zur Erde E sei für die Längeneinheit w, der Uebergangswiderstand für die Länge dl ist dann

$$w_{dl} = w \cdot dl \dots \dots \dots (2)$$

Der Stromübergang von den Schienen zur Erde in einer Entfernung l von der Station ist für das Schienelement dl

$$dI = (V - V_E) \frac{dl}{w} \dots \dots \dots (3)$$

Der Maschinenstrom J₀ verzweigt sich, ein Theil J fliesst durch die Schienen, ein Theil i fliesst durch die Erde. Es ist

$$J = J_0 - i \dots \dots \dots (4)$$

Es folgt

$$dJ = - di$$

Der Spannungsabfall auf einer Strecke dl der Schienen ist

$$-dV = J W dl$$

$$dV = -J W dl \dots \dots \dots (5)$$

Aus (3) folgt

$$I = w \frac{dI}{dl} + V_E$$

$$\frac{dV}{dl} = w \frac{dI}{dl} = -w \frac{dJ}{dl} = -J W$$

Hieraus folgt die Differentialgleichung

$$\frac{dJ}{dl} - J \frac{W}{w} = 0 \dots \dots \dots (6)$$

Die Integration ergibt

$$J = C_1 e^{l \sqrt{\frac{W}{w}}} + C_2 e^{-l \sqrt{\frac{W}{w}}}$$

Die Konstanten lassen sich aus den Grenzwerten bestimmen. Es ist:

$$J = J_0 \text{ für } l = 0,$$

$$J = J_0 \text{ für } l = L,$$

wenn L die gesammte Schienenlänge ist.

Es ergibt sich hieraus

$$C_1 = \frac{J_0}{1 + e^{L \sqrt{\frac{W}{w}}}}$$
$$C_2 = \frac{J_0 e^{L \sqrt{\frac{W}{w}}}}{1 + e^{L \sqrt{\frac{W}{w}}}}$$

Man erhält somit

$$J = \frac{J_0}{1 + e^{L \sqrt{\frac{W}{w}}}} \left(e^{l \sqrt{\frac{W}{w}}} + e^{(L-l) \sqrt{\frac{W}{w}}} \right) \dots \dots \dots (7)$$

Als Erdstrom ergibt sich hieraus:

$$i = J_0 \left[1 - \frac{1}{1 + e^{L \sqrt{\frac{W}{w}}}} \left(e^{l \sqrt{\frac{W}{w}}} + e^{(L-l) \sqrt{\frac{W}{w}}} \right) \right] \dots \dots \dots (8)$$

Der Spannungsabfall auf der Strecke L kann nach Gleichung (5) berechnet werden:

$$dV = -J W dl$$

$$\int_0^L dV = V_E - V_L = -W \int_0^L J dl$$

Nach Einsetzen des aus Gleichung (7) bestimmten Wertes von J erhält man als Spannungsverlust

$$E = V_E - V_L = 2J_0 W \frac{e^{L \sqrt{\frac{W}{w}}} - 1}{e^{L \sqrt{\frac{W}{w}}} + 1} \dots \dots \dots (9)$$

Für $w = \infty$ wird $E = J_0 W L$.

Der scheinbare Widerstand der Schienenleitung ist

$$W' = \frac{E}{J_0} = 2W \frac{e^{L \sqrt{\frac{W}{w}}} - 1}{e^{L \sqrt{\frac{W}{w}}} + 1} \dots \dots \dots (10)$$

Es nimmt somit (Gleichung 7) der Strom in den Schienen ab und steigt wieder entsprechend der Kurvenform einer Kottellinie. Der Durch-Erdstrom entspricht dem Erdstrom. Die Stärke des Erdstromes hängt von der Gesamtmitlänge der Schienen und dem Quotienten W/w ab, dem Produkte aus dem Widerstand des Schienenstranges und der Leitungsfähigkeit von den Schienen zur Erde für die Längeneinheit ab.

Um die Gleichungen in eine für die Rechnung bequemere Form zu bringen, kann man sie in Reihen entwickeln. Es wird

$$i = J_0 \frac{L - l}{2} W \frac{1}{w} \left[1 - \frac{l(L-l) + L^2}{12} \frac{W}{w} + \dots \right] \dots \dots \dots (8a)$$

Mit Vernachlässigung des zweiten Gliedes (für nicht zu hohe Werte von L und geringer Grösse des Quotienten W/w) ergibt sich an Stelle der Kottellinie wie bekannt die Gleichung einer Parabel

$$i = \frac{J_0(L-l)W}{2w} \left(1 - \frac{l(L-l)W}{12w} \right) \dots \dots \dots (8b)$$

Die entsprechenden Umformungen der Gleichung (9) und (10) ergeben:

$$E = J_0 W L \left(1 - \frac{L^2 W}{12w} \right) \dots \dots \dots (9a)$$

$$W' = W L \left(1 - \frac{L^2 W}{12w} \right) \dots \dots \dots (10)$$

Es folgt, dass zur Verminderung der Erdströme der Widerstand der Schienen möglichst klein gemacht werden muss. Es muss demnach das Profil der Schienen möglichst kräftig und die leitende Verbindung der Schienenleiter möglichst widerstandsfähig sein. Der Widerstand der Schienen gegen Erde muss nach Möglichkeit vergrössert werden. Es ist hiernach unthunlich, die Schienen mit Erdplatten zu verbinden, da auf diese Weise das Auftreten starker Erdströme ausserordentlich begünstigt wird.

Der Spannungsverlust in den Schienen allein bietet nach Obigem kein Mass für die Grösse der Erdströme, da bei gleichem Spannungsverlust aber verschiedener Länge der Schienenleitung die Erdströme verschieden stark sind. Es kann beispielsweise durch parallel mit den Schienen verlegte und mit diesen verbundene unisolierte Leitungen der Spannungsverlust wesentlich herabgedrückt werden, während die Erdströme hierdurch ver-stärkt werden können. Das Einhalten der von

den angelegten Beidrehen für den Betrieb elektrischer Bahnen erlassenen Vorschriften, dass der maximale Spannungsfall in den Schienen nicht über 7 V betragen darf, gleich noch keine Gewähr dafür, dass die Erdströme nicht an stark anwachsenden. Eine dauernde Kontrolle des Spannungsverlustes in den Schienen gleich jedoch einen Anhalt über die dauernde Güte der Schienenstossverbindungen.

Durch Differentieren der Gleichung (7) findet man leicht, dass das Minimum von J für $l = L/2$ erhalten wird. In der Mitte der betrachteten Stromschleife hat demnach der Erdstrom seinen maximalen Werth.

Es wird für $l = L/2$

$$i_{\max} = \frac{(1 - e^{-\frac{L}{2} \frac{W}{\rho}})^2}{1 + e^{-\frac{L}{2} \frac{W}{\rho}}} \dots (11)$$

oder angenähert

$$i_{\max} = \frac{J_0 L^2 W}{8 \rho} = \frac{J_0 W L}{8 \rho} \dots (11a)$$

wenn J_0 der Schienenwiderstand, w_L der Erdübergangswiderstand für die ganze Länge L ist. Der Erdstrom ist somit der Nähe der Station ($l=0$) am schwächsten und steigt bis zu dem Punkte $l = \frac{L}{2}$, um dann wieder abzunehmen, da die Erdströme am Theil ihren Rückweg wieder durch die Schienen nehmen. In der Mitte der Schienenleitung findet kein Ueberstrom von den Schienen zur Erde statt. Da der Erdstrom seinen maximalen Werth an der Stelle hat, wo die Ausbreitung am stärksten ist, so wird die Stromdicke in Erde in der Mitte der betrachteten Schleife trotz des maximalen Wertes von i nicht bedeutend sein. In Fig. 30 ist die Vertheilung der Erdströme für eine Stromschleife schematisch dargestellt. Durch die in der Erde vorhandenen metallischen Leiter wird der Verlauf der Erdströme je nach der Lage dieser Leiter etwas verändert. der allgemeine Charakter der Strombahnen dürfte aber der gleiche bleiben. In Fahrt ein Wagen in der Mitte der Strecke, so findet auch längs der freien Strecke des Schienenstrangs eine Ueberleitung nach der Erde statt, wodurch die Grösse und Richtung der Erdströme etwas geändert wird.



Fig. 30.



Fig. 31.

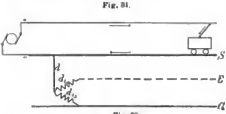


Fig. 32.

Die angeführten Berechnungen gelten unter der Voraussetzung, dass die Schienen unter einander gut leitend verbunden sind und dass der Schienenpol in der Station nicht mit guten Erdleitungen in Verbindung steht. Wenn obige Voraussetzungen nicht zutreffen, so werden die von den Schienen in die Erde tretenden Ströme nicht wieder in bestimmter Entfernung in den Schienen ihre Rückleitung suchen, sondern sie werden zum grössten Theil durch die Erde direkt zur Station hin verlaufen (s. Fig. 31). Für die Rechnung müsste man den Widerstand der Schienen nicht für die ganze Strecke als konstant annehmen, und die gute Leitfähigkeit nach der Erde für $l=0$ berücksichtigen.

In den antiechten Vorschriften für den Betrieb elektrischer Bahnen in England wird ausdrücklich bestimmt, dass der eine Maschinenpol unter Zwischenschaltung eines Stromleiters mit Endplatten von besonders guter Leitungsfähigkeit nach der Erde verbunden wird. Durch diese Aenderung wird der Verlauf der Erdströme nach obigen Ausführungen wesentlich geändert, da diese Ströme nun ihren Weg zum grossen Theil direkt nach der Station suchen werden, ohne wieder in die Schienen zurückkehren. Andererseits werden durch diese Aenderung die Erdströme vermehrt, da die Leitungsfähigkeit nach der Erde vergrössert wird. Dies tritt in hervorragender Masse dann ein, wenn die Maschinenstation nicht unmittelbar am Schienenstrang liegt, sondern mit diesem erst durch ein längeres Kabel verbunden ist, in dem grössere Spannungsverluste ausgelassen sind. Ausserdem giebt der eingeschaltete Stromleiter auch keinen Anstoss über die wahre Stärke und den Verlauf der Erdströme, da nur ein Theil derselben gemessen wird.

Aus den Gleichungen (8) und (11) oder (8b) und (11a) ist zu entnehmen, welche Wirkung eine parallel zu den Schienen verlegte und mit diesen leitend verbundene Speiseleitung hat. Der Widerstand der Speiseleitung für die Längeneinheit sei W_1 , ihr Erdübergangswiderstand für die gleiche Strecke sei w_1 , dann ist der Erdstrom

$$i = J \frac{(L-l)l}{2} \frac{W W_1}{W + W_1} \frac{w_1 + w_1}{w_1 + w_1}$$

Ist diese parallele Leitung blank in der Erde verlegt, so wird sie demnach wenig zur Verlangern der Erdströme beitragen. Das Verhältnis der Erdströme mit Anwendung dieser parallelen Leitung zu den Erdströmen ohne dieselbe beträgt

$$\frac{1 + \frac{w_1}{W_1}}{1 + \frac{w_1}{W}}$$

Diese parallele Leitung würde sogar die Erdströme verstärken, wenn

$$\frac{W_1}{w_1} > \frac{W}{w_1}$$

ist, d. h. wenn die Ueberleitung nach der Erde höherem Widerstand vergrössert, als der Widerstand der Schienenleitung verringert würde. Es hat daher eine derartige Leitung nur Sinn, wenn sie isolirt verlegt wird. Dann werden die Erdströme, da $w_1 = \infty$ wird, im Verhältnis

$$\frac{W + W_1}{W + W_1}$$

verringert. Eine unisolierte Leitung parallel zu den Schienen verlegt und mit diesen verbunden, hätte nur Vortheile, wenn an befeuchten ist, dass die Stossverbindungen schadhaft werden, vorausgesetzt, dass die Verbindung der parallelen Leitung mit den Schienen sicher hergestellt ist, als die Stossverbindungen selbst. Es würde dann durch das Kabel die Kontinuität der Schienenleitung geschützt sein.

Die aus den Schienen in die Erde eintretenden Ströme werden ihren Weg zum Theil durch Metallmassen, wie Gas- und Wasserrohren nehmen. Der auf der Strecke dl aus den Schienen austretende oder in diese eintretende Strom ist dI . Dieser Strom verzweigt sich. Ein Theil fliesst durch den Erdboden, ein Theil geht nach den Metallmassen in der Ausbreitungswiderstand in der Erde für die Längeneinheit w_2 , Fig. 32 und der Uebergangswiderstand nach den Metallmassen w_3 für die Längeneinheit w_3 , dann ist, wenn dI_1 der in die Erde verbleibende Theil, dI_2 der in die Metallmassen eintretende Theil ist

$$dI = dI_1 + dI_2$$

$$dI_1 = w_2 \cdot dI$$

$$dI_2 = w_3 \cdot dI$$

Da für $i=0$ auch $i_2=0$ wird, so folgt für den Strom der Gas- und Wasserleitung fließenden Strom

$$i_2 = \frac{w_3}{w_2 + w_3} = J_0 \frac{(L-l)l}{2} \frac{W \cdot w_1}{w_1 + w_1}$$

Da Gas- und Wasserleitungen gewöhnlich durch Theer- oder Asphaltmantel isolirt sind, so wird trotz der Grösse der Uebergangswidrigkeit der durch die Gas- und Wasserleitungen fließende Strom ein nicht grosser Bruchtheil des gesammten Erdstroms sein. Jedenfalls ist es verkehrt, anzunehmen, dass der gesammte aus den Schienen in die Erde austretende Strom seinen Weg durch benachbarte Gas- und Wasserrohren nimmt.

Wird parallel zur Schienenleitung eine blankte Leitung verlegt, die mit Endplatten nicht verbunden ist, so wird ein Theil der Erd-

ströme durch diese Leitung aufgefunden werden. Auf diese Weise können namentlich entferntere Punkte vor der Wirkung der Erdströme geschützt werden, da diese so mehr lokalirt werden. Sollen durch diese Leitungen auch die Gas- und Wasserleitungen geschützt werden, so wird man diese zweckmässig mit der betreffenden Leitung metallisch verbinden. Diese Schutzmassregel ist bereits in America mit Erfolg angewandt worden.

Um an einem Beispiel aehnlmässig die Grösse der Erdströme festzustellen, sei für die Schiene ein gebräuchliches Profil, etwa das der Phönixschienen von ca. 37 cm ϕ Querschnitt angenommen. Der Widerstand für 1 m Gleis (2 Schienen parallel) sei mit Zuschlag für die Stossverbindungen $W = 10^{-4} \Omega$. Der Uebergangswiderstand von den Schienen zur Erde sei 1Ω für 1 km also $w = 10^{-3} \Omega$ für 1 m, ein Werth, der bei Strassenbahnen in Städten, wo die Schienen in Betten gebettet sind, nicht so hoch sein dürfte.

Es ist nach obiger Annahme $\frac{W}{w} = 10^{-4}$.

In der folgenden Tabelle ist das Verhältnis des Erdstroms zum Maschinenstrom J_0 für eine Stromschleife für einzelne Entfernungen l und zwar für verschiedenen lange Gesamtstrecken dargestellt.

Länge des Schienenstrangs L	i für verschiedene Punkte des Schienenstrangs J_0					
	$l=0,1L$	$l=0,2L$	$l=0,3L$	$l=0,4L$	$l=0,5L$	
1000	0,0005	0,0008	0,0011	0,0013	0,0013	
3000	0,0018	0,0032	0,0042	0,0048	0,0048	
5000	0,0040	0,0072	0,0092	0,0108	0,0112	
4000	0,0070	0,0125	0,0165	0,0198	0,0198	
5000	0,0110	0,0195	0,0256	0,0292	0,0292	
10000	0,0222	0,0373	0,0492	0,0576	0,0576	
15000	0,0344	0,0611	0,0808	0,0960	0,0960	

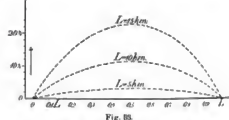


Fig. 33.

In Fig. 33 ist die Stärke des Erdstroms in Prozenten des Maschinenstroms für die verschiedenen Streckenpunkte aufgetragen und zwar gelten die Kurven für Gesamtstrecken der Schienenleitung von 500, 1000 und 1500 m. Nimmt man für Schienenwiderstand und Ueberleitungsfähigkeit andere Werthe an, so ändern sich die Zahlen der Tabelle angedehnt in dem Verhältnis, wie sich der Quotient $\frac{W}{w}$ ändert.

Aus den Curven ist ersichtlich, dass zur Beurtheilung der Stromvertheilung in der Erde es nicht genügt, den maximalen Erdstrom zu kennen, sondern man muss die Stärke des Erdstroms längs der ganzen Schienenstrecke verfolgen muss. Den genauen Verlauf der Strombahnen und die Stromdicke in den einzelnen Punkten der Erde lässt sich theoretisch bestimmen, dürfte nicht nur äusserst schwierig, sondern auch praktisch ohne grossen Werth einsetzen ist, indem das (solite) Stromauführungskabel in die Schienenleitung einmündet. Beträgt hiernach die gesammte Gleislänge 20 km und die Station befindet sich in der Mitte, so sind die Erdströme nur für eine Gleislänge von 10 km nach jeder Seite bis zu berechnen. Ferner können zweigleisige Bahnen in Bezug auf die Berechnung der Erdströme wie eingeleisige behandelt werden, da der Quotient $\frac{W}{w}$ für beide Fälle den gleichen Werth behält. Dies gilt auch angenähert, wenn die Gleise längere verschiedene Wege einschlagen, d. h. wenn die Gleise netzartig verzweigt sind.

Um das Beispiel an Strassenbahnbetrieb direkt anzuwenden, sei eine Strassenbahn von 20 km Länge angenommen, wobei es für die

Rechnung gleichgültig ist, ob die Strecke einseitig oder zweigleisig ist. Die Station sei in der Mitte der Leitung. Es kommt daher für die Berechnung der Erdströme nur eine Strecke von 10 km in Betracht. Die Wagen auf dieser Strecke seien in einer Entfernung von 1 km (oder 2 km) angemessen, sodass auf dem in Rechnung kommenden Theil der Gleisstrecke 20 (oder 10) Wagen vorkommen, wovon die Hälfte in der Richtung von der Station weg, die andere nach der Station hin sich bewegen. Jeder Wagen verbrauche 25 A. Zu betrachten sind dann 10 (oder 5) Stromschleifen von je 50 A.

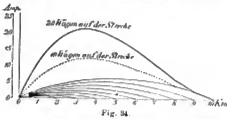


Fig. 34

In Fig. 34 sind die infolge der einzelnen Stromschleifen auftretenden Erdströme besonders dargestellt. Aus der Lage der Kurven ist ersichtlich, dass für jeden Punkt der Leitung der Erdstrom, der durch eine Stromschleife hergebrocht wird, um so grösser ist, je weiter diese Schleife ist, d. h. je weiter der stromverbrauchende Wagen entfernt ist. Der resultierende Erdstrom wird durch Summation der einzelnen Erdströme gewonnen. In der Fig. 34 ist der gesammte Erdstrom für 20 und für 10 gleichseitig auf der betrachteten Strecke fahrende Wagen gemessen. Das Spiegelbild der Kurven muss man in Fig. 34 nochmals nach links auftragen, wenn man einen Ueberblick über den Erdstrom auf der ganzen 20 km langen Strecke erhalten will. Der resultierende Erdstrom beträgt unter den obigen Annahmen bei 20 gleichseitig fahrenden Wagen im Maximum 21,5 A, bei 10 Wagen 12,2 A. Der maximale Erdstrom beträgt demnach nur 4,3 bzw. 4,9% des Maschinenstroms. Die Spannungsverluste würden unter Annahme einer zweigleisigen Strecke 12,6 bzw. 7,5 V für eine einseitige Strecke gleicher Länge 37 bzw. 10 V betragen.

Zur experimentellen Prüfung der gegebenen Gleichungen wurden im Laboratorium der Firma Siemens & Halske Versuche in einem Bottich von 145 cm Länge, 55 cm Höhe und 55 cm Breite angestellt. In diesem Bottich war ein Draht aus Nickelin ausgespannt. Der Bottich war mit Nickellösung gefüllt. Bei Beanspruchung des Drahtes mit Gleichstrom zeigte sich an dem einen Ende des Drahtes eine deutliche Zersetzung, am anderen eine Reduktion von Metall, in der Mitte blieb der Draht auf etwa 0,5 m Länge unversehrt. Es wurde somit experimentell bestätigt, dass die Stromtrennung, das ist der Austritt des Stromes aus dem Draht, nach der Mitte zu ahnlich und hier den Werth 0 erreicht. Um den absoluten Werth der Strömung zu messen, wurde der Draht geerdet, das ist der Austritt des Stromes gemessen. Es wurden Drähte von 1,0 und 0,2 mm Dicke verwendet. Als Uebergangswider-

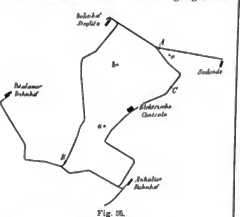


Fig. 35

stand wurde der Widerstand zwischen Draht und einem 6 cm breiten Nickelzangestreifen, der in etwa 20 cm Entfernung parallel zum Draht gelegt wurde, gemessen. Die Versuche ergaben:

- 1) berechnet 0,7 %, beobachtet im Mittel 0,85 %
- 2) " 1,05 " " " " 1,27 %
- 3) " 5,7 " " " " 5,4 " "

Bei einem vierten Versuch wurde zur Vervollständigung der Ueberleitung an den Nickelindraht ein Nickelstreifen in einzelnen Drähten

angehängt. Die Strömung wurde berechnet 5,8 %, beobachtet 4,7 %. Die Uebereinstimmung der berechneten Werthe mit den beobachteten ist demnach recht gute, nur bei dem letzten etwas komplizierter Vorfall war eine stärkere Abweichung gelungen.

In Strassenbahntrassen ist es im Allgemeinen schwierig, die Stärke der Erdströme derartige Messungen meist nicht einwandfrei machen, besonders dann nicht, wenn das Gleis der elektrischen Bahn mit den Strassenbahn-schienen für Pferdebetrieb in einzelnen Punkten in Verbindung steht. Am günstigsten würde eine unverweigte einseitige Strecke sein, welche auch dieser Richtung wurde von der Firma Siemens & Halske in Lichtenfelde gemacht, obgleich wegen Verzweigung der dortigen Gleise die erwähnten Voraussetzungen nicht voll zutreffen. Es ist dort eine ringförmige Schienenkomplex mit einzelnen Ausläufern nach aussen vorhanden. Für die Entwicklung der Erdströme ist die Bahn gegen das umliegende Gelände besonders der Weisa bestimmt, dass die Verbindung der Schienenansätze unterbrochen und ein Stromleiter eingeschaltet wurde. Es wurde gleichzeitig der Strom in der Arbeitsleitung und in der Schienenleitung gemessen. Die Messung ergab an der Stelle, wo ein einseitiger Strang nach Südwest abzweigt (Fig. 35 mit A bezeichnet). Der Erdstrom betrug mit 20 A Maschinenstrom — 3 A bei trockenem Wetter und obigen Gleichungen würde sich mit dem Erdstrom ca. 2 A bei 25 A Arbeitsstrom ergeben. Der Unterschied in dem berechneten und dem beobachteten Werthe erklärt sich dadurch, dass von dem gesammten Schienenkomplex Erdströme in die Abzweigung eintreten können, die schwer in Rechnung zu ziehen sind.

Von Interesse ist noch ein zweiter Versuch in Lichtenfelde, bei dem ähnlich größere Erdströme dadurch erzeugt wurden, dass durch Herausnehmen von Schienen der Ring an einer Stelle (Fig. 35) unterbrochen wurde. Gemessen wurde an einer diametral gegenüberliegenden Stelle in Fig. 35 mit C bezeichnet. Die Differenz zwischen Arbeitsstrom und Schienenstrom betrug hierbei 4,9%. Die Spannung an den freien Enden der Schienen bei B betrug hierbei zeitweise bis 8 V. Es trat demnach besonders an der Trennungsstelle starke Erdströme auf.

Erdströme können auch zwischen zwei Schienenkomplexen auftreten, wenn diese verschieden stark belastet sind. Es treten dann Spannungs- und Stromdifferenzen zwischen den beiden Schienenkomplexen auf, die sich durch Erdströme auszugleichen suchen. Diese werden diese Ströme eine nur geringe Stromstärke erzeugen, die die Stärke der Ströme mit der Leitungstätigkeit nach der Erde mit der Länge der Leitung zunimmt. Solche Ströme könnten beispielsweise auch bei zweigleisiger Bahnen auftreten, wenn nur ein Gleis stark belastet ist. Man könnte sich hier vor stärkeren Ausgleichsströmen zwischen den Gleisen dadurch schützen, dass man diese durch metallische Leitungen in bestimmten Abständen verbindet.

Anders liegen die Verhältnisse, wenn zwei getrennte Schienenkomplexe von der gleichen Centralstelle gespeist werden, von denen der eine oder beide durch Kabel gespeist werden. In diesen Fällen wird man aus wirtschaftlichen Gründen stets größere Spannungsverluste zulassen, die je nach der Belastung verschieden sind. Infolge der Spannungsverschiedenheiten zwischen den Schienenkomplexen treten starke Erdströme auf. Ein solcher Fall liegt beispielsweise in Hannover vor. Dort werden (Fig. 36) von einer Centralstation zwei Schienenkomplexe gespeist, die räumlich getrennt sind. Ein Schienenstrang des einen Komplexes von 12,2 km Gesamtlänge führt bis in die Centrale, während der andere Schienenkomplex mit 8,3 km Gleislänge bis zum dortigen Bahnhof, theilweise isolirt unterirdische Zufaltungen von 160 mm Querschnitt erhält. Es war dort noch nicht möglich, eine direkte Verbindung durch Schienenwege für elektrischen Betrieb herzustellen, da die Strasse, durch die die Bahnhöfe führen sollen, erst im Herbst dieses Jahres fertiggestellt wird. Der Erdstrom lässt sich leicht durch Messung des Stromes in der Arbeitsleitung und in der Schienenleitung ermitteln. Die Erdströme betragen im Mittel etwa 30—40 A.

Bei diesen Stromstärke sind die Ströme gemessen, die in den Pferdebahngleisen fließen, welche die beiden Schienenkomplexe verbinden. Da dies Schienen von kräftigem Profil mit guter Längsleitfähigkeit in den Straßen sind, so ist nicht ausgeschlossen, dass diese

Schienen einen bedeutenden Bruchtheil dieses Stromes aufnehmen, wenn auch die bei einkreisigen Bahnen übliche besondere Stossverbindung durch Kupferdrähte fehlt. Die Stromdichte in der Erde wird trotzdem nicht gefährlich sein, da sich der Stromaustritt auf Uebereingangswiderstand zwischen den beiden Schienenkomplexen wurde durch Strommessung bestimmt. Er betrug 0,01 A. Nach Herstellung eines Vertheilungstranges wird der Schienenwiderstand 0,002 A betragen. Es werden dann die Erdströme auf den zehnten Theil reducirt.

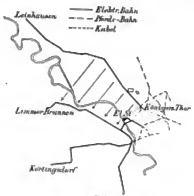


Fig. 36

Um die Störung von Messinstrumenten festzustellen wurde in Lichtenfelde ein Galvanometer an 3 verschiedenen Stellen (in Fig. 36 mit a, b, c bezeichnet) aufgestellt. Das Instrument war unanstrich. In a wurden Störungen nicht mit Sicherheit festgestellt, während in b und c dauernde Schwankungen bis zu einer Bogennichte wahrgenommen wurden. In Hannover wurde versucht, die Störungs-komponente der Erdströme festzustellen, die zwischen den beiden Schienenkomplexen fließen. Es wurde daher die Einrichtung getroffen, dass einer der Schienenkomplexe vollständig abgeschaltet werden konnte. Durch Ausschalten stellt werden, dass nach Abschaltung des einen Schienenkomplexes die Erdströme wesentlich ruhiger verlaufen und schwächer wurden. Es liess sich von vorn herein übersehen, dass die Störungen nicht vollständig zu beseitigen sein würden. Die geringe Entfernung zwischen den beiden Schienenkomplexen hat nämlich Störungen von annähernd der gleichen Grösseordnung zur Folge, wie die Gesamtstörungen bei normalem Strassenbahnbetriebe.

Professor Dr. Born: Geehrte Herren! Unter den deutschen Physikern ist ich der erste gewesen, der Gelegenheit gehabt hat, die Wirkungen der von den elektrischen Strassenbahnen ausgehenden Erdströme praktisch kennen zu lernen, und so möge es mir gestattet sein, hier zuerst von den gegenwärtigen Physikern das Wort zu ergreifen.

Nach den dankenswerthen und unparteiischen Auseinandersetzungen des Herrn Bau-raths Ubrich kann es Niemand zweifelhaft sein, dass in allen Fällen, in denen ein physikalisches Institut auch nur auf 200 m — bei den gegenwärtigen Verhältnissen will ich sagen — an eine solche Bahnhalle herankommt, sämtliche Messungen, welche entweder den Erdmagnetismus als Ziel oder als Hilfsmittel der Untersuchungen benutzen, geradezu unthunlich werden. Ich kann aus eigener Erfahrung sagen, dass in Halle, wo die Bahn sich dem Institut nur bis auf 400 m nähert, die Störungen bereits derartig sind, dass jeder unerfahrene Praktikant sich darüber beschwert, sobald er an einem Spiegelinstrument beobachtet, dessen Magnet vom Erdmagnetismus beeinflusst ist.

Es sind aber verschiedene Anschauungen hier zur Geltung gekommen über die Werthschätzung dieser Störungen überhaupt.

Da ist einerseits gesagt: Diese Störungen sind keineswegs schlimmer als diejenigen, welche die physikalischen Institute sich so wie so gefallen lassen müssen durch vorbeifahrende Wagen auf der Strasse, auch durch andere Ströme, die im Institut selbst erzeugt werden. Das mag für einzelne Fälle zutreffen, aber zum Glück kennenswerth für alle deutschen physikalischen Institute. Ich kann von dem hiesigen Institut, das immerhin eine leidlich günstige Lage hat, sagen, dass, wenn die Erdströme der elektrischen Bahn nicht wären, sich dort aus-gemessene absolute magnetische Messungen ausführen liessen. Dann ist bei dem Strassenverkehr in grösseren Städten noch zu berücksichtigen: Dieser störende Wagenverkehr hört

Abends um 7 Uhr vollständig auf. Ich habe diese Erfahrung in Darmstadt, Bremen und jetzt in Halle gemacht; dann hat man noch eine Reihe ungestörter Arbeitsstunden. Die elektrischen Bahnen setzen aber ihren Betrieb in mittleren Städten bis 11 oder 12 Uhr und in größeren wie in Hamburg bis 1 Uhr fort. Da ist diejenige Arbeitszeit, in der ein Mensch von gewöhnlicher Konstitution zu arbeiten vorzugsweise erheblich eingeschränkt, und zu arbeiten wird dann auf diesem Gebiete geradezu unmöglich gemacht. Eine Lehrschriftlich durch Unterweisung in derartigen feinen Messungen ist gänzlich ausgeschlossen.

Was andererseits den Werth der Resultate angeht, die dadurch hehrträchtig werden, so möchte ich mich möglichst kurz fassen und Folgendes sagen.

Umfassende, planmäßige Untersuchungen über den Erdmagnetismus selbst werden größtentheils den erdmagnetischen Instituten und den Abgesandten derselben überlassen werden können, die mit Instrumenten im Lande herumreisen und ihre Beobachtungen machen. Ich will aber auch werthvolle Arbeiten über den Erdmagnetismus in den physikalischen Instituten ausgeführt und manche Aufgaben, wie die Bestimmung der Horizontalintensität, haben einen hohen Werth für den Universitätsunterricht. Weiter vergessen wir nicht, dass der Erdmagnetismus die Grundlage des elektromagnetischen Messsystems ist, ein wissenschaftliches Messsystem gerade auf Betreiben der Elektrotechnik ausgenommen ist. Sämtliche abzuenden, der Definitionen gemäße Ausführung der Messungen, geben infolgedessen in letzter Linie auf den Erdmagnetismus zurück. Insbesondere trifft dies zu bei der Strommessung; bei der absoluten Widerstandsmessung etc.; ferner aber auch bei den Messungen über die magnetischen Eigenschaften von Stahl und Eisen; überall, wo wir direkte Messungen anstellen müssen wir zurückgehen auf den Erdmagnetismus. Wird die Möglichkeit genommen, derartige Messungen in leidlicher Genauigkeit in physikalischen Instituten auszuführen, so wird der Zusammenhang zwischen wissenschaftlichen Definitionen und der praktischen Messung untergeben. Es wäre bedauerlich, wenn das nur an wenigen Stellen, wie in der Physikalisch-technischen Reichsanstalt und da vielleicht nicht einmal mehr ausgeführt werden könnte. Dann ist der didaktische Zweck der Universitätsinstitute nicht insoweit zum Verlieren. Wir können nicht die jungen Leute Ströme messen lassen nur mit Instrumenten, die etwa mit Silbervoltmetern geschildert sind; wir müssen den jungen Leuten solche Instrumente geben, die die Beziehungen zu den Definitionen, die sie in unseren Vorlesungen lernen, erkennen lassen, damit sie sich von der Richtigkeit überzeugen; sonst wird der Lehrbetrieb unwissenschaftlich.

Es mag noch auf einige wichtige Untersuchungen hingewiesen werden, die den Erdmagnetismus und seine Richtkraft betreffen. Ich möchte erinnern an Versuche von Hertz über das Fehlen einer magnetischen Einwirkung der Kathodenstrahlen, von Rowland über die magnetische Einwirkung der elektrischen Konvektion, von Röntgen über die magnetische Wirkung der dielektrischen Polarisation; überall wird der Erdmagnetismus schliesslich gebraucht.

Dann ist in einem hier vorgelassenen Bericht die Anrechnung zu Tage getreten, dass man trotz dieser Störungen immer noch eine wissenschaftliche Aufgabe vorliegt, auch die Mittel finden würde, sie zu bewältigen, selbst wenn die Benutzung des Erdmagnetismus gänzlich ausgeschlossen wäre. Ich kann bei dem gegenwärtigen Stande der Sache, nach meiner Kenntnis der Verhältnisse nicht so urtheilen. Selbst die gewöhnliche Angabe der Strommessung würde, wenn wir auf die d'Arsonval-Instrumente beschränkt wären, abetern für eine Reihe der wichtigsten Aufgaben. Denken Sie zu den Untersuchungen, die mit Hilfe des Bolometers ausgeführt werden über Wärmestrahlen etc. in einem Vortrage von Prof. Aron, Mach und Sumpner, der auch in der ETZ¹⁾ abgedruckt ist, sind Angaben über eine grosse Reihe von Galvanometern zusammengeestellt.

Wir definieren mit Du Bois und Rubens²⁾ die normale Empfindlichkeit als die Ablenkung in Skienheiten für 1 Mikroampere bei 2000 Skienheiten; Skienabstand und 10 Sekunden Schwingungsdauer, falls im Vielfachraum ein Draht von 1 Ω Widerstand sich befindet. Dann würde das Rosenthalische Galvanometer eine Normalempfindlichkeit von 2,5 verschiedenen Instrumenten nach d'Arsonval also solche von etwa 20 bis 40 besitzen, dagegen erreicht das Instrument von Du Bois und

Rubens³⁾, welches ein statisches Magnet-system hat, 600, und Paschen⁴⁾ geht für sein Galvanometer 7000!

Der Schritt von 20 oder 40 bis 7000 wird in der Konstruktion der Instrumente nach d'Arsonval nie gemacht werden, denn bei diesen ist der bewegte Theil stets viel zu schwer, und er muss als Drahtspule viel schwerer sein als oder kleine Urfederstücken bei Du Bois, Rubens und Paschen.

In Bremen, dem ich die Verhältnisse. Ich kann nur wiederholen: ich habe dort noch arbeiten können nach Schluss des Strassenverkehrs; gegenwärtig aber lässt sich dort wie in Halle bei den jetzigen Zuständen das nicht ausführen.

Ich will meine Auseinandersetzungen mit einer Bemerkung schliessen: So sinnreich die Vorschläge der Herren Kapp und Dr. Frölich zur Unschilderung der Erdströme sind, so fürchte ich doch, dass sie in der Praxis an einem Uebelstande scheitern werden: an der mangelhaften Leitungsfähigkeit des Bodens mit der wechselnden Feuchtigkeit. Sowie die Widerstandsverhältnisse im Boden erheblich veränderten werden durch die Feuchtigkeit, treten veränderte Stromvertheilungen und damit eine veränderte Stromwirkung im Allgemeinen ein, sodass eine Kompensation nicht wird erreicht werden können.

Vor allen Dingen möchte ich ein betonen: aus den Auseinandersetzungen des Herrn Bau-raths Ulbricht ist zu entnehmen: bis zu 50 oder 100 m dürfte nie eine Strassenbahn an ein physikalisches Institut heran; da werden die direkten Einwirkungen schon zu bemerkbar, die man nicht kompensiren kann.

Ich hoffe, dass andere Herren Physiker noch meine Ausführungen ergänzen werden; es ist ja für Einen nicht möglich, sofort alle Zutreffende beibringen zu können.

Dr. Strecker. In der vorliegenden Frage sind auch seitens der Telegraphie Erfahrungen gesammelt worden, aus denen ich einiges Beobachtungsmaterial, das von Interesse sein könnte, mittheilen will.

In einer Anzahl grosser Städte werden wöhnlich einmal die unterirdischen Kabelnetze durch die elektrischen Eigenströme gepörrt; man misst den Isolations- und den Leitungs-widerstand, sowie die Ladungsfähigkeit jeder Kabelader, um über den guten Zustand der Kabel dauernd zu versichert zu bleiben; etwaige Fehler schon im Entstehen zu bemerken. Zur Aufsuchung vorhandener Fehler werden theils an dem freien Ende, theils auch am anderen Ende die Stände dieser Messungen vorgenommen. Es handelt sich dabei immer um die höchste Genauigkeit, die man irgend erreichen kann und die unter so unvorteilhaften Umständen die günstigsten Umstände den Widerstandsmessungen durchschnittlich auf ein Zehntausendstel angenommen werden kann.

Die Störungen durch die elektrischen Bahnen sind bei unseren Messungen von zweierlei Art, von denen die eine unseren Messungen eigenhümlich ist, während die andere sich bei allen feinen Galvanometermessungen wiederholt. Jene beruht auf Strömen, die durch Leitung oder Induktion in die zu messenden Kabeladern und von da in die Mess-einrichtung gelangen, diese auf der magnetischen Wirkung fremder Ströme auf die Nadel des Instrumentes.

Die zuerst erwähnte Art der Störungen ist hier besonders von Interesse; ich will nur erwähnen, dass sie thatsächlich in mehreren Fällen die Kabelmessungen erheblich gestört haben. In einem dieser Fälle ist es gelungen, die Füllen die Messungen auf eine späte Abendstunde zu verlegen.

Die zweite Art der Störungen ist durch Beamte der Telegraphenverwaltung in zwei Fällen näher studirt worden. In Halle wurden im Oktober 1892 Störungen bemerkt, worauf das Reich-Postamt genaue Untersuchungen anordnete. Von diesen werden hier nur diejenigen interessiren, bei denen das Galvanometer lediglich als Magnetometer diente, wobei die Störungen die Stärke des von Lichtmagnet des Spiegelgalvanometers wurde durch eines Richtmagnet stets zur Richtung des nächsten Fahrtrahnes der elektrischen Bahn parallel gestellt; die Stärke des von Lichtmagnet erzeugten Feldes wurde in keinen Fall gemessen, sodass also absolute Zahlen nicht zu erhalten waren.

In Gera liegt das Postamt ziemlich nahe an den Gleisen der elektrischen Bahn und einer Dampfstrassenbahn, deren Gleise mit denen parallel gestellt; die Stärke des von Lichtmagnet also in vollkommen metrischer Verbindung stehen. Anserdem führt ein Starkstromkabel ganz in der Nähe vorbei. Die Untersuchung

ergab, dass nicht nur die Gleise der elektrischen, sondern auch die der Dampfstrassenbahnen Störungen verursachten, und dass zwischen noch Zonen lagen, die bei der vorhandenen Empfindlichkeit des Instrumentes störungsfrei waren. Die Grenze dieses Gebietes war etwa 70-80 m von der störenden Leitung entfernt. Dies stellt die Fig. 27 dar. Die Nachbarschaft von Gas- und Wasserleitungen wurde bei der Anstellung des Messinstrumentes möglichst vermieden.

In Halle (Saale) wurde das Magnetometer an verschiedenen Punkten der Stadt aufgestellt, die sich über einen grösseren Raum als in Gera vertheilten; sie sind in der Fig. 33 mit A bis G bezeichnet und ihre Entfernung von den Starkstromleitungen angegeben. Bis zu Ent-

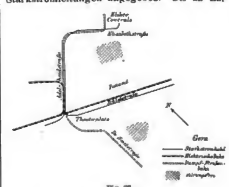


Fig. 27.

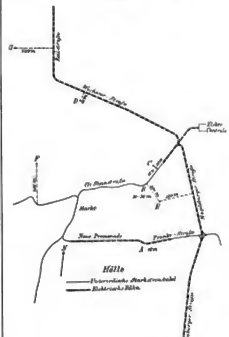


Fig. 28.

fernungen von 400 m (Punkt F, nahe bei dem Physikalischen Institut der Universität) lassen sich Einwirkungen feststellen, bei 600 m (Punkt G) war nichts mehr zu beobachten. Die gefundenen Zahlen hielten hier wenig Interesse; sie zeigen nur im Allgemeinen, dass die Einwirkung abnimmt, wenn die Entfernung steigt, und dass die Nachbarschaft grösserer Eisenkonstruktionen die magnetische Wirkung lebhaft erhöht. Gestand auch hier die Wahrnehmung, die durch wiederholte Beobachtungen sicher gestellt ist.

Nach der Einstellung des Betriebes der elektrischen Bahn kehrt die Nadel des Magnetometers nicht in ihre anfängliche Ruhelage zurück, sondern bleibt zunächst unverändert an der Stelle stehen, wo sie während des Betriebes zuletzt gestanden hatte. Dies wurde beobachtet bei den Punkten A (Telegraphenamt), B (Oberpostdirektion), D (grünlisches Wohnhaus). Die Hauptbahnen werden hier nicht beobachtet.

Die gewonnenen Zahlen deuten wohl darauf hin, dass die Schienen der Bahn und darauf Eisenbahnen unter dem Einfluss der Ströme magnetisch werden und es nach dem Aufhören des Betriebes auch eine Zeit lang bleiben; der Magnetismus verliert sich zu einem Theil allmählich während der Nacht.

¹⁾ ETZ¹⁾ 1895, S. 543. ²⁾ Wied. Ann. 8, S. 285. 1893.

³⁾ A. O. S. 261. ⁴⁾ Rhodena 50, S. 415.

bricht als geschildert hat, indem die Wirkungen einzelner Wagen beobachtet wurden. Herr Schaper stellte an mehreren Plätzen neben dem Bahn 4 unter einander gleiche Magnetometer auf, die gleichzeitig abgelesen worden sind. Die Ergebnisse seiner Beobachtungen liegen ungefähr im Rahmen dessen, was Herr Eaurath Übricht uns vorhin mitgeteilt hat. Deshalb kann ich es bei der vorgerückten Zeit unterlassen, Ihnen die einzelnen Zahlen ausserföhrlich mitzuteilen. Nur zwei, gewissermassen die Extreme kennzeichnende Angaben möchte ich machen. Einerseits wurde bei einer Distanz von 30 m ein Ausschlag bis zu 20 Minuten gefunden, allerdings nur beim Anfahren des Wagens. Gerade das Anfahren des Wagens ist auch hier durchweg als die am meisten störende Ursache empfunden. Andererseits ist auch hier durchweg als die am meisten störende Ursache empfunden. Andererseits ist auch hier durchweg als die am meisten störende Ursache empfunden. Andererseits ist auch hier durchweg als die am meisten störende Ursache empfunden.

Bericht über den Einfluss der elektrischen Strassenbahn auf die Instrumente der Erdmagnetischen Station in Lübeck.

Die Erdmagnetische Station Lübeck liegt etwa 200 m von der Strassenbahn entfernt. Die Störungen, welche die Instrumente im Stationsgebäude

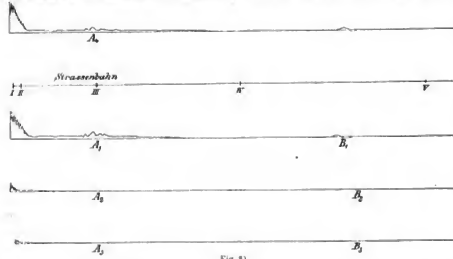


Fig. 21.

erleidet, können nicht durch Fernwirkung der in der Luftleitung bin- und in den Schienen zurückströmenden Elektrizität erklärt werden, denn rechnermässig ergibt sich eine unmessbar kleine Grösse. Eine Beobachtung an Magneten von englischer Schwingungsdauer ergab auffallende Verschiedenheiten. Der etwa 25 cm lange Billarmagnet liess keine Störung erkennen, seine Schwingungsdauer beträgt etwa 30 Sekunden. Der 7 cm lange, ungedämpfte Magnet des Uniflars für direkte Ableseung zeigt während des Bahnbetriebes fast ununterbrochene Schwingungen von rund 5° Amplitude und seine Habelage wechselt fortwährend. Der 3 cm lange Uniflarmagnet unseres magnetischen Relativsystems mit starker Kupferdämpfung und ca. 1 Sekunde langer Schwingungsdauer zeigt Amplituden, die zwischen 1° bis 7° regellos wechseln, gelegentlich sogar auf Null sinken. Der Versuch, durch Verstärkung der Kupferdämpfung die Erscheinungen zu studiren, misslang.

Es wurde deshalb ein Magnetometer von mehreren 4 bis 5 mm langen Magneten aus feinen Uniflaren hergestellt. Die stark durch Luft gedämpften Schwingungen hatten eine Dauer von etwa 0,3 Sekunden. Es zeigte sich, dass am Platze der erdmagnetischen Station auf kurze Zeiten der Ruhe, die zwischen 1 bis 100 Sekunden regellos wechselten, momentane Stösse, meist nach derselben Seite gerichtet, folgten. Die Ausschläge betragen bis etwa 2°. Es wurde alsbald erkannt, dass diese Stösse in dem Augenblicke eintreten, wenn ein Wagen der Strassenbahn anfährt.

Für das Observatorium in Lübeck war die Frage von grösster Bedeutung, wie weit sich der Wirkungskreis der Strassenbahn ausdehnt.

Um die Verhältnisse in einfacher Form zu untersuchen, wurde an einer Bahnstrecke nahe dem Ende der ganzen Linie beobachtet, sodass stets nur in der Wirkung eines einzigen Wagens in Frage kam. Für diese Untersuchungen wurden vier, möglichst gleiche Magnetometer, wie oben beschrieben, gefertigt, von denen drei ihre Aufstellung in dem für unsere Zwecke gut ge-

schützten Krankenhausbauarten in verschiedenen Abständen, das vierte dem Gasten gegenüber fanden. No. 1 war etwa 25 m, 2 etwa 50 m und 3 etwa 75 m südlich (stadtauswärts), etwa 25 m nördlich (stadteinwärts) von der Bahnlinie aufgestellt, und zwar in dem Punkte A und später gestellt, und zwar in dem Punkte B und später in dem Punkte C. Die Distanzen zwischen den Erscheinungen identisch. Im Moment der Anfahrtschlag von rund 30°, 2 von rund 2°, 3 von rund 0,5°. War der Wagen in voller Fahrt, so war schon in III nur in 1 und 4 ein Einstöss nachweisbar, so war jede Einwirkung verschwunden. Fahrt der Wagen in IV an, so ist 10 s nicht zu merken, für B blieben die Erscheinungen dieselben. Fahrt der Wagen in V an, so blieben die Magnete sowohl in A wie in B in Ruhe.

Sehr nahe den Enden der Bahn wird man in wenigen hundert Metern Abstand ungestört mit magnetischen Instrumenten arbeiten können.

Anderes gestalten sich die Verhältnisse an den Breitschienen der Bahn. In C war bei 110 m Abstand eine momentane Ablenkung von 1° bis 3° beim Anfahren und eine dauernde von 0,5°, wenn ein Wagen in Fahrt war. Bei 250 m Abstand betrug die momentane Störung 0,4° beim Anfahren, die dauernde 0,2°, bei 350 m Abstand

betraglich 0,3° und 0,1°. — An einem anderen Tage war bei 350 m Abstand keinerlei Störung zu bemerken, in 550 m Abstand war jede Einwirkung auf das Deklinatorium verschwunden.

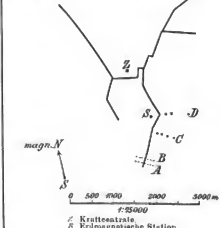


Fig. 21.

In den Punkten D waren die Stösse in 170 m und in 270 m von der Bahn — beiderseits — fast von derselben Grösse bis 0,5°. Sie waren noch deutlich und sicher nachweisbar in fast 700 m Entfernung. Andeutungen schienen biswellen in noch grösserem Abstände beobachtet zu werden. Natürlich erfolgten in C und in D die Stösse ununterbrochen und in verschiedener Stärke.

Da die Beobachtungen in A, B, C, D mit Uniflaren angestellt waren, die stets im magnetischen Meridian standen, so wurden nachträglich in dem Stationsgebäude in dem verschiedensten Azimuten die Nadeln beobachtet,

obno dass sich irgendwelcher Unterschied gezeigt hätte. Es erfolgen also die Stösse von allen Seiten.

Geb. Hofrath Prof. Dr. Toepfer (Dresden) Ich habe um das Wort gebittet, weil es sich um eine kleine Ergänzung handelt, die gewissermassen als Appendix an den Vortrag meines geehrten Kollegen Übricht angesehen werden kann. Bei den Auseinandersetzungen unseres einleitenden Redners hat es sich wesentlich um die Einwirkung der Erdströme gehandelt, die ja hauptsächlich auch in den später folgenden Diskussionen ins Auge gefasst worden sind. Ich will um einen besondres ektanten Falle zeigen, dass schon die direkte elektromagnetische Fernwirkung der metallischen Stromleiter längs einer Strassenbahn unter Umständen genügen kann, um den wissenschaftlichen Betrieb eines physikalischen Instituts nicht nur zu stören, sondern sozusagen zu zerstören.

In Dresden wurde vor einiger Zeit ins Auge gefasst, eine elektrische Strassenbahn mit oberirdischer Zuleitung und mit Rückleitung durch die Schienen direkt beim physikalischen Institute der technischen Hochschule vorzubereiten und zwar in der ungünstigsten Richtung, nämlich von Nord nach Süd. Kame das Projekt zur Ausführung, so würde, was das kurz zu schildernde Beobachtungsverfahren ergeben hat, die Anstellung fast aller Feinheiten in der Physik, gebräuchlichen magnetischen und elektromagnetischen Messungen auf dem etwa 190 m breiten Hoehchaleural unmöglich gemacht werden. Es besteht bereits eine solche einleitende Bahn in Dresden, welche beim Kgl. Amtsgerichtsgebäude (Lothringstrasse) in ebenfalls ungefähr nordsüdlicher Richtung verläuft. Hier wurden zunächst an einem schwachgedämpften, schwachgedämpften Magnetometer mit Spiegel und Skala einzelne grössere Sätze von Rückkehrpunktbeobachtungen aufgenommen und zwar in verschiedenen Abständen von der Strassenbahn. Theil man bei solchen Beobachtungen die aufeinanderfolgenden Schwingungsbögen nach dem (vorher ermittelten) Dämpfungsverhältnisse des Instrumentes, so ergaben die Teilpunkte des mittleren Verlauf der Variationen der Kräfte richtung im untersuchten Felde. Ich habe das Verfahren in meiner Hinsicht für besser als Ableseungen an nahezu aperiodischen Instrumenten; die leicht zu zeichnenden Diagramme sind sehr übersichtlich. Die Beobachtungen ergaben nun, dass bei normalem Wagenverkehre, bei welchen die Leitung mit einer mittleren Stromstärke von 33 bis 35 (ausnahmeweislich bis 100) Ampere gespeist wurde, in 50 m Distanz Schwingsbögen von 40 bis 60 Skalenteilen, in etwa 30 (genauer 27,9) m Distanz sogar solche von 120 Skalenteilen vorzukommen hervorgerufen durch plötzliche Änderung der resultirenden Feldrichtung um 20 bis 25 Winkelminuten. —

Diese allerdings auffallend starken Störungen sind ohne Zweifel hauptsächlich den direkten Einflüsse der metallischen Stromleitung zuzuschreiben. Um einen wenn auch nur rüher experimentellen Anhalt für die Beurteilung dieser Klasse von Störungen in grösseren Abständen von der Bahn zu gewinnen, wurde längs des Areals der technischen Hochschule eine sehr lange, isolirte Rechteckfigur aus Kupferdraht in der Meridianebene aufgestellt. Ihre Dimensionen (75 m x 5 m) waren so bemessen, dass die von ihr bewirkten Magnetstörungen in der zeitweiligen Einleitung der Störungen durch die elektrische Bahn in 20 m Abstand ungefähr gleichkamen. Dann wurde der grösseren Abstände von 50 m eine Rechteckfigur beobachtet, wobei Erdströme keine Rolle spielten.

Ans allen Thatsachen kann man schliessen, dass bei der in Rede stehenden Art des Bahnbetriebes die direkten elektromagnetischen Einflüsse der Strombahn, falls sie durch die Orientierungsverhältnisse unterstützt werden, Störungen von 30 m oder darüber. Diese Einflüsse können aber bis zu 150 m Entfernung noch stören, wenn man auch nicht mehr verlangt, als dass plötzliche Richtungsänderungen des erdmagnetischen Feldes von 1/4 Minute ausgeglichen sein sollen¹⁾. In Distanzen jenseits 200 m können wohl nur die Erdströme in Frage kommen.

Nun wollen Sie bedenken, zu II, dass es sich in Dresden um eine längst bestehende physikalische Institut handelt, dessen Betrieb durch die gewöhnlichen Strassenverkehren oft gestört wird; diese s und vermöge der günstigen Situations- und Bodenverhältnisse keineswegs unerträglich, wie z. B. in Wien oder Breslau. Selbst in den verkehrtesten Reich-

¹⁾ Zu einem ähnlichen Ergebnisse gelangt bekanntlich Herr Prof. Dr. Bragg selbst auch auf anderem Wege. (Vergl. ETZ 1894 S. 34.)

Richtung haben. Ist das der Fall, so müssen die Komponenten der Kräfte nach zwei konstanten Richtungen, z. B. nach zwei auf einander senkrechten Richtungen einander proportional sein. Wir haben diese Frage, die eine Bedeutung für die Anwendung der Galvanometer etc. besitzt, mit besonderer Aufmerksamkeit verfolgt. Wäre nämlich Proportionalität der beiden Komponenten vorhanden, so würde man für die Galvanometermodelle eine bestimmte Richtung zur Verfügung haben, in die man die Nadeln von aussen hineinschieben kann, und in welcher sie durch die Stösse nicht gestört werden würden.

Eine solche Richtung aber gab es nicht, und zwar nicht nur in einem Abstände von 60 bis 70 m, wo man sagen könnte, das sogenannte Stromviereck habe noch eine erhebliche Wirkung, sondern auch in einem Abstände von 150 m, wo von Proportionalität der beiden Komponenten über längere Zeiträume keine Rede. Die Kräfte haben eine variable Richtung, was dazu zurückzuführen ist, dass die Erdströme je nach dem Platz, wo sich der Wagen gerade befindet, sich anders verhalten.

Es wurden Erdströme auch direkt nachgewiesen: zwischen Blitzableitern, die von ihren Leitungen getrennt wurden, bestimmte man die Veränderlichkeit der Spannungsdifferenz. Professor Kohrausch in Hannover, welcher zu seinem Bedauern durch Krankheit verhindert ist, der heutigen Sitzung beläufigen, hat mir soeben eine vorläufige Mitteilung über die Ergebnisse solcher Versuche zukommen lassen, aus welchen ich das Wesentliche anführen will.

1. Durch eine Schienenstrecke von 850 m Länge wurde bei ruhendem Betriebe ein Strom geschickt. In einem Abstände von 300 m von dem einen Ende ist die Stromstärke um 4% zurückgegangen; in den 300 m waren 4", aus den Schienen herausgeflossen. Zwischen beiden oben genannten Erdplatten, die in einer nicht ungunstigen Richtung für die vermutliche Richtung der Ströme lagen und etwa 100 m Abstand von einander hatten, betrug die Spannung $\frac{1}{100}$ V bei 60 A, die man durch die Schienen hindurchgeschickt hatte. Es war die Spannung der Stromstärke in den Schienen gut proportional. Die genaue Spannung für die Zeit für diese Versuche wird auf etwa über $\frac{1}{10}$ V auf die 550 m berechnet. Die Nadelabweichungen in dem Sinne, wie vorhin angegeben wurde, liefen sich bei Schienen geschickten von 60 A auf ungefähr eine Bogennminute.

2. Während des elektrischen Betriebes durch Wagen auf der 4 bis 5 km langen Strecke waren an einem 700 m vom Anfang entfernten Punkte 64% des Oberleitungsstromes in den Schienen geblieben, die sämtlichen vier Schienenstränge zusammen gerechnet. Dabei hatte man für Stromstärken bis über 80 A zwischen den vorhin genannten Erdplatten bis zu $\frac{1}{10}$ V Spannung, aber nur nicht dem oberleitungsstromes proportional, sondern in stark wechselndem Verhältnis zu diesem. — auch wieder ein Beweis dafür, dass die Erdströme sich hal dem elektrischen Betriebe sehr verwickelt gestalten!

Ich werde mich nun zu Versuchen, welche an den neu in Charlottenburg verlegten Schienen der Strassenbahn angestellt wurden. Die Versuche haben den Zweck, dass man frei von der Frage, wie weit ein Stromviereck etwa mitwirkt, um die Wirkung der Erdströme darzustellen. Diesem Zweck dienen die physikalisch-technischen Reichsanstalt und in der Nachbarschaft mit sehr freundlicher und liberaler Hilfe der Firma Siemens & Halske aufgefunden. Von der Stromleitung hat ein Doppelpaar aus konzentrischen Doppelkabeln in das von Siemens'sche Grundstück an der Berlinstrasse. Von da wurde einstens längs der Schienen ein Kabel bis an den Pferdesteig hinaufgeführt und dort mit dem Gleisen, die bereits mit elektrischen Verbindungen versehen sind, in Verbindung gesetzt. Durch ein kürzeres Kabel wurde der Strom an letztem Hippodrom aus den Schienen in das andere Ende des Doppelkabels und durch das letztere der Dynamomachine wieder zugeführt.

Bei den eigentlichen Versuchen, welche am 20. Mai angestellt werden mussten, sind wir leider in einen ziemlich starken erdmagnetischen Störungszustand hineingekommen, welchen Professor Köhler auf dem Charlottenpark aus dem Potsdamer Observatorium in den Störungstag vierter Klasse bezeichnet. Das sind Störungstage, die ihre 1500 nur dreimal viermal vorgekommen sind, 191 sechsmal. Die Klasse 8, also die nicht schwächere Klasse, beträgt im Mittel, über mehrere Jahre

berechnet, etwa 7%. Das war also ein besonders Missgeschick, welches freilich die Beobachtungsergebnisse in ihren Mittelwerten um nur etwa $\frac{1}{10}$ Minute unsicher erscheinen lässt, aber doch feinere Unterschiede, etwa zwischen verschiedenen Stockwerken der Reichsanstalt verwischt hat.⁹⁾

Es wurde an folgenden Stationen beobachtet: im Garten des v. Siemens'schen Grandstädtens 90 m von den Schienen entfernt, in der Reichsanstalt 390 m entfernt, in Haus No. 11 am Lützow 150 m entfernt, im Charlottenburger Schlossgarten in den Abständen 250, 450 und 690 m. In der Reichsanstalt waren Magnetometer in verschiedenen Stockwerken aufgestellt. Die unter SN angehenden Zahlen bedeuten sämtlich Drehungen, welche eine stark gedämpfte, gewöhnliche Magnetnadel durch den Stromwechsel von -100 auf +100 A in den Schienen erfährt. An einigen Orten waren auch Magnetometer mit ostwestlich gerichteter Nadel aufgestellt. Die unter OW gegebenen Zahlen bedeuten die Drehungen der letzteren, berechnet auf eine ebenso grosse Direktionskraft der Nadel, wie diejenige, welche sie in der Nord-Süd-SN stellt also das Verhältnis der Nord-Süd-O-W Komponente zur Ost-West-Komponente der störenden Kraft dar.⁹⁾

Entfernung v. d. Bahn	Ort	Magnetometer	
		SN	OW
		Bogenminuten	
90 m	v. Siemens'scher Garten	1.5	1.3
150 "	am Lützow	1.1	0.5
390 "	Reichsanstalt	1.9	0.1
	" Mittelstück	1.1	—
	" Oberstück	1.5	—
	" abenda anderes Zimmer	1.4	—
250 "	Schlossgarten	0.7	—
450 "	"	0.7	—
690 "	"	0.5	—

Die Ablenkungen in den verschiedenen Stockwerken haben nicht viel grössere Abweichungen von dem Mittel als der mittlere Fehler beträgt. Die sonstige Lage der Orte zur Bahn hat einen Einfluss, den man aus diesen Beobachtungen nicht herausfindet, sodass z. B. die Beobachtungen im Schlossgarten, wo ausserdem nur die eine Komponente der Ströme beobachtet wurde, mit den übrigen nicht in Beziehung gesetzt werden können.

Wir haben dann weiter festzustellen versucht, ob half so starke Ströme die halbe Wirkung geben. Das ist, soweit man aus den Versuchen entnehmen kann, der Fall. Die Polarisation an den Schienen hätte ja auch ein anderes Resultat ergeben können. Ferner, wenn man von Plusstromrichtung auf Null herunterging und von Null auf Minusstromrichtung, so ergab sich wieder dieselben Einfluss auf die Nadel, halb so gross wie vorhin.⁹⁾

Wenn ich einen Augenblick bei der Frage stehen bleiben darf, die in den letzten Monaten viel Staub aufgewirbelt hat, so an der Frage, wie die elektrische Eisenbahn auf die Eisenbahn einwirken wird, wenn ein Betrieb nach dem vorliegenden Projekt eingerichtet wird, der von Westend nach dem Brandenburger Thor geht, so kommen hier verschiedene Umstände hinzu, die teilweise eine Verminderung, teilweise eine Vergrösserung der oben mitgetheilten Resultate unserer Versuche bewirken werden.

Eine Vergrösserung wird zwar wahrscheinlich von erheblichem Betrage wird aus der bedeutenden Schienenlänge einströmen, welche im wirklichen Betrieb zu der Veranschlagung hinzukommen würde. Bei dem Versuch wurde allerdings die ganze Schienenstrecke Westend-Hippodrom von dem Strom durchflossen, am letzteren Punkte war aber noch ein weisses Länge von etwa 400 m Schienen an das Ende

⁹⁾ Offentliche Mittheilungen, aus denen die Möglichkeit hervorgeht, dass das eine Vernebelung oben Störungen stattgefunden haben, welches auf die elektrische Eisenbahn auf die Eisenbahn einwirken wird, wenn ein Betrieb nach dem vorliegenden Projekt eingerichtet wird, der von Westend nach dem Brandenburger Thor geht, so kommen hier verschiedene Umstände hinzu, die teilweise eine Verminderung, teilweise eine Vergrösserung der oben mitgetheilten Resultate unserer Versuche bewirken werden.

⁹⁾ Hinsichtlich des Resultats, dass nach Abnahme so man zwischen die unterbrochenen Schienenstränge einmündende, die unterbrochenen Schienenstränge, etwa 300 m von dem einen Ende der Enden hineingeschickten Stromes sich vertheilt, 54% also waren an den Schienen abgelesen.

des Schienenstranges elektrisch verbunden angehängt. In dieser bildeten Strecke waren nach Angaben eines eingeschalteten Strommessers 14% des Gesamtstromes durch die Erde geflossen. Die Wirkung dieses Erdstromes zeigte sich deutlich; denn bei Vorversuchen, welche einige Tage früher ohne Anschaltung des blinden Endes stattgefunden hatten, war die Störung der Magnetnadel in der Reichsanstalt schwächer gewesen (auch hatte sich die Gesamtstromkraft durch die hinzukommenden Theile des Erdstromes in dem Sinne gedreht, welche aus der Richtung der letzteren zu erwarten war). Tritt nun an die Stelle der obigen also die ganze Leitung nach dem Brandenburger Thor, so werden die Erdströme, welche sich hier abheben, bedeutend wacher und bei der ungunstigen Lage der Reichsanstalt in einströmenden Winkel der Leitung auf die Anstalt stark einwirken.

Auf der anderen Seite ist zuzugeben, dass auf dem Theil der Strecke, auf welchem die Gleise erst seit diesem Frühjahr verlegt worden sind, der Cement, in welchen sie eingebettet sind, mehr Feuchtigkeit enthält, als er auf Dauer haben wird und deswegen noch besser leitet als später. (Die Strecke Westend-Losspitze, von welcher die erwähnten 54% des Stromes im vorigen Jahre verlegt) Dagegen hatten wir bei den Versuchen trockenes Wetter und eine vorangehende lange Periode von Trockenheit. Es kann aber sich Regenwasser stattfinden, auch ist auf die beliebige Schmelze des Schnees mit Kechnal an den Gleisen Rücksicht zu nehmen. Das Salz wird in dem Cement eindringen und wird sich an demselben auch sobald nicht wieder verlieren. Es ist zu befürchten, dass dieser Umstand schädlicher wirken wird, als die Neuheit eines Theiles der Cementbetonung.

In die auch nicht überall fertig verlegten Schienenstrecken waren bei den Versuchen Kupferverbindungen verwendet, was sich auf Widerstand eingeschoben, welche die Spannung in den Schienen vergrössert und die Erdströme dadurch stärker gemacht haben, als dies bei blosser Schienenbindung gewesen wären. Es ist dem gegenüber aber zu beachten, dass bei dem Betriebe die Schienenleitung mit der Zeit durch Kosten der starken Eisenverbindung Kupferverbindungen sind, die den Strom führen müssen, sich verschleichen würde. Wenn die kupfernen Verbindungen nicht aus einem Stromviereck von plus auf minus 100 A. Das sieht besonders viel aus. Bei dem wirklichen Betriebe, wozu wir Versuchen spreche, die mit Strommessern an Wagen in Hannover gemacht worden sind, stellen sich aber gleichfalls sehr grosse Schwankungen heraus. Die mittlere Stromstärke soll etwa 15 A betragen. In Wirklichkeit aber besteht sich sehr oft die Stromstärke Null; läuft der Wagen etwas zu rasch, so wird man sich nicht wundern, wenn die Stromstärke für eine Zeit ausgeschaltet. Es kommt so vor, dass es dem Kupfer passt, den Strom vielmehr auf 30 A bekommen, oft auf 40, obgleich auch wohl über 60 hinüber. Das sind nicht unbedeutende Verhältnisse, und sind zu berücksichtigen, da die Stromstärke sehr wichtig war.

Lauten auf der Strecke Hippodrom nach Westend gleichzeitig fünf Wagen, werden Stromviereck von plus auf minus 100 A in kurzen Zwischenzeiten ziemlich gewöhnlich sein. Und wenn von der Strecke Brandenburger Thor nach Hippodrom dasselbe gilt, so beträgt Thor nach Hippodrom dasselbe plus auf minus 100 A. Zudem hätte man es nicht mit einem Gleis, sondern mit Doppelkabeln zu thun, wodurch die Schwankungen abermals zu nehmen. Also durch die Stromänderungen bei den Versuchen im Vergleich mit denjenigen bei einem wirklichen Betriebe der Bahn oder vielmehr auf ein gross gewöhnliches, dass bei dem Betriebe zu berücksichtigen, dass bei den Strömen von dieser Stärke selbst das Stromviereck in dem Abstände der Reichsanstalt von 390 m auch eine Wirkung ausüben kann, die nach $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$ Bogennminute sich schätzen ist.

Kurz, was diese Versuche in ihrer Bedeutung für die Eisenbahn betrifft, so gestatte ich mir, die Befürchtungen, welche wir in Bezug auf die Reichsanstalt gehabt haben, durch dieselben noch gesteigert worden sind.

Endlich soll noch auf die Frage eingegangen werden, welche Herr Ubricht in der vorigen Sitzung um Schluß seines Vortrages ausgesprochen hat, nämlich auf die Mittel, die die Physiker anwenden können, um die unheimlichen Einflüsse auf die Instrumente zu vermindern. Herr Dorn hat neulich bei den Anwendungen der Magnetnadel bei physikalischen Arbeiten zutreffend beleuchtet.

Es handelt sich zunächst um die galvanometrischen Anwendungen. Man muss im Auge fassen, dass die Störungen nicht in sanften Bewegungen bestehen, sondern in plötzlichen, ganz unerwarteten Stößen, welche auch Nullmethoden fehlerhaft machen. In vielen Fällen kann man sich dadurch helfen, dass man bei Nullmethoden empfindlichere Instrumente auswählt, als sonst notwendig wäre. Es würde das Unbegreiflichen mit sich bringen; man kann sich aber helfen. Man arbeitet zuerst mit einem unempfindlichen und erst dann mit dem empfindlichen Instrument, wenn man dem richtigen Werth nahe gekommen ist.

Man kann zumeist assistiren durch einen Schutzring. In der Arbeit des Herrn Vellor ist dies, wie mir scheint, sehr treffend behandelt. Er hat darauf hingewiesen, dass die Störungen von der Erde kommen, dass man ausser nun dazu eintritt, dass man einen grossen Erdmagnetismus aus dem Galvanometer ausschaltet. Dann würde man z. B. als Di- rektionskraft die Feder des Instrumentes, die Torsionskraft des Fadens benutzen können; dann kann man die Störungen ausschliessen, indem man den grossen Erdmagnetismus ausschaltet. Es ist zu beachten, dass bei Anwendung der beträchtlichen Erdmagnetismus dazu notwendig sind, der Magnetismus in den Eisenmassen oft nicht die nötige Konstanz haben kann, was vorzuziehen ist, dass eine Erschütterung sich nicht unmerklich ändert, also die Magnetnadel ihre Einstellung verliert. Man kann so weit gehen, dass man diesen Eisenring durch eine magnetische Direktionskraft bringt. Dies geht für eine Nullmethode; eine grosse Summe von Unbegreiflichkeiten aber steckt darin.

Wenn man aber weiter fragt: wie weit helfen uns diese Mittel für die Messung von Strömen, so muss man sagen: man wird dabei zurückgedrängt auf einen Standpunkt, den die Messung der Ströme überwinden hat. Zu einer Messung der Ströme genügt es, dass man Dinge, dass man eine konstante Direktionskraft hat; diese würde man aber nicht von Tag zu Tag, sondern von Stunde zu Stunde neu bestimmen müssen.

Ich gebe über zu dem sehr werthvollen Mittel der Strommessung, dessen Annehmlichkeit bei allen derartigen Versuchen, der diese Instrumente, wie ich nun sagen muss, erst in letzter Zeit kennen gelernt hat. Das sind diejenigen Instrumente, die die Magnetnadel ausschliessen, die gewöhnlich nach d'Arsonval benannt Galvanometer sind, die sich von den vorigen Instrumente, die sogar bewegbar sein können, als der Gebrauch der Magnetnadel. Dämpfung rasch ein und scheinen von Erschütterungen wenig abhängig zu sein. Sie besitzen eine hohe Empfindlichkeit besitzen, welche je nach der Stärke des Magnetfeldes verschieden gross gemacht werden kann. Für die Nullmethode sind sie jedenfalls vorzuziehen die Grenzen, wo sie die nötige Empfindlichkeit haben. Bei der Messung von Stromströken aber kommen wir auch wieder auf eine ganze Summe von Komplikationen. Erstens die zeitlichen Änderungen der Galvanometerkonstante; der Einfluss einer Neigung des Instruments, die Erwärmung des Drahtes durch den Strom, die seine Elastizität ändert und die elastische Nachwirkung. Es kommt hierzu der Einfluss der Temperatur auf das hohe Tausendstel betragen wird. Er wird Magnet, die Temperatur von solchen dicken kommt zweitens herin die Abhängigkeit der Magnetometerkonstante von der Grösse des Ausschlags. Bei den Instrumenten mit einer Betrag man leicht feststellen und in eine einfache zwischen breiten Ausschlag zu haben mit einem; da wird man eine empfindliche Funktion haben, welche individuell bestimmt werden muss, sobald man genau messen will. Es wird daraus kaum möglich sein, derartige Instrumente sehr empfindlich zu haben mit einem bis zu einem gewissen Grade anwendbar; aber Magnet erreicht man damit, glaube ich, nicht.

Was die Empfindlichkeit dieser Instrumente betrifft, so kann man sie theoretisch unendlich

empfindlich machen; man braucht ihnen nur ein hinreichend starkes Magnetfeld zu geben. Man hat in der That eine sehr hohe Empfindlichkeit erzielt; aber es scheint bis jetzt — und verhandelt ist — dass man der unendlich gesteigerten Empfindlichkeit der Instrumente gemindert stark gedämpft, also unendlich unwar z. B. eine halbe Minute nach dem Schliess des Stromes noch in die Hälfte haben wird, erst nach vielen Minuten erreicht. Instrumente, die ungeheuer empfindlich waren, ehe ich gehört, das Stunden nötig waren, ehe das Instrument ins Gleichgewicht kommt. Ich halte es nicht für unmöglich, dass dieser Uebelstand mit dem theoretischen Zusammenhang zwischen Empfindlichkeit und Dämpfung aethnologisch verbunden ist. Die empfindlichsten bekannten derartigen Konstruktionen hängen anserdem bei Weitem zurück hinter den Instrumenten, die von Langley benutzt, oder diejenigen, welche in Berlin mit besonderer Vollkommenheit von den Herren du Bois und Rüben konstruirt werden sind. Sie lasten modernen Anwendungen, auch jetzt auf die Optik, verlangt werden muss. Nach meiner Ansicht muss man sagen, dass für die Physik eine grosse Unwahrheit beobachtet steht, die Ansprüche erstens an die Empfindlichkeit und zweitens an die exakte Strommessung mit Ausschuss des erdmagnetischen Feldes zu befriedigen.

Nun kommen also hinzu die direkten magnetischen Bedürfnisse. Ich will von Erdmagnetismus nicht reden; für den ist es zweckmässig, dass man besondere Observatorien konstruirt hat. Zufällig allerdings sind wir gerade jetzt von Potsdam aus aufgeführt werden, gesteuert oder heute, wo dort Versuche gemacht wurden, korrespondirende Beobachtungen anzustellen. Wir haben die Aufforderung zeitliche Konstanz des magnetischen Feldes der Reiheauslast zu konstatiren, bezüglich dessen hier ausdrücklich bemerkt werden möge, dass dies sich jetzt eine gute ist. Auch die Tragwagen stören nicht merklich.

Sehen wir aber vorermagnetischen Zwecken ab, so hat die Magnetnadel noch in folgenden Ansehung eine Bedeutung für die physikalischen Institute. Bei der Untersuchung eines Gebietes, welches auch für die Technik in mannigfacher Beziehung Bedeutung besitzt, wird man auf den Magnetnadel angewiesen, wenn man einfache Methoden anwenden will. Bekanntlich ist das einfachste Element für solche Untersuchungen das magnetische Moment, dessen Bestimmung am leichtesten bei grossem Abstande des Eisenkörpers die Messung geschieht wird. Unentbehrlich ferner ist die abgelesene Nadel für die Ermittlung des Temperaturkoeffizienten eines Magnets. Ebenso für die Frage, wie schwache magnetische Kräfte auf Eisen wirken, eine Frage, die in der neuesten Zeit in zu den merkwürdigsten Resultaten geführt hat. Oder man will Materialien auf ihre vollständige Freiheit von Magnetismus untersuchen, indem man dieselben auf ein Magnetometer wirken lässt. Sollte man Stöße von elektrischen Strömen haben, so weiss ich nicht, was das zu machen wäre. Einen Schutzring kann man hier nicht dazwischen schieben.

Die Dämpfungsmethoden der Magnetnadel in ihrer Anwendung auf Elektrizität, die so vielseitig fruchtbar sind, werden durch Schwankungen principiell beeinflusst. Der Einfluss der letzteren lässt sich da auch nicht durch Mittelnahme aus vielen Beobachtungen wirkungslos machen, sondern es kommen principiell Fehler herein, um so stärker, je kleiner die Schwingungsbögen sind. Ferner bestimmt man elektrische Konstanten von Stromquellen häufig am einfachsten, indem man die Stromspulen auf Magnetnadeln wirken lässt; auch eine Methode, die man in einem gestörten magnetischen Feld nicht mehr wird gebrauchen können. Absolute Strommessungen mit Hilfe des Erdmagnetismus, die doch, man mag sagen, was man will, am einfachsten durchzuführen sind, wenn das einfachste Mittel ist, würden auch unbillig werden. Sogar die bekannte Zusammenstellung der (Hauptbestimmungen durch Prof. Dorn durch; zwei Drittel von den Beobachtungen wären einfach unmöglich, und das andere Drittel würde wesentlich erschwert worden sein.

Das ist doch eine Summe von Uebelständen, die man in Physik als ein schweres Unglück zu bezeichnen würde.

Nun ist von Herrn Ubricht die Frage gestellt worden: wie gross sind denn die magnetischen Kräfte, welche die Physik kennen zu lassen kann? Das ist eine Frage, die man generell nicht beantworten kann; das hängt

davon ab, in welchem Zustande sich das betreffende Laboratorium befindet. Ich bin in einem magnetisch guten Zustande, wie z. B. in einem solchen, welchen ich aus dem magnetischen Observatorium des physikalischen Instituts in Würzburg kenne, so wird man eine Störung man überhaupt wahrnimmt, als eine Verschlechterung der Verhältnisse empfinden.

Eine Störung von $\frac{1}{10}$ Bogennuten gehört bereits hervor. Fehlerfreie Versuchsbedingungen sind durchaus notwendig, wenn man etwa vergleichen will, wie Bestimmungen von Untersuchungen ausführen will. Die Bestimmungen der elektromagnetischen Äquivalente der Masse Ohm. Deseiben enthalten so viele in einander greifende Verschiedenheiten, dass man nicht die Zeit hat, sich mit Mittelverhören zu befassen. Da muss man auf einen Schick ein gutes Resultat bekommen. Die Dinge kann man nicht auf Tage vertheilen, sondern muss sie in ein paar Stunden fertig machen.

Ich will jetzt, da dies doch wohl von manchen Seiten gewünscht wird, von der Reichhaltigkeit sprechen. Man musszugeben, dass diese liegt nicht unter den günstigsten Verhältnissen. Wir haben einen grossen Verkehr, und wenn das Plänter an der Marchstrasse angebaut sein würde, so werden die Erschütterungen heftiger sein, als wenn sie in einem mörklich machen. Die Wirkung der Erschütterungen auf die Magnetnadel ist verschieden, an einem Instrumente ist die Wirkung stärker, an dem anderen schwächer. Es gibt Instrumente, die Nadeln trotz mechanischer Störungen ein abet nicht konstantes Aemul haben. Im Mitto muss aber die Gleichheit vorhanden sein, welche die Versuche ungünstig beeinflussen. Ich mache aber auch schon eine ganz erhebliche Koncession an die Bedürfnisse des Verkehrs, wenn ich sage, dass die Reichhaltigkeit eine magnetische Störung $\frac{1}{10}$ Bogennute gefahren lassen dürfen, ohne mit dem Gewissen in Konflikt zu kommen. Was man nicht vermeiden kann, ist die Ueberladung, dass eine solche Störung Atairangmethoden so gut wie illusorisch macht; $\frac{1}{10}$ Bogennute bedingt bei $\frac{1}{10}$ Skalenaustand etwa $\frac{1}{10}$ Bogennute Schwankungen einer viel grösseren Nadel. Das sind schon Störungen, die man direkt nicht; wenn die Störungsfelder so gross werden, dann hat man keinen Nutzen mehr, falls man von aussen assistirt. Wie gross die Störung deutet, weiss auch die Grösse des Zugeständnisses zu schätzen; und nur die sonstigen Verhältnisse bedingen, dass man es soeben machen darf.

Meine Herren, zum Schluss wird es Sie interessieren, wenn ich Ihnen einige Bemerkungen verlese, die in der Denkschrift bei der Errichtung der Physikalisch-technischen Reichsanstalt von Herrn Siemens in Betracht worden ist. Derselbe sagt: Zur Anstellung eines physikalischen turwissenschaftlicher Versuche gehören heute geübrte, gut geübte und vor äusseren Störungen geschützte Räume.

W. von Siemens: Bevor ich auf einige der Bemerkungen näher eingeehe, welche der Herr Vorredner gemacht hat, möchte ich in meiner Eigenschaft als Mitglied des Ausschusses darauf aufmerksam machen, dass auch innerhalb des Ausschusses die Sitzungen darüber gehalten waren, ob es im gegenwärtigen Stadium dieser jetzt zur Diskussion stehenden wichtigen Frage angezeigt wäre, dieselbe in öffentlicher Sitzung zu behandeln, da man erst in letzter Zeit begonnen habe, ihr einige Aufmerksamkeit zu schenken, und zu befürchten war, dass bei der zur Zeit noch nicht möglichen Berücksichtigung der Sache in Frage kommenden Umstände von Einseitigkeit nicht freie Meinungen entwickelt werden könnten.

Auf der anderen Seite haben wir uns jedoch gesagt, dass die Frage so wichtig ist, dass sie der Mitwirkung vieler Kräfte bedarf, dass es notwendig ist, in möglichst viele Intelligenzen in Bewegung zu setzen, und dass eine solche Diskussion sehr fruchtbar hervorzurufen würde, sodass infolge derselben eine Verständigung, wenn auch nicht sofort erzielt, so doch in wirksamer Weise vorbereitet werden müsste. Nun vermag sich Niemand den Kragen der Physiker zu entziehen, welche bei ihren Messungen durch elektrische Bahnen mit Erdreichleitung erheblich gestört worden sind. Es hat insbesondere Herr Prof. Dorn hervorgehoben, dass er die für seine Messungen geeignete Zeit von 7 bis 12 Uhr Nachts, in der er bisher wissenschaftliche Messungen vorzunehmen vermochte, durch den elektrischen Betrieb eingebüsst hat. Von einer Seite ist immer daran erinnert worden, dass die Technik der Physik gegenüber den Naturwissenschaften schneide. Demgegenüber möchte ich darauf aufmerksam machen, dass es sich hier gar nicht um ein Interesse zwischen Physikern und Ingenieuren handelt, sondern um ein Interesse von allgemeinem Interesse, gegenüber welcher

die Berufsinteressen Einzelner zurücktreten. Jedenfalls kann der Aufgabe, nicht mehr leistungsfähige Verkehrsmittel den Verkehrsbedürfnissen entsprechend zu entwickeln, eine allgemeinere Bedeutung nicht abgesprochen werden.

Was nun die Grösse der in Frage kommenden Störungen betrifft, so halte ich es nicht für richtig, wenn diese Störungen als unter allen Umständen so grosse bezeichnet werden, dass die Nähe einer elektrischen Bahn mit Erdreichleitung an einem physikalischen Institut als unvereinbar mit den Aufgaben eines solchen anzusehen wäre. In der letzten Sitzung sind uns Rechnungen entwickelt worden, die zu einem Urtheil über die Grösse der aus den Schienen austretenden Erdströme führen. Für eine gewisse Länge der Schienenleitung und bei Annahme eines gewissen, in den Anfang der Schienenleitung eintretenden Stromes hat man für die einzelnen Punkte der Schienenleitung angeben können, wie gross der durch die Schienen verlaufende Strom und wie gross der ausserhalb der Schienen durch die Erde verlaufende Strom ist. Aus dem Umstande nun, dass der ausserhalb der Schienen verlaufende Strom bei einem sehr hohen Werthe ankommt, glaube man ohne Weiteres den Schluss ziehen zu dürfen, dass damit auch unter allen Umständen sehr erhebliche Störungen auf Instrumente verbunden sein müssten. Ich habe nun einige Anordnungen elektrischer Bahnanlagen skizziert, um zu zeigen, dass die Grösse der Störungen je nach der Anordnung eine sehr verschiedene sein kann, und dass man es in erheblicher Weise in der Hand hat, sehr grosse Störungen und auch nur kleine hervorzurufen.

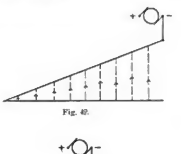


Fig. 42

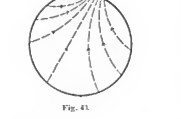


Fig. 41

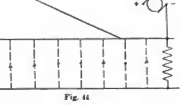


Fig. 44

In Fig. 42 ist beispielsweise eine Schienenleitung dargestellt, welche einen spitzen Winkel einschliesst. Die isolirte Stromleitung, welche als parallel mit den Schienen verlaufend zu denken ist, ist in der Figur nicht dargestellt. Es ist ersichtlich, dass bei dieser Anordnung der Erdstrom in dem Winkelgebiet eine besonders grosse Dichtigkeit haben muss und dass ein in einer derartigen Region befindliches physikalisches Institut besonders grossen Störungen ausgesetzt sein muss. Ein ebenfalls ungünstiger Fall ist in Fig. 43 dargestellt, wo die Schienenleitung eine ringförmige Gestalt hat. Fig. 44 stellt die Anordnung einer Eisenbahn dar, wo zwei von einander getrennte Schienensysteme von einer gemeinschaftlichen Stromquelle aus mit Strom versorgt werden; dabei verlaufen die Schienen des einen Systems direkt bis an die Station, während die Verbindung des zweiten Schienensystems mit der Station durch ein Kabel von einem gegenüber dem Schienenwiderstand nicht unerschütter-

Widerstand hergestellt ist. Infolge dieses in die Rückleitung eingeschalteten Widerstandes verläuft ein grosser Theil des Rückstromes in der in der Figur angedeuteten Weise durch die Erde. Besonders ungünstig ist der in

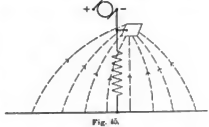


Fig. 43

Fig. 45 dargestellte Fall, wo die Schienen durch einen mehr oder minder hohen Widerstand, der auch ganz fortfallen kann, mit der Station in Verbindung stehen, und der eine Maschenpol mit einer Erdplatte verbunden ist. In diesem Falle werden sehr starke Erdströme auftreten und es wird besonders in der Nähe dieser Erdplatte die Dichtigkeit des Erdstromes sehr erheblich sein. Der in Fig. 44 dargestellte Fall ist praktisch bei der elektrischen Strassenbahn in Hannover vorhanden, wie in Fig. 46 dargestellt ist. Das dortige Physikalische In-

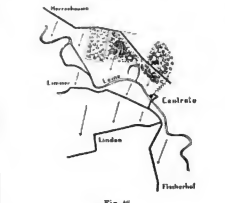


Fig. 46

stitut liegt dicht an demjenigen Schienensystem, welches mittels Kabels mit der Centralo verbunden ist. Es ist deshalb nicht zu verwundern, wenn dort Störungen bis zu 3 Bogenminuten und darüber beobachtet werden sind. Während in Frage kommende Schienensysteme direkt bis zur Station weitergeführt, sodass sich keine anomalen grossen Widerstände in der Rückleitung befinden, so würden die Störungen auf einen voraussichtlich viel geringeren Betrag reducirt werden.

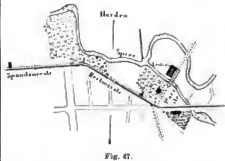


Fig. 47

Beliebig bemerke ich noch, dass auch im Fall I eine erhebliche Verbesserung erzielt werden würde, wenn die Verbindung der Station mit der dargestellten Schienenleitung im Winkel stattfände. Ueber einen sehr instruktiven Versuch hat bereits der Präsident der Physikalisch-technischen Reichsanstalt einige Mittheilungen gemacht. Die Firma Siemens & Halske war unter dankenswerther Mitwirkung der Physikalisch-technischen Reichsanstalt durch den Umstand in die Lage gesetzt, diese Versuche ausführen zu können, dass die Berliner Eisenbahn in Charlottenburg zwischen dem Schienen und dem Kanal neu regulirt und dass bei dieser Gelegenheit die Schienenleitung der Berlin-Charlottenburger Strassenbahn neu hergestellt

und zu gleicher Zeit mit elektrischen Verbindungen versehen wurde. Die Zuführung des Stromes zu dem einen Ende der Schienenleitung erfolgte durch ein Kabel, welches auf die Strassenoberfläche hingeleitet wurde. Fig. 47 stellt die Lage der Strassenbahn zur Reichsanstalt dar. Als allgemein ungünstig für die Lage der Reichsanstalt anzusehen, dass die Berliner Strasse am Knie (K Fig. 47) einen Winkel macht, der allerdings ziemlich stumpf ist. Für den Ausfall der Versuche kommt ausserdem theilweise die Lage des Wasserlaufs in Betracht. Ueber die spezielle Anordnung der Versuche und über die Ergebnisse derselben hat Herr Präsident Kohlrausch bereits die näheren Angaben gemacht und beziehe ich mich auf dieselben; nur möchte ich noch hervorheben, dass die Versuche um die oben erwähnten Änderungen nicht die Aufgabe haben konnten, ein Bild von den Zuständen zu geben, welche bei wirklicher Ausföhrung einer elektrischen Bahn auf der in Frage stehenden Strecke eintreten würden. Der Herr Vordredner hat bereits angegeben, dass die Versuchsanordnung einige unangenehme Momente enthielt, auf welche ich noch näher eingehen will. Die Strassenstellenweise ganz frisch betonirt worden war, so war der Übergangswiderstand von den Schienen zur Erde erheblich geringer, als bei normalen Verhältnissen angenommen werden darf. Der älteste Theil, der seit einem halben Jahre fertige Theil der Strasse vom Luisenplatz bis zum Dapo der Strassenbahngesellschaft, ist 800 m lang und besitzt einen Übergangswiderstand von 1,1 Ω . Die 300 m lange im Bau begriffene Strecke vom Wilhelmplatz bis zum Louisenplatz besitzt 0,7 Ω Übergangswiderstand, während derselbe für die 1 km lange Strecke, welche seit ungefähr einem Monat fertig ist, vom Knie bis zum Wilhelmplatz, den Werth von 0,6 Ω hat. Bei dem Versuche war somit der Gesamtübergangswiderstand 0,35 Ω gross, während der Widerstand bei normalen Verhältnissen wenigstens auf 0,4 Ω angenommen werden muss. Ebenso hätte man im Wirklichkeitsfalle mit einem viel geringeren Leitungswiderstand der Schienen zu rechnen gehabt, als es während der Versuche der Fall war, denn die Schienenleitung war infolge des Banes noch keine kontinuierlich, vielmehr musste die Verbindung zwischen den einzelnen Theilen der Schienenleitung durch Kabel bewirkt werden. Während man in Wirklichkeit mit einem Leitungswiderstand von 0,025 Ω zu thun gehabt hätte, betrug dieser während der Versuche 0,1 Ω . Nun ist das Verhältnis des Leitungswiderstandes zum Übergangswiderstande im Allgemeinen massgebend für die Grösse der Störungen und es folgt aus dem Angeführten, dass unter normalen Verhältnissen dieser Störungskoeffizient und somit auch die Grösse der Störungen selbst nur $\frac{1}{3}$ von dem Werthe gehabt hätte, wie in den Versuchsbedingungen bestanden hat. Für den Fall des elektrischen Strassenbahnbetriebes hätte man ferner auch nicht mit so grossen Stromschwankungen zu thun gehabt, wie im Versuchsfall. In letzteren betragen die unter möglichst raschem Umschalten des Stroms hervorgerufenen Intensitätsänderungen des Stromes bis zu einem Minuten-Verkehr auf der in Frage stehenden Strecke an und ferner einen normalen Stromverbrauch von 30 A pro Wagen, von denen wiederum ein Theil auf der Strecke verkehrend anzunehmen sind, und bei der ferneren auf Erfahrung beruhenden Annahme, dass die Stromschwankungen im ganzen System bis zu 10% von der Norm ausgetragen können, so kommt man nur zu ca. 100 A Intensitätsänderung, anstatt 200, die beim Versuche benutzt wurden. Ausserdem war die Versuchsanordnung noch ausserdem ungünstig, als der Strom immer die ganze Strecke durchfloss, während beim wirklichen Betriebe die Wagen auf der Strecke verkehren sind. Wenn nun bei den Versuchen Störungen bis zu 1,3 Bogenminuten beobachtet worden sind, so folgt aus der Berücksichtigung der oben angeführten Momente, dass für die Wirklichkeit die Annahme rechtlich erscheinen darf, dass die Störungen, die von dem Herrn Präsidenten der Physikalisch-technischen Reichsanstalt als Resultat der Versuche von 0,1 Bogenminuten nicht überschritten werden. Der Herr Präsident der Reichsanstalt hat dann noch über die Ergebnisse eines Alternativversuches gesprochen, der darin bestand, dass die Schienen der noch im Bau befindlichen Strecke vom Knie bis zum Kanal mit den übrigen Verbindungsstellen in leitende Verbindung gebracht wurden, wobei die Versuchsanordnung zu Grunde lag, dass die von der Kraftstation den Strom zuführenden Kabel am Knie mit der Versuchsanordnung in Verbindung standen. Allerdings fand die Alternative vorerst in einem mangelhaft gestützten Tage statt, aber soviel scheint doch festzustellen, dass die Illuzination des er-

wählten, gewissenmaßen todten Schienenstranges die Störungen vermehrt hat. Es ist mir aber nicht richtig zu sein, hieraus den Schluss abzuleiten, dass die Verlängerung der Bahn über das Knie hinaus nach dem Thiergarten des Störungsbeitrag vergrössert muss. Es ist ein einseitiger Beitrag, mag der erwähnte stumpfe Winkel einen nachtheiligen Einfluss ausüben. Im Uebrigen aber würde das erwähnte Verlängerung der Bahn darauf hinauslaufen, dass man es mit einer grösseren Anzahl von Wagen zu thun hat, die, wenn sie auch die normale Gesamtstromstärke vergrössern zu dem Effect führt, dass man es mit relativ kleineren Stromschwankungen zu thun hat, denn diese sind erfahrungsgemäss um so geringer, je grösser die Anlage ist.

Aus dem Ergebnisse des zuletzt erwähnten Versuches wird man auch gleich zu einem nicht verwirklichten Schutzmittel geführt; vgl. die Z. d. r. in der Hardenbergstrasse befindliche Schienenstrang, welcher von der Reichsanstalt gefertigt, mit dem übrigen Schienensystem verbunden zu würde der Verlauf der Erdströme dadurch modificirt und die Intensität des Erdstromes in den die Reichsanstalt umgebenden Regionen vermindert werden.

Unter den Mitteln zur Verhinderung der Störungen ist von mehreren Seiten an das Dreileitersystem hingewiesen worden. Dasselbe kann zu diesem Zwecke in zweierlei Weise angewandt werden: entweder in der Weise, dass bei einer zweileitigen Stromleitung eine Strecke auf die eine Gruppe des Dreileitersystems und die andere Strecke auf die zweite Gruppe geschaltet wird, oder in der Weise, dass die Vertheilung auf die Gruppen des Dreileitersystems auf Grund der Halbierung des ganzen Bahnsystems erfolgt, sodass im vorliegenden Beispiele der Bahnhof vom Knie bis zum Schlosse zu der einen Gruppe, der Bahnhof vom Knie bis zum Brandenburger Thor zu der anderen Gruppe gehören würde. Die Schaltung des Dreileitersystems ist dabei die in der Weise vorausgesetzt, dass eine Gruppe mit plus 500 V, die andere Gruppe mit minus 500 V arbeitet, und dass die Schienenleitung die die Richtung der Stromflussung für die beabsichtigte Wirkung des Dreileitersystems bilden müsste. Das Dreileitersystem geht somit nicht zu den Hilfsmitteln, von dessen Anwendung eine Vermeidung der Störungen erwartet werden darf.

Von einer gewissen Bedeutung dagegen dürfte die Verwendung einer Akkumulatortatterie in der Weise sein, dass die Batterie am Ende der Strecke aufgestellt findet, wenn sich die Maschinenstation am Anfang befindet. Durch Verwendung einer solchen Batterie dürfte nicht nur eine erhebliche Konstanz des Stromes erreicht werden, es würde auch die besondere Verlässlichkeit der plötzlichen Schwankungen vermindert werden, ganz abgesehen davon, dass durch die Zuführung des Stromes von zwei Seiten der Bereich des Verlaufes der Erdströme eingegrenzt wird.

Während sich nun aus der bisherigen Darstellung ergibt, dass bei einem System mit Erdreichleitung die Störungen durch zweckmässige Wahl der Anordnung, wenn sich nicht immer, aber doch in vielen Fällen, und mitunter bis zu einem erheblichen Grade vermindert werden können, so hat sich doch auch andererseits ergeben, dass je nach den Umständen ein grösserer oder geringerer Störungsbeitrag noch übrig bleibt. Ich will bei dieser Gelegenheit nicht näher auf diejenigen Systeme eingehen, bei welchen eine Erdreichleitung überhaupt nicht vorhanden ist. Es ist ja allgemein bekannt, dass ein unterirdisches Doppelleitersystem sich praktisch bereits vollständig bewährt hat; aber einmal selbst dieses System zu verwenden, ein guter Kanalvorlauf voraus und dann lässt sich die Umwandlung einer bereits bestehenden Pferdebahn in einen elektrischen Betrieb mit unterirdischer Doppelleitung in finanzieller Beziehung nur auf Strecken mit besonderem dichtem Verkehr durchführen. Bemerkenswert ist auch bezüglich des unterirdischen Systems, dass es bei der Erdreichleitung haben, auch hier wieder die Erdreichleitung einzuführen und zwar in Folge des Hödriffenens. Der Betrieb von einer Strecke oberirdischen Systems auf eine solche unterirdischen Systems leicht überführen zu können. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, das unterirdische System in erheblich verkehrter Weise einführen zu können. Nach dem Vorschlage des Stadtbau-

raths Kletto in Dresden, der von der Firma Siemens & Halske auf einer Versuchsstrecke in Dresden mit Erfolg zur Ausführung genehmigt und dabei der unterirdische Kanal in der Weise ausgeführt, dass die vorhandenen Schienen wieder benutzt werden können, was zu einer nicht unerheblichen Verminderung der Umbaukosten beiträgt.

Wenn nun von einigen Seiten noch anderen Systemen das Wort geredet wird, so scheint es mir, zugehörig einer so ernsthaften Frage, technisch angebracht zu sein, ohne peinliche elektrotechnische, verkehrstechnische und wissenschaftliche Erwägung noch unbewährte und unprobirte Systeme zu empfehlen, die auch nach Durchführbarkeit. Wenn man sich den mühsamen Gang der 15 Jahre vergegenwärtigt, welche zur Entwicklung des elektrischen Bahnbetriebes bisher gehabt haben, so wird man es begreiflich finden, dass die Fachwelt dies vorzuziehen geneigt sein werden, die praktisch bewährten und betriebssicheren Formen der Ausführung. Ausserdem ist zu verstanden, was die öffentliche Meinung die Vortheile des viel besseren Verkehrsmittele anerkannt hat und dessen Einführung verlangt, und sich auf dem Gebiete der Experimente und Wege zu beschaffen, die man bisher als weniger praktisch, komplizierter und als finanziellen und betrieblichen Vortheile als zu zweifelhaft ansehen genügt ist.

Ich will auf die Frage, inwieweit die Institute selbst Massnahmen treffen können, um die gegenwärtigen Störungen der Erdströme einer massenhaften Bekämpfung nicht mehr eingehen, und glaube ich, dass die nachfolgenden Redner sich hierüber noch aussprechen werden. Herr Präsident Krahnrich hat sich ziemlich skeptisch über die Anwendung einer geeigneten diesbezüglichen Aenderung der Messinstrumente und Messmethoden ausgesprochen. In einem gewissen Sinne möchte ich mich jedoch den Ausführungen des Herrn von Hefnar-Altenack anschliessen, welche dahin gehen, dass erst jetzt die Nothwendigkeit einer herabgesetzten Aenderung der Weise hervorgetreten sei und deshalb von den vereinigten Bemühungen der Physiker und Techniker nützlichere Resultate erwartet werden dürften. Jedenfalls würden die nachfolgenden Redner den Intentionen der Versammlung, besonders entsprechen, wenn sie für die Beantwortung der Frage, inwieweit die Institute selbst geeignete Aenderung der Instrumente und Messmethoden schützen können, noch weitere positive Anhaltspunkte beitragen könnten, sei es nun im positiven oder negativen Sinne.

Geheimrath Slaby: M. H. Als Leiter eines elektrotechnischen Instituts habe ich persönlich an dieser Frage ein grosses Interesse. Die väterliche Fälschung des Polzeipräsidiums in Berlin hat sich auch auf mich erstreckt, auch ich bin aufgeführt worden, einen Einspruch zu erheben gegen die Anlage der Charlottenburger Bahn. Nach reiflicher Ueberlegung bin ich doch gelangt, einen solchen Einspruch nicht zu erheben. Um nicht in den Verdacht zu kommen, sie hätte ich die Interessen des mir anvertrauten Instituts nicht mit der erforderlichen Energie wahrgenommen, möchte ich Sie bitten, meine Gründe anzuhören.

Ich vertrete zwar nur ein elektrotechnisches Institut, in welchem hauptsächlich Messungen an Maschinen auszuführen sind, und es ist klar, dass die Genauigkeitserfordernisse hierbei verständlicherweise in Anspruch sind, bei weitem nicht heranzureichen an diejenigen, welche die Physiker brauchen. Aber der elektrotechnische Unterricht hat sich im Laufe der letzten Jahre so erheblich verliert müssen, dass es kaum noch ein grösseres elektrotechnisches Institut gibt, in welchem nicht auch die feinsten und feinsten Messungen auf dem Gebiete der Elektrizität angeführt werden. Der streng wissenschaftliche Gelehrte, der an den heutigen technischen Hochschulen herrscht, wird nur noch von demjenigen verkannt, die denselben nicht aus eigener Anschauung kennen gelernt haben.

So werden auch in meinem Laboratorium, wie in zahlreichen anderen, Untersuchungen über elektrische und magnetische Erscheinungen mit den feinsten Hilfsmitteln ausgeführt. Zumeist sind wir mit den Räumen sehr beschränkt und haben in dieser Beziehung mit grösseren Schwierigkeiten zu kämpfen, denn physikalische Laboratorien, in denen 120 Praktikanter zu gleicher Zeit arbeiten, sind selten, elektrotechnische Institute von dieser Ausdehnung dagegen häufig. Wir sind zumeist nicht in der Lage, jedem Praktikanten ein besonderes Zimmer zur Verfügung zu stellen; bei mir z. B. arbeiten in einem Saal 12 bis 15 Herren zu

gleicher Zeit an Spiegelinstrumenten. Einige messen Selbstinduktionskoeffizienten, andere Ladungen von Kondensatoren, noch andere sehr kleine Widerstände oder sehr grosse, alle Messungen, die erhebliche Genauigkeit verlangen; andere wieder arbeiten mit Wechselströmen, oder bestimmen Messungen von Stromen, wobei sie Störungsfelder schaffen von einer Grösse, die alles weit hinter sich lässt, was bei elektrischen Bahnen in Frage kommen kann. Die Leiter solcher Institute sind daher schon seit längerer Zeit gezwungen gewesen, ein offenes Auge für die hier vorliegenden und vielen physikalischen Schwierigkeiten zu haben. Wir haben erkannt, gebilfen durch Verwendung von Messmethoden und Messinstrumenten, welche einen Selbstschutz gewähren: in erster Linie dienen hierzu die Instrumente vom Typus d'Arsonval oder Deprea.

Ich selbst verwende seit einer Reihe von Jahren solche Instrumente, und die Kingen mehrer Praktikanten über gegenseitige Störungen haben seitdem aufgeführt. Ich benutze solche von Carpentier und von Edelmann, seit einiger Zeit auch von Siemens & Halske, dieselben sind ziemlich empfindlich. Ein Instrument von Edelmann z. B. liefert eine Ablenkung von 1 Bogennute mit einem Strom von 100 Mikrogrammen. Zum Vergleich will ich ein gewöhnliches Wiedemannsches Voltmeter heranziehen, wie ich sie auch benutze; diese haben die Empfindlichkeit von einer Bogennute mit einem Strom von 30 Th. Derselben eben erwähnt, d. i. dem Instrument von Siemens & Halske hat sogar die Empfindlichkeit von 1 Bogennute bei 1/100 Mikrogramm.

Nun ist aber diese Empfindlichkeit noch wesentlich zu vergrössern, sobald die Bedürfnisse dafür vorliegt. Die bisherigen Instrumente nach d'Arsonval haben einen grossen Luftverdrängungsraum; es findet eine Störung statt, die ich auf 70 bis 90% schätze. Bei der Konstruktion von Dynamomaschinen pflegen wir die Stromung auf 5 bis 10% herabzubringen. Statt des einfachen Spulens könnte man eine mehrfache nach Art der Ankerwicklung benutzen. Ich bin fest überzeugt, dass man durch diese beiden Mittel, sowie durch Verwendung von Elektromagneten, die Empfindlichkeit der Instrumente mit leichter Mühe vervielfachen könnte. Das dürfte ihr weitum die meisten Zwecke vollständig ausreichen.

Nun hat Herr Präsident Krahnrich eine Ueberlegung über diesen Punkt erwähnt. Sie sind nicht gut geeignet für Messungen mit kleinem Widerstand, das scheitern sie, wenn umgekehrt zu grossen Widerstand einmal sind sie schief gedreht. Umöglich wird die Messung zwar nicht, sie wird nur un bequem. Das muss vermieden werden.

Da gibt es ja nun aber die zweite Methode, die Herr Pral. Voller näher studirt hat: Der Schutz der gewöhnlichen Galvanometer durch eiserne Ringe. Ich bin in dieser Richtung noch weiter gegangen; ich habe mich nicht mit eisernen Ringen begnügt, sondern ein ganzes eisernes Gehäuse genommen aus 10 mm dicken Eisenwalchen. Ich will Ihnen angeben, was ich dadurch erreicht habe.

Zwei gewöhnliche Wiedemannsche Galvanometer von genau gleicher Konstruktion wurden aufgestellt; das eine geschützt durch diesen eisernen Kästen, das andere ungeschützt 2 m davon entfernt. In der Mitte wurde eine starke Störungsquelle aufgestellt, eine mit Eisen gefüllte Spule von 1000 Windungen, durch welche ich 15 A schicken konnte. Ich stürzte also mit 1500 A Windungen, die ein- und ausgeschaltet wurden. Das gibt bei 1 m Entfernung ein gewaltiges Störungsfeld, mit welchem dasjenige einer elektrischen Bahn gar nicht zu vergleichen ist. Beide Instrumente waren auf gleiche Empfindlichkeit abgeheilt, nachdem in das eiserne Gehäuse ein Nichtmagnet gebracht worden. Das Einschalten meiner Störungsquelle ergab bei dem geschützten Instrumente 2,5, bei dem ungeschützten 18 mm Ausschlag, was er also durch den angebrachten Schutz der Einfluss der Störung auf den 7. Theil heruntergegangen.

Nun erkenne ich an, dass ein solcher Schutzkasten sich vielleicht polarisirt. Eine einfache Polarisation würde nichts schaden, sie könnte sich aber ändern. Wer stellt indessen eine feinere wissenschaftliche Messung an, ohne seine Konstanten ungenügend zu kontrolliren! Das dürfte wohl kein Grund sein, solche Instrumente zurückzugeben.

Nachdem ich die besprochenen Erfahrungen gemacht, konnte ich mit leichtem Herzen darauf verzichten, einen Einspruch gegen die Anlage der elektrischen Bahn zu erheben.

Als persönlich Beteiligter babe ich hiermit zur Klärung der Sache beigetragen, soviel ich vermochte. Sie mögen es mir nun aber nicht verübeln, wenn ich noch einige Bemerkungen als Techniker anschliesse. Der Techniker ist bei unserer Diskussion bis jetzt wenig zum Wort gekommen, ich bin aber überzeugt, dass ich mit dem, was ich jetzt noch sagen möchte, Tausenden von Technikern aus dem Herzen spreche, und ich bitte Sie, diese einfachen und allgemeinen Bemerkungen rühmig mitanzuhören. Ich beabsichtige weiter nichts, als eine Bitte daran zu schliessen.

Der Techniker findet nun, dass wir in unserer vorigen Sitzung allzuviel Zeit damit verloren haben, dass Dinge besprochen wurden, über die eigentlich gar kein Zweifel besteht, weder haben noch dürfen. Das ist die That-sache, dass die elektrischen Eisenbahnen ausserordentliche Störungen verursachen können, wenn sie ein wissenschaftliches Institut in all-zugrosser Nähe berühren. Nicht ist natürlicher, als dass man zunächst den Eindringling für die diese Störungen verantwortlich macht. Wer ist nun aber dieser Eindringling? Ist das die elektrische Bahn als solche? Nein, meine Herren, es ist die Elektrizität überhaupt! Wir gehen erst dem elektrischen Zeitalter entgegen; die Anwendungen, welche wir einsetzen dürfen, werden in 30, in 50 Jahren die Regel bilden, und wenn es heute noch möglich ist, irgend ein wissenschaftliches Institut zu schützen, so wird das unmöglich sein, wenn die Anwendung der Elektrizität eine allgemeine geworden sein wird. Wer heut noch Schutz durch Feilz verlangt, sorgt nur für die namhafte Gegen-wart. In dieser Versammlung ist das Wesen der Elektrizität zu gut bekannt, als dass es nötig wäre, nachzuweisen, dass dergleichen, was wir als Störung empfinden, ihre antreibende Eigenart ist. Gerade in ihrer ungeheuren Ver-breitungsfähigkeit und Wandelbarkeit liegt der wesentliche Werth dieser neuen Energieform, deren Ausflüsse nicht nur die Kultur der letzten Hälfte des 19. Jahrhunderts, sondern sogar die Wissenschaft selbst vollkommen über-schattet hat. Demgegenüber würden wir uns den Verwurf eines einseitigen Standpunktes nicht ersparen können, wenn unser Blick nur an der schwingenden Magnetaedelhaften hätte.

Fragen wir nun die zahlreichen Techniker in diesem Saale, von denen viele verstant sind mit dem Eigenschaften vielverzweigter elek-trischer Betriebe. Sie werden mir erklären, dass eine volle Unmöglichkeit ist, trotz grösster Sorgfalt und Umsicht die Theilnahme der Erde völlig auszuschliessen. Absolute Isolationen kennen wir praktisch nicht, und wenn auch die Central-stationen selber durch massenweise Kontrolle bis zu einem gewissen Grad vor der Erde sich schützen lassen, unkontrollierbar und un-erreichbar sind die weitverbreiteten Anstalten der Abnehmer. Dieser positiven Versicherung der Techniker muss die Wissenschaft Rechnung tragen oder anderwärts die Verpflichtung übernehmen, diejenigen Mittel und Wege zu bezeichnen, welche die völlige Isolation er-reichen lassen.

Wenn diese „non possumus“ nun schen-gel bei der heutigen vorzeitigen Anwendung der Elektrizität, wie ist die Abhilfe denkbar, wenn die Ausbreitung eine allgemeine worden ist, wenn jede städtische Bebauung, wie heute mit Wasser und Gas, mit elektrischer Kraft versorgt sein wird, wenn erst auf unseren Eisenbahnen und in unseren industriellen Betrieben die verzeitelte Theilnahme der Erde verdrängt sein wird. Ein Verbot gegen die Benutzung der Erde wäre ein Vete gegen die weitere Ausbreitung der Erde ein Verbot, und wir könnten den Kulturfortschritt der letzten 25 Jahre einfach auslöschen. Diese An-schauungen sind in der vorigen Sitzung schon ausgesprochen worden, und es bedarf wohl-ein-leider nur brüchlich; derselbe hat sich den Dank der Elektrotechniker für seine freimüthigen Aeusserungen zu verdienen.

M. H. Die Frage der Mitbenutzung der Erde hat die Elektrotechnik schon einmal löblich erregt. Es handelte sich um die Störungen der Fernbetriebe, der als ein wesentlicher Faktor des heutigen Verkehrs anzusehen, die gleiche Bedeutung beanspruchen darf wie die Starkstromtechnik. Die Verhältnisse liegen für die Elektrotechnik umso ungünstiger, wenn die Reichstelegraphenverwaltung ist nach dem Gesetze in ausschliessliche Besitz der Erde. Haben Sie nun schon je gehört, dass die Reichstelegraphenverwaltung irgend einen gemein-nützigen elektrischen Anlage durch ihren Ein-witzig verhandelt hat? Durch freudigen Ge-genkommenen, vielmehr die Schwierig-keiten, bis jetzt erfordern, und der ge-riefene Chef der Reichs-Post- und Telegraphen-verwaltung hat ein neues Blatt in seinen Ruhmeskranz dadurch gewonnen, dass er die

Macht, die er besitzt, nicht rücksichtlich zum Schutze der Elektrotechnik, sondern in weiser Beschränkung zu ihrer Förderung benutzt hat. Das gleiche Verständnis für die Lebens-bedürfnisse der Elektrotechnik wollen wir von der Behörde auch im vorliegenden Falle erbiten.

Man wird mir einwenden, dass es sich bei der heutigen Diskussion nur um die elektri-schen Störungen handle. M. H., ich besse die Frage weiter der ganzen Frage völlig ver-kehen. An einzelnen Stellen sind durch die Eisenbahnen die Störungen an die wissen-schaftlichen Institute unvermittelt herangetre-tten. Ich gebe das zu: die Herren sind voll-ständig überrascht worden, und ich kann mich durchaus in die Seele des Herrn Prof. Dorn versetzen, der von solcher Gahr gleichsam überfallen und in seinen hochbedeutenden wissenschaftlichen Arbeiten gestört worden ist. Das ist meine persönliche Sympathie; sie darf mich aber nicht abhalten, allgemeine Ge-sichtspunkte höher zu stellen. Ich will mich nun aber trotzdem auf den Standpunkt der-jenigen stellen, welche es handelt sich menen-tieren nur um die elektrischen Bahnen. Welche Mittel sind anzuwenden, um die Uebel-stände zu vermeiden?

Es besteht kein Zweifel, dass die Techni-ker ebenso das Nötigste thun, dass Herr von Siemens hat eine Reihe von Vorschlägen bereits gemacht, die mit grosser Wahr-scheinlichkeit die Störungen auf ein erträgliches Mass reduciren werden, und es gibt noch andere Verschläge. Ich will mich aber auf diese Specialia gar nicht einlassen; das möchte ich den Technikern überlassen, die hier sind, ich möchte nur davor warnen, dass Forderungen an die Technik gestellt werden, wie in der letzten Sitzung, in der einige Herren sagten: „Ist es so leicht, die Störungen zu beseitigen, man kehre nur zurück zu dem alten Zwei-rolensystem, zum unterirdischen Zweileiter, oder zum Akkumulatortwagen.“ M. H. Jemand, der solche Aussichten äussert, ist ein Feind der treibenden und massgebenden Faktoren der Technik verkennt. Wohl kann man einem wissenschaftlichen Problem auf verschiedenen Weisen beikommen, die alle schliesslich zum Ziele führen; der eine mit mehr Mühe als der andere, vielleicht auch mit einem grösseren Aufwand von Kosten und Zeit. In dieser Art liegt der grosse Werth rein wissen-schaftlicher Forschung. Im weiten Umkreise durchwirkt sie den Boden, jedes Geldkörner, das sie auswirft, liegt sie auf dem Wege des Führer und Wegweiser auf, um den nach-rückenden Scharen den Anschluss zu er-reichen. So ganz anders ist dagegen die Arbeits-art der Techniker. Sie hat zwei Haupt-erfordernisse, welche gebieterisch über sie hergehen, welche ihr Schritt für Schritt die Wege weisen, die sie einschlagen soll. Der Wettbewerb. M. H., schütten Sie nicht gering, sie sind für unser Vaterland genau so wichtig, wie die Schlagworte der Wissenschaft Reinheit und Selbstlosigkeit. Wehe der Industrie, die ihnen nicht folgt, denn sie kennen nur eine Strafe, das ist die Ver-ächtung. Niemals wird der Fortschritt von Einseitigen gemacht, sondern er existirt durch die gesammte Entwicklung, und wenn Sie wissen wollen, was die Technik vermag, fragen Sie nicht einen Einzelnen, sondern fragen Sie den ganzen Völkern Sie nun einsamen sind diese. Die vielen elektrischen Bahnen auf der Erde, wie werden sie betrieben? Fast aus-schliesslich durch die Schienen. Das sind die Wege, die die Technik zur Zeit nur wandeln darf. Diese Beweisführung ist einwandfrei, denn sie stützt sich auf ein zwingendes Gesetz der Statistik. Eine Richtung, welche ihr nicht folgt, ist fast immer die falsche.

Was nun die physikalischen Institute an-denen Schuttsmassregeln betrifft, bereits über diese Frage bereits in eingehender Weise ver-handelt worden im vorigen Jahre in Leipzig, ich möchte an diese Erinnerung erinnern, und die Herren, welche sich ein unparteiisches Urtheil darüber verschaffen wollen, bitten, die selben nachzulesen. Sie zeichnen sich aus-schliesslich wie Gehcimrath Wiemann hat gegenwärtigen Standpunkt gestellt, dass durch gegenseitiges Entgegenkommen kein Mittel an-gewandt werden dürfte, um die Interessen der Wissenschaft mit denen des Verkehrs zu ver-zehnen, hat allgemeine Anerkennung gefunden. Demgegenüber ist in unserer vorigen Sitzung eine Anschauung zu Tage getreten, die jede Entgegenkommen anschießt: das Verbot der Elektrifizierung.

Es ist nun kaum sehr richtig gesagt worden, dass es sich eigentlich gar nicht um die physi-

kalischen Universitätsinstitute handelt, sondern um die physikalisch-technische Reichsanstalt. Das ist eine sehr wichtige Frage, darüber sind wir alle einig.

Von der grossen Sympathie, welche gerade die elektrotechnischen Kreise dieser Anstalt entgegenbringen,branche ich in diesem Verein kaum zu reden. Die ausserordentliche För-derung, welche der Industrie von der II. Abtheilung dieser Anstalt bereits zu Theil geworden ist, wird nirgends fremdiger anerkannt, als hier. Wir ergreifen gern Jede Gelegenheit, der selbstlosen, unermüdeten Arbeit ihrer Mitglieder und Assistenten deren Stellung durch unsere Ehren nicht belastet ist, die verdiente An-erkennung zu stellen. Wenn wir heut in unserem elektrischen Messwesen so wohlbe-rüstete und sichere Verhältnisse haben, so ist das in erster Linie ihr zu danken. Und unter welche Schwierigkeiten sind diese Erfolge er-reichen worden! Ich bin ein klassischer Zeuge dafür, denn ich habe jene unzureichenden Räume vor zehn Jahren selber innegehabt. In dem von Eisenkonstruktionen nach allen Rich-tungen durchgezogenen Gebäude, dem man im Ueberflusse auch noch die Fenster mit den denkbar schwersten Eisengerüst aus rein archi-tektonischen Rücksichten vergittert hat, sind in einem nur demselben Zimmer die Werthe der Horizontalkomponente bis zu 90%, von ein-ander verschieden. Das Getraupel von 6000 jugendlichen Flüssen seit das ganze Gebäude ein unaufhörlich vibrirendes Erbeben durch- durch, unter solchen unglünstigen Umständen ist es möglich gewesen, die trefflichen Arbeiten über die konstanten Widerstände, über das Normal-element durchzuführen, das Messverfahren mit dem Kompensationsapparat anzubilden. Herr Prof. Dorn hat diesem Verfahren nicht den schätzbaren wissenschaftlichen Werth beigelegt, Vielleicht urtheilt er günstiger, wenn ich ihm mittheile, welche Sicherheit unser ganzes Mes-swesen dadurch erlangt hat. Ein Beispiel sagt vieler. Ich bringe vor einigen Tagen ein solches Strommass aus einer berühmten Werkstatt in Glasgow, die ihre Alchymistruktion unter der Leitung eines Lord Kelvin selbstständig ausgeführt hat. Die Nachbildung mit dem Normal-element der Reichsanstalt unter Benutzung des Ponceur'schen Kompensations-apparates, dessen Widerstände von meinen Mechanikern hergestellt sind, hat sich mit den widerständigen der Reichsanstalt justir war, ergab Uebereinstimmung bis auf 1/200 000 mill. Ich meine, das ist erstaunlich. Wer es früher schon hat ausprobiert, wird die Schwierigkeiten zu erinnern, mit denen die Messungen auf der ersten deutschen elektro-technischen Ausstellung in München zu kämpfen hatten, an deren Ueberwindung Herr Dorn selbst einen so grossen und erfolgreichen Antheil genommen hat. In Bezug auf die Preisfrage, die Herr von Siemens hat gestellt, kann ich noch Verlassung erweiterte Wünsche an die Reichsanstalt zu richten.

Man muss nun aber gesehen und gehört haben, wie die Herren beim Beginn ihrer Thätigkeit fast daran verzweifeln, die Schwierigkeit der gestellten Aufgabe in dem aus-reichenden Lokal zu überwinden. Die bis-herigen Hilfsmittel und Methoden versagen. Aber mit freiem Blick verfolgen sie ihr Ziel. Sie verlassen die ausgetretenen Geleise und bahnen sich neue Wege. Gerade darin er-scheint mir die rechte wissenschaftliche Arbeit, gerade dies ist es, was ich von den Herren bewahrt vor dem nabeligen und befür-lichteten Vorwurfe, dass sie nur Handlager sein zwischen der Wissenschaft und der Technik. Wahlich, ich heisse gering denken von der Wissenschaft und insbesondere von der Richtung derselben, die sie seit Alter her gerade in Deutschland ausgeübt hat, welche nicht die Ueberzeugung begen, dass es ihr ge-lingen werde, durch neue ergreifende Methoden auch die vorliegenden Uebelstände zu über-winden.

Nun noch ein kurzes Wort über die Art und Ausdehnung der zu erwartenden Stör-ungen.

Das Arbeitsgebiet der Reichsanstalt ist ein sehr ausgedehntes. Die Störungen werden nur befürchtet für denjenigen Theil, der sich mit magnetischen oder elektrischen Messungen be-schäftigt. Es kann nun meinern Erachten gar kein Zweifel darüber bestehen, dass erdnadige Untersuchungen überhaupt ausge-schlossen werden müssen. Dazu gehört ein be-sonderes städtisches Erdfeld. Das ist in einer Grossestadt, wie es Charlottenburg doch ist, nicht vorhanden ist, dürfte Niemand be-zweifeln. In unmittelbarer Nähe der An-stalt liegt ein grosser Wald, in dem sich ein grosser eiserner Gasometer, deren Glocken ihre Stellungen unangesezt verändern. In weite-re Nähe liegen ausgedehnte Fabriken, welche von Siemens & Halske und die Folgergesierri

von Freund, welche auf ihrem Lagerplatz zeitweise Tausende von Tonnen Eisen gestapelt hat und für den Transport der Röhren gern die gut gepflasterte Marchstrasse benutzt. Man würde es kaum als ausnehmend bezeichnen können, wenn die Reichsanstalt unter diesen ungünstigen Umständen dennoch erdennenswerten Beobachtungen versuchen wollte. Dazu kommt, dass die Reichsanstalt unter ihrem neuen Leiter, dem Herrn v. Helldorff, in ihrem Aufstiege aufstellen will, dass sie als neue Aufgabe sogar die Untersuchung grosser Maschinen in ihren Arbeitsplätzen aufgeben beabsichtigt. Welche Störungen schafft sich die Reichsanstalt dadurch schon selber! Die Reichsanstalt kann solche Forschungen aber auch ausschliessen, da sie zum Arbeitsgebiet der grossen Institute auf dem Telegraphenberg bei Potsdam bereits gehören. Für besondere Untersuchungen könnte die Reichsanstalt auch dort zu Gaste gehen, sogar die Erbauung eines eigenen kleinen Observatoriums auf jenem Terrain für magnetische Forschungen jeder Art wäre wohl nicht auszuscheiden. Wollte die Reichsanstalt in Charlottenburg ein eigenes magnetisches Erdfeld verlangen, so könnte mit demselben Rechte die Sternwarte in Berlin die Forderung nach freier Luft für ihre Beobachtungen erheben.

Dass bei den übrigen vorwiegend elektrischen Messungen Abhilfe geboten ist, erhebt sich weniger. Ich glaube aber nicht, dass die Herren so wenig bedacht sind, die Möglichkeit eines Selbstschutzes vor dem Magnetismus zu studieren und Versuche darüber angestellt zu haben, zu vernennen.

Darf ich Sie erinnern an die Schwierigkeiten, welche die Eisenbahn zu bezwingen hatte, ehe sie dazu gelangte, einwandfreie Messungen an ihren Maschinen auszuführen? Sie hat ihre Methoden und ihre Messinstrumente sich selbst ausgebildet. Wer hätte vor 30 Jahren gedacht, dass die Tangentenbussole so schnell und gründlich aus der Elektrotechnik verdrängt würde? Wer hätte heute nicht über jenes Mammutgüterlocomotive, mit welchem ein wissenschaftliches Institut in Amerika der Elektrotechnik zu Hülfe kommen wollte? Sie dürfen die Messinstrumente der Elektrotechnik nicht als roh bezeichnen und damit den Vergleich ablehnen. Sie sind gerade so genau, wie sie sein sollen und müssen. Läge das berechtigte Verlangen nach grösserer Feinheit der Messungen vor, die Technik würde sich gleichfalls zu helfen wissen.

Und nun, meine Herren, komme ich zum Kernpunkt meiner Ausführungen. Ich kann dem verehrten Herrn Präsidenten Kolbrannsch nicht Recht geben, wenn er sagt, dass die Ausbildung der Instrumente lediglich Sache der Physik sei. Der Techniker stellt dabei auch eine Reihe. Die Wissenschaft beschränkt sich auf die Instrumententechnik, beschränkt sie. Weisen Sie diese Hülfe nicht der Hand. Damit sie aber helfen kann, müssen die Vertreter der Wissenschaft ihre Forderungen präzisieren. Es ist schon viel von neuen Messinstrumenten die Rede gewesen. Man hat zugegeben, dass zahlreiche Messungen schon jetzt einem Selbstschutz zulassen. Von einzelnen Seiten ist gefordert worden, die Empfindlichkeit müsse noch grösser sein. Geben Sie doch an, wie gross. Stellen Sie die Technik Ihre Probleme. Die Technik arbeitet im Gegensatz zur reinen Wissenschaft nur, wenn es gilt, ein Bedürfnis zu befriedigen.

Dieser Verein, ebenso wie der Verband der Elektrotechniker wird mit Vergnügen seine Mitwirkung leisten durch Ausschreibung von Preisbewerbungen.

Fragen Sie irgend einen hervorragenden Instrumententechniker, als werden von ihm nur das Zuverlässige hören. Gibt es etwas Zuverlässigeres und Vertrauens Erweckendes als die Anwesenheit eines von Helldorff-Alteneck in der letzten Sitzung? Es würde eine schöne und erfolgreiche Wettbewerbung veranstaltet werden, wohl geeignet, den alten Hof Dentschlands auf diesem Gebiet von neuem hervorzuheben.

Und welche herrliche Aufgabe für unsere Physikalisch-technische Reichsanstalt! Ich gebe nicht soweit zu sagen, wenn die Bahn in Charlottenburg nicht in Sicht stünde, so müsste man eine Versuchsbahn in der Nähe bauen, um der Reichsanstalt die Gelegenheit zur Forschung nach dieser Richtung zu bieten.

Ich kann nur schliessen mit einer Bitte an die Vertreter der Reichsanstalt; helfen Sie selber mit, die vorliegenden Schwierigkeiten zu überwinden! Und am herzlichsten und dringendsten richtet sich diese Bitte an den verehrten neuen Präsidenten. Gerade auf ihn richten sich die hoffenden Blicke. Ist er doch der unumstrittene Meister in der Aufbindung

und Ausbildung neuer Hilfsmittel und neuer Forschungsmethoden. In keine Hand kann die Aufgabe vertrauensvoller gelegt werden als in die seine. Vermeiden sie die grosse Beunruhigung, die sich in die weitesten Kreise tragen würde, und unter der zuletzt die Reichsanstalt selbst nur leiden würde, wenn es heissen müsste: die Physikalisch-technische Reichsanstalt hat den Bau einer elektrischen Bahn verhindert! (Lebhaftes Bravo.)

(Schluss folgt.)

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Tagesordnung und Festplan für die Dritte Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zu München am 4., 5., 6. und 7. Juli 1896.

Tagesordnung:

1. Eröffnung der Sitzungen im grossen Museumssaal, Promenadenstrasse 12.
2. Geschäftliche Mitteilungen.
 - a) Bericht des Generalsekretärs über die Thätigkeit des Verbandes seit 1. Juli 1894. (Vorlage der Kassenübersicht für 1894/95 und des Verzeichnisses für 1895/96).
 - b) Bericht der Kommissionen:
 - α) für Einführung einheitlicher Kontaktgrösse und Schrauben;
 - β) für Abhilfe von Missständen im Submissionswesen;
 - γ) für Sicherheitsvorschriften bei elektrischen Anlagen.
 - c) Neuwahl des Vorstandes und des Ausschusses.
 - d) Bestimmung des Ortes für die nächste Jahresversammlung. Wahl eines Fest Ausschusses.
3. Vorträge:
 - a) Civil-Ingenieur F. Roas: Ueber die Rohr-pumpe von Debiata.
 - b) Ingenieur F. Uppelbarn: Ueber die städtischen Elektrizitätswerke Münchens (event. mit einer Besichtigung derselben zu verbinden).
 - c) Professor Dr. W. Wedding: Ueber gleichende Messungen über Acetylen-Gaslicht und elektrisches Bogenlicht.
 - d) Dr. K. Heinke: Ueber das Kreislauf-gesetz.
 - e) Paul Stötz: Ueber elektrische Koch-einrichtungen.
 - f) Dr. G. Réssler: Das Verhalten von Transformatoren unter dem Einflusse von Wechselströmen verschiedenen periodischen Verlaufs.
 - g) Ingenieur G. Hummel: Ueber Motor-zähler.
 - h) Ingenieur Dr. O. Schmidt: Ueber die Gewinnung von Electricität auf chemischen und thermochemischen Wege.
 - i) Professor Dr. von Loosm: Aequivalentiallinien auf durchströmten Platten.
 - k) Professor Dr. L. Graetz: Ueber die Verteilung der Strahlungsenergie.

Es ist Vorsorge getroffen, dass einige Vorträge im kleinen Museumssaal zu gleicher Zeit gehalten werden können.

Berlin, den 10. Juni 1896.
Verband deutscher Elektrotechniker.
Der Vorstand.
Slaby.

Zeiteinteilung und Festplan.

- Donnerstag den 4. Juli:
Nachmittags 4 Uhr: Sitzung des Ausschusses und der verschiedenen Kommissionen im alten Rathhause.
Abends 8 Uhr: Begrüssung und gesellige Vereinigung im Löwenbräukeller, Nymphenburger Strasse 2.
- Freitag den 5. Juli:
Vormittags 9-11½ Uhr: Verbandssitzung im grossen Museumssaal, Promenadenstrasse 12.
Mittags 12 Uhr: Enthüllung des Ohm-Denkmal.
Nachmittags 1½-4½ Uhr: Fortsetzung der Verbandssitzung. — Die Damen besichtigen um 10 Uhr die Pinakothek und veranlassen sich zum Frühstück im Restaurant Cindia.
Abends 6 Uhr: Festmahl im alten Rathhause.

- Sonnabend den 6. Juli:
Vormittags 9-12 Uhr: Verbandssitzung im grossen und kleinen Museumssaal, Promenadenstrasse 12. — Für die Damen Vormittags 10 Uhr Besichtigung des National-Museum und der Königl. Residenz. Frühstück im Cafe Louisa.
Mittags 12½ Uhr: Gemeinsames Mittagessen im alten Rathhause.
Nachmittags 3 Uhr: Fahrt mittels Lokalbahn nach Hüllriegelsgereuth zum Besuch der Isarwerke unter der Leitung des Herrn Ingenieurs Oscar von Miller.
Abends 7 Uhr: Besichtigung des städtischen Elektrizitätswerks unter Leitung des Herrn Ingenieurs Uppenborn.
— 8 Uhr: Gesellige Unterhaltung in der Isar-lust.

- Samstag den 7. Juli:
Vormittags 1½ Uhr: Besichtigung der elektrischen Centrale im Centralbahnhof.
— 9½ Uhr: Abfahrt vom Centralbahnhof mittels Extrazug nach Starzberg und von dort mittels Extradampfschiff nach Schloss Berg. Sodann Spaziergang nach Leoni und nachdem Weiterfahrt nach Ammerland, Ambach, St. Heinrich, Seeshaupt, Bernried und Tutzing.
Nachmittags 3 Uhr: In Tutzing gemeinsamer Mittagessen. Spaziergang nach dem Tutzingen Wäldlehen.
Zur Rückkehr stehen fahrplanmässige Dampfschiffe um 4½, 6½, 9½, 7½ und 9½ Uhr im Anschluss an Züge nach München zur Verfügung.
Abends bei Treffer, Sonnenstrasse No. 21, Abschiedsoppen.

Die Anmelde- und Anspukstellen befindet sich am Donnerstag, den 4. Juli im Löwenbräukeller, Nymphenburger Strasse 2; an den anderen Tagen in den Räumen der Museums-Gesellschaft, Promenadenstrasse 12.

Die Verbandsmitglieder werden gebeten, ihre Mitgliedskarten mitzubringen und an der Anmeldestelle beizubehalten. Die Namen in den Mitgliedskarten unter Angabe der Wohnung in München vorzulegen.

Der Preis der Festkarten beträgt:
für Herren 15 M.
Damen 10 "

Es wird erucht, die Theilnehmerkarten stets bei sich und die Festabzeichen stets sichtbar zu haben.

Um rechtzeitig einen Ueberblick über die Zahl der Theilnehmer zu erhalten, wird gebeten, die Anmeldungen möglichst zeitig an die Geschäftsstelle des Verbandes, Berlin N., Monbijou-Platz 3, gelangen zu lassen.

- Hôtels in München:
1. Mit Table d'hôte.
 - a) in der Nähe des Centralbahnhofs.
 - 11tel Bellevue, Karlsplatz 25.
 - Rheinischer Hof, Bayer Strasse 17/23.
 - Hôtel Lünefelder, Karlsplatz 1.
 - Hôtel Marienbad, Barer Strasse 11 u. 20.
 - b) in der Stadt.
 - Hôtel Vier Jahreszeiten, Maximilian-Str. 4.
 - Hôtel Maximilian, Maximilian-Strasse 44.
 - Hôtel Max Emanuel, Promenaden-Strasse 2.
 2. Ohne Table d'hôte.
 - a) in der Nähe des Centralbahnhofs.
 - Deutscher Kaiser, Dachauer Strasse 1.
 - Hôtel de l'Europe, Senefelder Strasse 17.
 - Hôtel Hirt, Bahnhof-Platz 7.
 - Hôtel Gasser, Bayer Strasse 57.
 - Hôtel Stachus, Karls-Platz 24.
 - b) in der Stadt.
 - Oberpöllinger, Neuhauser Strasse 42.
 - Bamberger Hof, Neuhauser Strasse 26.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mitteilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mitteilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Sicherheitsvorschriften.]

Ich gestatte mir Sie um gefällige Aufnahme beifolgender Bemerkungen zu den Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen ergeben zu bitten, einer Anregung folgend, die Sie vor einiger Zeit in Ihrer geschätzten Zeitschrift gaben.

Zu § 9. Die Gefährdung eines Gebäudes durch Auslaufen von Säure aus Akkumulatorenzellen muss nicht baulich, sondern unter allen Umständen vermieden werde.

Zu § 8. Die feuer sichereren Isolationsmittel, deren sich die Elektroblech heute bedienen kann, sind so zahlreich, dass man wohl auf der Herstellung der Hängeschalttafeln in Betriebsräumen nur aus unverbrennlichem Material bestehen darf.

Die Firma Siemens & Halske St. Petersburg stellt jetzt alle Schalttafeln aus leichtem Eisenrahmen her, auf welche die durch Schleifer, Porzellan oder Mika isolierten Apparate, Sammelschienen und deren Verbindungen aufgeschraubt werden. Abgesehen von der Unverbrännlichkeit der Theile hat diese Herstellungsweise, bei der die Bildung ungedehnter nicht unterbrochener Flächen sorgfältig vermieden wird, den grossen Vorzug, dass die Leitungen, die hinter der Schalttafel geführt werden, sichtbar bleiben, gut verlegt werden und, wie alle Apparate, der Kontrolle unterliegen. Erfahrungs-gemäss entstehen die meisten Unfälle an Schalttafeln durch die unordentliche Führung und Isolierung der Leitungen hinter diesen, und hier müssten die „Sicherheitsvorschriften“ eingreifen. Es sollte energisch der Wandel geschaffen werden, dass man die Schalttafel ausserlich zufestigt und die Säulen der Konstrukturen und Monturen hinter denselben mit polirten Holzver-schämlungen liebevoll bedeckt.

Zu § 4. Bei festverlegten gummiisirten Leitungen müsste die Drahtver-zinsung sein, dies erscheint nur dann not-wendig, wenn der Gummi mit dem Draht in direkte Berührung kommt.

Zu § 6. Die ausdrückliche Bezeichnung von Drähten aus Eisen im zweiten Absatz dieses Paragraphen erscheint unzwackmässig. Man hat in vielen Fällen Aluminiumdrähte, Bronze-drähte n. s. w. mit Erfolg verwendet, und es werden dann bei der Wahl des Leitungsmateri-als Beschränkungen nicht eintreten dürfen, wenn dasselbe so gewählt ist, dass die von den Vorschriften sinesemal entsprechen wird.

Im Absatz 3 dürfte es an Stelle von „Schaltblech“ in Uebereinstimmung mit der früheren Bezeichnungswiese „Schalttafel“ heissen.

Zu § 7. a) Die doppelte Umhüllung ist meines Erachtens für alle Drähte, deren zweckmässige Isolierung durch die gegebenen Verlegungsvor-schriften gesichert ist, keineswegs notwendig. Die Umhüllung hat doch lediglich den Zweck, bei zufälligen Berührungen des Drahtes Un-zuträglichkeiten zu vermeiden, und dazu genügt die trockenen Räumern eine gute und sorgfältig imprägnirte Umkleidung durch ein b) Nach diesen Festsetzungen ist es möglich, mehrere Leitungen (§ 11 e) z. B. in einem eisen-ernen Rohre unter Putz zu verlegen; will man aber ein Rohr offen aus der Wand legen, so muss es ein isolirendes sein und man darf nur einen Draht in dasselbe bringen.

Hier würde sich eine präzisere Ausdrucks-weise dringend empfehlen. c) Jeder Installateur weiss, was zur Zeit unter einem asphaltirten Bleckabel verstanden wird, trotzdem wäre es nützlich, sich hier, vor-her, eine kurze Definition der Kabelkon-struktion zu geben, um Missverständnisse zu vermeiden. Es ist nicht ersichtlich, ob das asphaltirte Kabel in Erdlöchern verlegt werden darf, der Witterungseinflüssen zugänglich, also bald trocken, bald feucht, über dem Boden, die Beschädigung des asphaltirten Kabels gegen das armirte zu weitgehend.

Bei den Kabelnetzen der Elektrizitätswerke in Petersburg und Moskau sind z. B. lediglich asphaltirte Bleckabel verwendet worden. Die Samen, welche für Remonte dieser seit 6-7 Jah-ren in Betrieb befindlichen Netze ausgebenen wird, ist so ausserordentlich gering, eschiel die Kabel ausgezeichneter Haltbarkeit der asphaltir-ten Kabel schliessen darf. Bei einem Hektar von 100000 Silberballern betragen die im Jahr 92-94 aufgewandten Kosten und Er-uerneungskosten nur 5100 Silberballern also ca. 1/80.

Geradezu bedenklich erscheint die unbedingte Zulassung von armirten Kabeln in feuch-ten Räumern. Hier kann durch Oxydation der Armirung die Zerstörung des Kabels sogar be-beschleunigt werden.

Zu § 8. a) In § 4 und § 11 ist von „gummi-isirten Leitungen“, in § 7 b) von einer „unver-bräunlichen Gummibandwicklung“, in § 7 c) von einer „wasserdichten antimonen Gummihülle“ und hier endlich von einer „dichten Einwickelung von Feuchtkleitg verminderten Schicht-Gummi-“ die Rede. Zur Vermoidung von Missverständ-

nissen dürfte hier eine einheitliche und deut-lichere Bezeichnung zu wählen sein.

e) Anschlussstellen, die durch Zug bean-sprucht sind, haben sicherlich guten Kontakt, man sollte die Bestimmung der Schlussanschlüsse, die aus früheren Vorschriften übernommen ist, umso-mehr mildern, als zu derselben z. Z. haupt-sächlich schlechte Lampefassungen Veran-lassung gegeben haben.

d) Das Wort „mechanisch“ dürfte ohne Weiteres wegzufallen können, gegen mechanische Beschädigung ist auch das widerstandsfähigste Isolirmaterial, das zur Umhüllung von Leitungen-schleifen verwendet werden kann, ein nur un-günstiger Schutz.

Zu § 10. a) Dieser Paragraph ist eine wirt-schaftliche Nachbildung eines ähnlich lautenden § in den Bestimmungen der Berliner Elektri-ritätswerke. Leitungen wird man immer aus-wechseln können, es fragt sich nur, mit welchem Maass von Unzuträglichkeiten, und letztere sollen doch durch diese Bestimmung möglichst reducirt werde.

d) Schon aus feuerpolizeilichen Rücksichten wird es fast in allen Fällen notwendig sein, die Rohre an einer Seite zu verschliessen.

Zu § 11. e) Es muss wohl heissen: Rohre können zur Verlegung von gummiisirten Leitungen verwendet werden.

g) Würde wohl deutlicher durch abwärts gerichtete Öffnung angedeutet werden.

Zu § 13. Die Festsetzung des ersten Ab-satzes von § 13 könnte sehr wohl für sich stehen, vielleicht bis 100 A obligatorisch gemacht werden, damit den Hausinstallationen, die doch immer mehr oder weniger der Behandlung von Latex unterworfen sind, eine grössere Sicherheit ge-gewen wird.

Man wird müheelos einen zum Einsehrauben bestimmten Eisenstopfen konstruiren können, der auch Stromströme über 20 A gut verträgt; hier ist aber auf eine Spezifkonstruktion Bezug genommen, die daher auch näher bezeichnet werden muss.

Für Beleuchtungskörper ist ein Querschnitt von 0,5 mm² zulässig, die Abschmelzsicherung wird nach der Stromstärke bestimmt und soll bei doppeltem Strom funktionieren. In den obun-ten ob schlecht montirten Beleuchtungskörpern wird dieser ein Draht von 0,5 mm² mit 30 A Strömen werden können, was auch für kurze Zeit zu viel ist. Man sollte den Gesamtstromver-bruch auf 6 höchstens 6 A festsetzen.

Zu § 14. b) Es wäre auf jeden Fall als er-freuerlicher Fortschritt zu bezeichnen, wenn eine Einigung über Normalkontakte und Anschluss-blechen erzielt werden und die betreffenden Festsetzungen Aufnahme in diese „Sicherheits-vorschriften“ finden könnten. Die an einigen Stellen jetzt nothwendig unbestimmte Aus-drucksweise kann dann durch klare Vorschriften ersetzt werden.

Bei kreisförmiger Anschlussfläche kommt man für alle Stromstärken mit einer ent-sprechenden Druckschraube und Unterlegscheibe aus. Bei Gussmetallen wird die Anschlussfläche als Arbeitfläche ausgebildet und ist dann leicht zu bearbeiten. Die Herstellung der Verbindun-gen von Apparaten auf Schrittscheiben wird vereinfacht, da man die Kupferblechen an den Enden schrauben und dann mittelst eines be-sonderen Winkels anschliessen kann. Irgend welche konstruktive oder praktische Bedenken haben sich bei der Aewendung dieser Form der Anschlussfläche bis jetzt nirgends entgegen-gestellt.

Wenn für die Anschlussflächen nicht nur der Flächeninhalt, sondern auch die Form eleich-zeitig geregelt werden könnte, so wäre dem-ganzen elektrotechnischen Installationswesen ein ausserordentlicher Dienst erwiesen.

Eine Fiebelichtigkeit in der Festsetzung der Grösse solcher Kontaktflächen, die zur zeitwei-chen Übergang des Stromes vermitteln, wird schwer zu erzielen sein, da hier konstruktive Gründe mit der Forderung der Zeitdauer der Be-nutzung des betreffenden Kontaktes Berück-sichtigung erhaschen.

Zu § 16 d). Eine sehr zweckmässige und zuverlässige Art der Befestigung des Drahtes an den Kontaktgruppen: die Anfügen kleiner Metallblechen auf letzteren, welche dann über dem Draht zusammengedrückt werden, sollte B. nicht ausgeschlossen sein. Es empfiehlt sich daher dem Schlussatz eine Fassung zu geben, welche auch anderen einwandfreien Befestigungsmethoden Spielraum lässt.

St. Petersburg 8/20. 6. 95. GÖRZ.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 29. Juni 1895.

Die Börse war in der Berichtswochen fast vollkommen mit der Ultima-Liquidation be-schäftigt, in der sich ein recht starkes Stücke-überflüss geltend machte, sodass Geld bis 6% anlag. Nachzügler schoben am Freitag dann wieder zu ca. 4 1/2%.

Fortgesetzt bildet noch die chinesische Anleihe das Gesprächsthema und erhält sich die Version, dass der russische Grantvororschlag als definitiv gescheitert anzusehen sei. Das Geschäft war auch diswächtlich nicht gross und überweg die Neigung zu Abgaben. Schluss etwas erhöht.

Privatdiskont in Uebereinstimmung mit der Tendenz des Ultimogeldes nach 2% wieder 3 1/2%.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Zinschalt schwächer bis 172,90, dann besser bis 174.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Fast unverändert zwischen 242 und 243.

Berliner Elektrizitätswerke. Erst sehr fest bis 940/4, dann etwas niedriger schliessend.

Deutsche Gas-Gilblich-Gesellschaft. Zu 900 einisierend, dann besser bis 1005 und wieder matter zu 975 schliessend.

Mix & Genest. Nach einer kleinen Ab-schwächung wieder fester.

Schwartzkopff. Ohne Geschäft.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft v. m. Schuckert & Co. Zuerst sehr matt und angeboten, dann etwas erholt.

Westinghouse Electric Light Co. — Unverändert.

General Electric Co. Still.

Metalle. Kupfer: stetig.

Chilibras: 42. 12. 6. per 3 Mon.

Blei: etwas fester.

Spanisches: Lstr. 10. 3. 9. p. t.

Traben-Trarbach Beleuchtungs-gesellschaft. Die Gesellschaft veröffentlicht im „Reichsanzeiger“ die Bilanz über das am 31. De-zember 1894 abgelaufene fünfte Geschäftsjahr. Darnach betrug das Soll an Elektrizitäts-Zählerkonto 5314 M., Inventurienkonto 3732 M., Strassen-leuchtungskonto 53367 M., Akkumulatorenkonto 15328 M., Maschinen und Kassenkonto 458 M., Grundstückskonto 36353 M., Diverse Debitoren 2127 M., Kassa-, Installations- und Betriebs-materialkonto zusammen 2530 M., insgesamt 157631 M. Demgegenüber steht das Aktien-kapitalkonto mit 50000 M., Reservefonds 1158 M., Erneuerungsfonds 6574 M., Allgemeine Elektri-zitätsgesellschaft Berlin mit 70238 M., Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Charlottenburg mit 6864 M., Akkumulatorenfabrik A.-G. Hagen mit 8400 M., Trarbach Volksbank mit 10000 M., Diverse Kreditoren mit 2366 M., insgesamt 157861 M., sodass ein Ueberschuss von 60 M. verbleibt. Die Einnahmen ergaben 2339 M. für Strom, 1503 M. für Installationen, 693 M. für Elektrizitätszähler, während die Ausgaben be-trugen an Zinsen 253 M., Betriebskosten 688 M., Betriebsmaterial 9638 M. und Haedigungsnoten 3809 M.

Briefkasten der Redaktion.

Sonderabdrücke werden nur auf besond-ere Bestellung und gegen Erstattung der Subskri-benten-Kostent, die bei dem Umbreden des Textes auf kleineres Format nicht unentwärtlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. voll-ständigen Hefes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dahngehender Wunsch bei Ein-sendung des Manuskriptes mitgetheilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgt Bestellungen von Sonderabdrücken oder Hefen können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Berichtigung.

Heft 26 S. 380 Sp. 3 Zeile 9 v. u. lies: Heberzug statt Heberzug.
Heft 26 S. 300 Sp. 1 Zeile 26 v. u. lies: Voltmeter-spannung statt Voltspannung; ebenso Zeile 4 v. u. Voltmeter statt Voltmeter.

Schluss der Redaktion: 29. Juni 1895.



Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Vorlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Hubert Kapp und Jol. H. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24. Mühlengrabenplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erschließt — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichem Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragenden Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Nachrichten, Rundschüsse und Fragen in Originalarbeiten, in Aussagen von den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.
ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen ersehen unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24. Mühlengrabenplatz 3.
Preisprospekt Nr. 111.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preislite No. 2096) oder auch von der russischen Verlagsanstalt zum Preis von M. 20.— (M. 25.— bei postfreier Versendung nach dem Auslande) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen soliden Anzeigengeschäften zum Preise von 50 Pf. für die 4 gespaltene Feilzeile angenommen.

Bei 6 12 24 36 48 maliger Ausgabe kostet die Zeile 50 90 120 150 180 Pf.
Stellengeshowen bei direkter Ausgabe mit 90 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Vorstand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind uneschlüssig zu richten an die

Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin
N. 24. Mühlengrabenplatz 3.
Fernsprechnummer 111 232. Telegraphische Adressen: Springer Berlin-München.

Inhalt.

- Das Elektrizitätswerk der Dresdner Bahnhöfe. Von R. Ulbricht. (Schluss von S. 405, S. 425.)
- Schaltungsanordnung für das Parallelhalten von Wechselstrommaschinen. Von Hans Vitzke. S. 420.
- Literatur. S. 440. Grundzüge der Elektrotechnik. Von Richard Rühlmann.
- Chronik. S. 440. Paris. (Société internationale des Electriciens.)
- Kürzere Mittheilungen. S. 440.
- Telephonie. S. 440. Fernsprecheinrichtung Braunschweig-Nremen. — London. — Jütland.
- Elektrische Beleuchtung. S. 440. Dresden. — Neu-Ulmberg bei Dorstadt. — Nürnberg. — Elektrische Beleuchtung in einer Webererei.
- Elektrische Bahnen. S. 441. Elektrische Straßenbahnen in Altona. — Elektrische Straßenbahn in Heilbronn. — Elektrisches Straßenbahnwesen in Paris.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 441. Elektrischer Antrieb in Fabriken.
- Versuchsberichte. S. 442. Feuer in der Centralen der Metropolitan Electric Supply Company London.
- Patente. S. 442. Anmeldungen. — Erfindungen.
- Versuchsergebnisse. S. 443. Angewandtheit des Elektrotechnischen Vereins (Schluss der Diskussion über die Frage der Störungen wissenschaftlicher Institute durch elektrische Bahnen) — III. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in München vom 4.-7. Juli 1895.
- Briefe an die Redaktion. S. 447.
- Fassselle und geschäftliche Nachrichten. S. 447. Braunschweig. — Die Firma Gustav Goss in Hamburg. — Internationale Druck- und Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. — Allgemeines Lokal- und Straßenbahn-Gesellschaft. — Akkumulatormotoren. System Polka, Frankfurt a. M. — Chemische Fabrik „Elektron“, A.-G., Frankfurt a. M. — Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich. — Internationale Elektrizitäts-Gesellschaft.
- Briefkasten der Redaktion. S. 448.

Das Elektrizitätswerk der Dresdner Bahnhöfe.

Von R. Ulbricht.

(Schluss von S. 409.)

Unter den vom Werke mit elektrischer Energie versorgten Einrichtungen bilden die Elektromotoren den Gegenstand eines besonderen Interesses, da deren Anwendung in so erheblichem Umfange noch zu den Seltenheiten gehört. An das Netz des Werkes sind gegenwärtig schon 44 Motoren von 1 bis 20 PS mit zusammen 183 PS Leistungsfähigkeit angeschlossen. Hiervon entfallen auf das Werk selbst 3 mit 23 PS, auf einen Kohlenladekranh 1 mit 10 PS, auf die Staatsbahnwerkstätten 40 mit zusammen 150 PS. In der Ausführung begriffen sind noch 5 10-pferdige Motoren für Gepäckaufzüge und 8 40-pferdige, sowie 5 7 1/2-pferdige Motoren für Hafenkranne. Zahlreiche weitere Motoren werden sich im Verlaufe der fortschreitenden Bahnhofsumbauten und Werkstättenweiterungen noch anschließen.

regelt, dass ein plötzliches Einrücken — auch bei unvorsichtiger Bedienung — nicht eintritt kann.

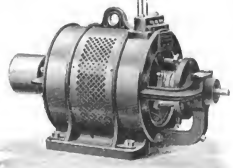


Fig. 1.

Die Motoren geben bei gleichmäßig verteilter Belastung der Leistungsweige, ebenso auch bei der gemischten Ein- und Dreiphasenschaltung, die von der Firma gewährleistetem Wirkungsgrade, welche je nach der Motorgröße zwischen 70 und 90% fallen.

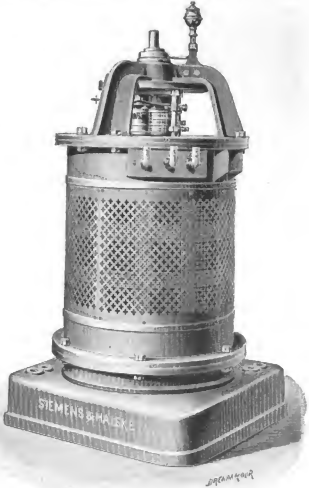


Fig. 2.

Diese Motoren mit zugehörigen Transformatoren liefert ebenfalls die Firma Siemens & Halske. Es sind, meist in Dreieckschaltung gebaute, Dreistrommotoren (Fig. 1 und 2) für 120 V Spannung mit abgestuften Anlasswiderständen, welche zur Vermeidung von starken Stößen in dem Beleuchtungsnetz den Ankerwindungen zugeschaltet werden, bis der normale Gang erreicht ist. Der Vortheil dieser Einrichtung für die Beleuchtungsanlage hat sich deutlich ergeben. Bei den grossen Kranehen und Aufzügen wird die Verwendung des Anlasswiderstandes automatisch derart ge-

Die Verteilung der Werkstättenmotoren und ihre Verbindung mit den verschiedenen Werkzeugmaschinen, Schiebebühnen etc. ist nach der von der Maschinen-Hauptverwaltung der Staatsbahnen aufgestellten Planung dem örtlichen Bedarfe entsprechend erfolgt. Die Motoren sind zum Theil für Einzelantrieb, zum Theil für den Betrieb mehrerer Maschinen durch Vermittelung kleiner Transmissionsanlagen aufgestellt.

Die umstehenden Abbildungen Fig. 3—6 lassen ungefähr erkennen, in welcher Weise die Anordnung getroffen ist. Angetrieben mittels Elektromotoren wer-

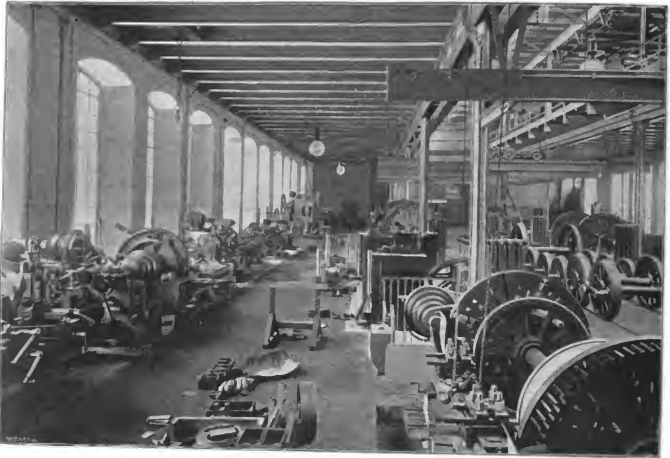


Fig. 3.

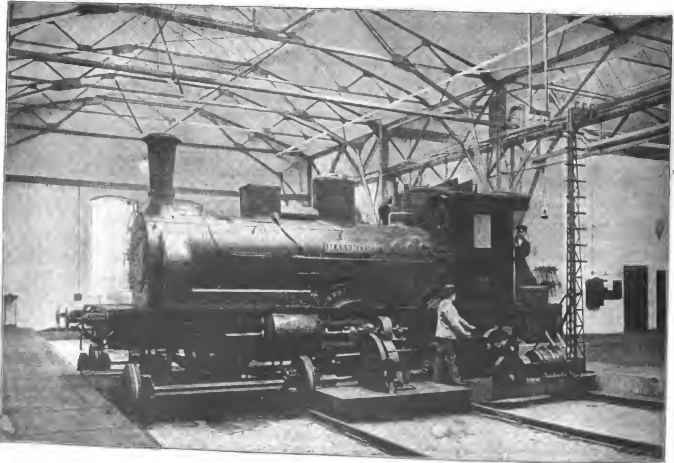


Fig. 4.

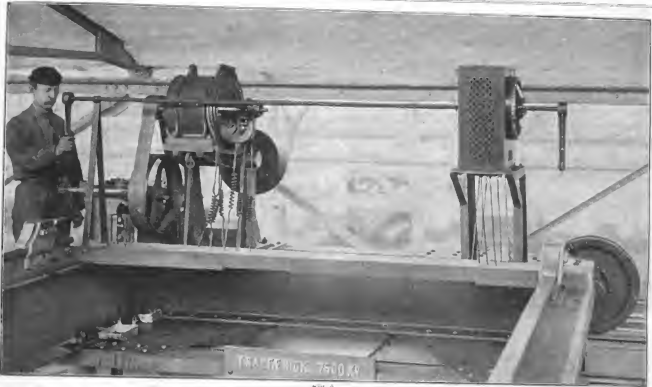


Fig. 4

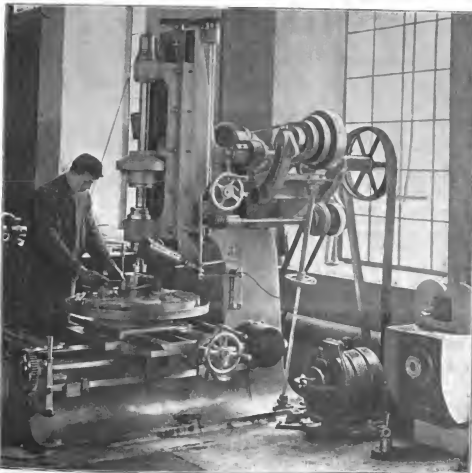


Fig. 5

1 Langlochbohrmaschine	1	1	1
1 Bohrmaschine	1	1	1
3 Leitspindel-Supportdrehbänke	3	1	3
2 schwere Supportdrehbänke	2	3	4
1 Plandrehbank	1	2	2
1 Vertikal-Fräsmaschine	1	2	2
1 doppelte Shapingmasch.	2	2	4
1 Laufkatze mit Hebevorrichtung	1	3	3
1 kombinierte Blechsheere mit Durchstoss	1	5	5
1 Friktionsspindelpresse	1	7,5	7,5

II. Transmissionsantrieb:

Transmission f. d. Schmiede für Gehäuse, Federprobirmaschine etc.	1	15	15
Transmission f. d. Schmiede für die Schleifereineinrichtung etc.	1	10	10
Transmission für d. Werkzeugmaschinen etc. in der Räderwerkstatt	1	7,5	7,5
Transmission für d. Werkzeugmaschinen etc. in der Kupferschmiede und Siederohrwerkstatt.	1	3	3
Transmission für die Werkzeugmaschinen im Obergeschoss des Drehereingebäudes	2	5	10
Transmission für Fahrstuhl und Laufkahn im Obergeschoss des Drehereingebäudes	1	3	3

b) im Magazingebäude:

1 Fahrstuhlanlage (Einzelantrieb)	1	6	5
		40	152

Die gleichzeitige Leistung dieser Motoren beträgt etwa 70 PS.

Den Gegenstand eines gesonderten Vertragsabschlusses bildet das Leitungsnetz mit sämtlichen Beleuchtungseinrichtungen und den zugehörigen Transformatoren. Dieser bedeutende Theil der Anlage, den Kosten nach die Centralstation überwiegend, ist der Firma Helios in Köln-Ehrenfeld übertragen worden; nur die Beschaffung und

den in den Werkstätten zur Zeit folgende Einrichtungen:
 a) in den Werkstätten der Lokomotivabtheilung:
 I. Einzelantrieb:
 Motoren
 Anzahl PS PS an-
 einzeln sammt
 2 Lokomotivschlebebühnen 2 10 20
 2 Laufkrahnbühnen 2 8 6

1 Ventilator	1	3	3
3 Schleifsteine	3	2	6
3 Räderdrehbänke	3	5	15
2 Räderdrehbänke	2	3	6
1 Hobelmaschine	1	3	3
1 Desgleichen	1	1	1
1 Nutstossmaschine	1	2	2
1 Desgleichen	1	1	1
1 Horizontalbohr- u. Fräsmaschine	1	3	3

Anfertigung des Leitungsgestänges hat die Verwaltung selbst übernommen.

Die Gebiete, über welche sich das Netz zu erstrecken hat, sind in Fig. 7 dargestellt. Es sind deren fünf:

- 1. Rangirbahnhof Friedrichstadt;
- 2. Werkstätten;
- 3. Hafen;
- 4. Hauptbahnhof Dresden-Alstadt mit Abstellbahnhof und Kohlenbahnhof;
- 5. Neustädter Bahnhöfe und Haltestelle Wettiner-Strasse.

hauptleitungen höchstens 2%, in den Verteilungsleitungen höchstens 1% Spannung verloren gehen, sodass von den 3118 V Ursprungsspannung mindestens 3024 V an die Sekundärtransformatoren gelangen. Diese sind für Beleuchtung, weil nur an einer Phase liegend, reine Wechselstromtransformatoren der bekannten Helios-Type. Sie stehen, mit wenig Ausnahmen, im Freien dicht an den Hauptleitungen, sind in gusseisernen, auf Säulen stehende Gehäuse wetterdicht eingeschlossen (s. Fig. 9), und haben

gelenklampen auf Gittermasten zur Gleichbeleuchtung des Rangirbahnhöfes, der eine Länge von 25 km hat.

Hinsichtlich der Bauweise der von der Firma Helios gelieferten Konstruktionen darf auf das Prachtwerk „Die Elektrizitätswerke zu Köln und Amsterdam“, von C. Körper, verwiesen werden.

Das gesammte, nach und nach mit Strom zu versorgende Gebiet umfasst, wie schon in der früheren Besprechung erwähnt wurde, 1,4 Millionen m², wovon 4% auf Bahnsteighallen und offene Bahnsteige und 12% auf geschlossene Gebäude kommen. Die entfernteste Verbrauchsstelle liegt von Elektrizitätswerke 6 km ab.

Sämtliche Aussenleitungen sind, soweit nicht besondere Umstände eine Isolation erheischen, blank verlegt; die Hochspannungsleitungen auf Dreileitensisolatoren ohne Oelsolation, die sekundären Niederspannungsleitungen auf Doppelgleiten der gewöhnlichen Staatsbahnart.

Unter den Hochspannungsleitungen sind 4 bis 6 mm starke, vorzinkte eiserne Schutzdrähte mit Querverbindungen netzartig angespannt. Dieses Netz steht mit der Erde in Verbindung, sodass ein herabfallender Hochspannungsdraht seine Potentialgleichung mit der Erde durch die Netzdrähte bewirken wird. Hierbei sei daran erinnert, dass alle Spannung erhaltenden Theile von Erde isolirt sind und dass somit von einem Leitungsdraht zur Erde überhaupt keine nennenswerthen Energiemengen übergehen können. Aber selbst wenn die Isolation der Anlage eine minder gute sein sollte, wird doch ein etwa herabfallender Leitungsdraht, welcher das Schutznetz unbedingt berührt und durch dasselbe auf das Potential der Erde gebracht wird, eben deswegen für unten verkehrende Personen nicht mehr gefährlich sein.

Ueber den Hochspannungsdrähten zieht sich ein Blitzschutzdraht, ebenfalls mit Erdverbindung, hin, dem zur Seite noch zwei weitere Schutzdrähte gespannt werden, welche die Starkstromleitungen unter Telegraphen- und Telephondrähten hinweggehen.

Die Stützen aller Hochspannungsisolatoren sind in Ringel aus Eichenholz eingeschraubt, welche quer an dem meist eisernen Gestängen sitzen. Fig. 9 zeigt derartige Gestänge, welche nicht nur Hochspannungsleitungen tragen, sondern auch zum Abgang sich vertheilender Niederspannungsleitungen benutzt sind. Zwischen den Gestängen steht ein Transformator in gusseiserner Säule.

Unter den Hochspannungsleitungen rechts ist das leichte Schutznetz erkennbar. Die linksseitige Anlage befindet sich bei Aufnahme der Photographie noch im Bau.

Die an den Transformatorstiele unten sichtbare kleine Thür verschliesst den Ausschalter mit Bleisicherung, welche so in Störungsfällen leicht zu erreichen sind.

Im Leitungsnetz und an den Netztransformatoren sind — mit Ausnahme des Reisens eines Blitzschutzdrabtes — keine Unregelmäßigkeiten vorgekommen, und das Verhalten der Lampen ist, wie schon erwähnt, sehr zufriedenstellend. Die Wirkung derselben ist derjenigen von Gleichstromlampen ausserordentlich ähnlich.

Im Ganzen wird hiernach die Anlage, wenn auch ihr völliger Ausbau noch Jahre in Anspruch nimmt, doch bereits den gestellten Bedingungen ersichtlich gerecht. Sie ermöglicht die Bewältigung gleichzeitiger grosser Licht- und Kraftbetriebe in demselben Netz unter Wahrung der bis jetzt höchsten erreichbaren Güte beider Betriebsarten. Auch in finanzieller Beziehung ist ein günstiges Ergebnis gesichert. Verfasser hat es vermieden, hierüber Ziffern



Fig. 7.

fast durchgängig eine Leitungsfähigkeit von 10 000 Watt. Solcher Beleuchtungstransformatoren sind bis jetzt 19 aufgestellt und in Betrieb.

Von ihnen aus gehen die Niederspannungsleitungen mit 2x37,5 V Spannung nach den Lampen. Für die Glühlampen wird die Gesamtspannung von 75 V verwendet, während die Bogenlampen vorwiegend in Einzelschaltung an der halben Spannung liegen.

Die verwendeten Lampen der Firma Helios sind für die Stromstärken von 6,5 bis 25 A gebaut. In den Werkstätten-Innenräumen wurden 6,5- und 9-A-Lampen, auf den Bahnsteigen 12,5- und 16-A-Lampen, zur Gleichbeleuchtung 19,5- und 25-A-Lampen verwendet (25-A-Lampen nur in Ausnahmefällen).

Zur zur Gleichbeleuchtung dienenden Lampen haben klare Glasglocken, dicht über dem Lichtpunkt sitzenden Reflektor und in der Hauptsache 18 m Lichtpunkthöhe. Der Lampenabstand richtet sich nach dem Bedarfe und beträgt durchschnittlich im Freien 90 m. Die erzielte Beleuchtung befriedigt in hohem Maasse sowohl durch den Helligkeitsgrad, als auch durch das äusserst ruhige Brennen. Hierzu wirkt auch die Güte der Lampenrohre mit, welche von der Firma Gebr. Siemens in Charlottenburg (Marke A) bezogen werden.

Zur Zeit sind 397 Bogenlampen und 780 Glühlampen in Betrieb, davon allein 70 Bo-

Jedes Gebiet erhält Stromzuführung von zwei Seiten, jedoch so, dass in gewöhnlichen Betrieben jede Zuführung ihre besondere Gebiete speist. Bei Störungen können Verbindungen hergestellt werden, sodass eine Zuleitung beide Hälften mit Strom versorgt.

An jede Hauptzuleitung schliesst sich eine Vertheilungsleitung, mit welcher die Netztransformatoren dann unmittelbar verbunden sind.

Das Hochspannungsnetz hat hiernach das in Fig. 8 dargestellte Schema. Jeder



Fig. 8.

Leitungsstrang besteht aus drei, den drei Phasen entsprechenden Leitungen, die in 15 cm Abstand übereinander angeordnet sind. Der obere und der untere Draht geben die Lichtphase, der mittlere schwächere Draht tritt bei Motoreinschluss mit in Wirksamkeit.

Die Leitungen sind so bemessen, dass bei voller Belastung in den Hochspannungs-

zu geben, da in der ersten Betriebszeit während beständigen Weiterbaues und bei noch verhältnismässig sehr geringem Konsum sich keine reinen Werthe gewinnen lassen. Soviel ist indessen schon sicher zu

Denkt man sich die Maschine I im Betrieb, also den Maschinenausschalter geschlossen, so ist gleichzeitig durch einen vierten kleinen Ausschalthebel, welcher mit dem Maschinenansschalter leicht gekuppelt

Will man nun beispielsweise die Maschine II hinzuschalten, so hat man nur den bipolaren Umschalter *U* auf den mit 2 resp. 3 bezeichneten Kontakt zu stellen, wodurch einerseits das Voltmeter *V*₂ an die Klemmen



Fig. 8.

erkennen, dass die Anlage, ungeachtet angemessener Verzinsung und Amortisation, künftig sehr mässige Strompreise ergeben und die technischen Vortheile nicht mit wirtschaftlichen Nachtheilen erkauften lassen wird.

Schaltungsanordnung für das Parallelschalten von Wechselstrommaschinen.

Von Haas Vietze, Wien.

Die meisten, bis jetzt zur Ausführung gekommenen Apparate zur Erkennung der Phasengleichheit der auf den Wechselstromkreis neu hinzuschaltenden Maschine waren gewöhnlich so geschaltet, dass man einmal auf die betreffende Maschinenspannung umschalten musste und erst dann, wenn dieselbe einregulirt war, die Umschaltung für die Phasennormung erfolgen konnte. Ein gleichzeitiges Messen von Phase und Spannung war nur mit Verwendung mehrerer und speciell konstruirter Apparate möglich.

Die hier in Fig. 10 für Dreiphasenwechselstrom skizzirte Anordnung gestattet eine gleichzeitige Messung von Phase und Spannung der neu hinzuschaltenden Maschine mit Hilfe einfacher Apparate.

werden kann, die Hüllwicklung *HW* an die Hüllschienen *HS* angeschlossen und

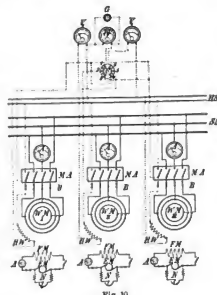


Fig. 10.

das Voltmeter *V*₁ zeigt die Spannung der im Betrieb befindlichen Maschine.

der Hüllwicklung der Maschine II gelegt wird, andererseits das Phasenvoltmeter *PV* zur Phasennormung angeschlossen ist, wie aus Fig. 10 leicht ersichtlich ist.

Man ist also in der Lage, die Spannung der in Betrieb stehenden Maschinen, sowie die Spannung und Phase der hinzuschaltenden Maschine gleichzeitig durch eine einmalige Einsteilung ablesen und vergleichen zu können.

Sind beide Bedingungen, nämlich Spannungs- und Phasengleichheit erfüllt, so hat man den Maschinenausschalter II zu schliessen, wodurch gleichzeitig wieder die Hüllwicklung der Maschine II an die Hüllschienen *HS* angeschlossen wird.

Um die Voltmeter *V*₂ und *FV* während der übrigen Zeit anzuschalten, kann der Hebel des Umschalters *U* auf die zwischen 1 und 2 resp. 2 und 3 liegenden Leerkontakte gestellt werden.

Zu erwähnen wäre noch, dass das Phasenvoltmeter mit der dazu parallel geschalteten Glühlampe dann die Phasengleichheit anzeigt, wenn es auf Null steht, d. h. von keinem Strom durchflossen wird.

LITERATUR.

Grundzüge der Elektrotechnik. Von Dr. Richard Rühlmann. II. Hälfte. Leipzig 1895. Oskar Leiner. Preis 6 M.

Der Titel dieses Werkes lässt vermuten, dass es das gesamte Gebiet der Elektrotechnik umfasst. Das ist jedoch nicht der Fall, denn der Verfasser beschränkt sich auf die Behandlung der Gleichstrommaschinen, Akkumulatoren und der Messapparate für Gleichstrom und Licht. Apparate und Maschinen für Wechselstrom, sowie die praktischen Anwendungen der Elektrizität sind nicht behandelt worden. Diese Gebiete bleiben, wie der Verfasser in der Vorrede sagt, einer weiteren Veröffentlichung vorbehalten, für die das in diesem Werke vorliegende Material die Grundlage abgeben soll. Das Buch enthält zwei Theile. Im ersten werden die elektrotechnisch wichtigen Erscheinungen und deren Messung behandelt, während der zweite sich mit den Elektrizitätsquellen befasst, worunter der Verfasser Gleichstrommaschinen und Akkumulatoren versteht. Die ersten Kapitel bilden eine gemeinverständlich Darstellung der Theorie der Elektrizität und des Magnetismus, wobei, unter anderen, Hypothesen über das Wesen der Elektrizität, ferner das Leitungsvermögen verschiedener Körper, das Ohm'sche Gesetz, die Kirchhoff'schen Sätze, die Schaltungen von Elementen, die Wheatstone'sche Brücke, die Ohm'sche Gesetz, Faraday's Gesetz, das Voltmeter, die Fernwirkung von Magneten, der Begriff der Kraftlinien, die Formelbarkeit und Hysterese behandelt werden.

Im fünften Kapitel geht der Verfasser dann auf die grundlegenden Beziehungen zwischen Strom und magnetischen Felde etwas näher ein und giebt in einer Tafel die Magnetisirungskurven für Gusseisen, weiches Stahlguss und Schmiedeseisen. Leider sind diese Kurven nach dem heutigen Stande der Technik nicht mehr richtig. Vor einigen Jahren war allerdings die Annahme, dass Stahlguss magnetisch dem Schmiedeseisen nachsteht, ziemlich allgemein verbreitet und der Verfasser schließt diese Ansicht noch jetzt zu huldigen, indem er die Magnetisirungskurve für Stahlguss beträchtlich tiefer als jene für Schmiedeseisen zeichnet. Eventualität ist jedoch die Herstellung von sogenanntem Dynamalith durch die Bemühungen von H. Kupp in Essen, Edgar Allen und Rogers in Sheffield und Andrews auf einer hohen Stufe der Vollkommenheit gebracht worden, welche die Magnetisirungskurve dieser Materialien nicht unter, sondern über jener für gutes Schmiedeseisen liegt. Bezüglich der Kurve für Gusseisen ist dagegen etwas an niedrig, d. h. die magnetischen Eigenschaften von Gusseisen, wie es heutzutage in Dynamomasschinen verwendet wird, sind etwas besser, als der Verfasser angiebt. Im Anschluss an die magnetischen Eigenschaften des Eisens behandelt der Verfasser die Tangentenbussole, das Spiegelgalvanometer und andere Messapparate, welche wohl passender in eines der früheren Kapitel hätten Aufnahme finden können. Kapitel VI behandelt die elektrodynamischen Wirkungen des Stromes, Kapitel VII die Induktionserscheinungen, während die drei folgenden Kapitel dem Messwesen ausschliesslich gewidmet sind. Es werden dabei verschiedene von den in der Praxis gebräuchlichen Messinstrumente beschrieben und durch Zeichnungen erläutert. Dann folgt ein ziemlich ausführliches Kapitel über Elektrizitätsähler, in welchem an der Hand gut gewählter Beispiele die verschiedenen Systeme der Integration von Strom und Effekt dem Leser vorgeführt werden. Die vier folgenden Kapitel behandeln die Wheatstone'sche Brücke, die Methode der Messung von Magnetfeldern, von Induktionskoeffizienten und die Bestimmung der mechanischen Leistung von Dynamos. Bei der Beschreibung der verschiedenen dynamischen Apparate, welche dabei in Anwendung kommen können, giebt der Verfasser in der That den Namen des Erfinders oder Konstrukteurs des Apparates an, wie so zum Beispiel es, dass er den Namen des Amerikaners Prof. Brackett, des Urhebers der kuzerströmigen und genau Methode, die in Fig. 114 dargestellt ist, nicht erwähnt.

Im zweiten Theil des Buches behandelt der Verfasser die galvanischen Elemente und gleich darauf die Schaltungen von Gleichstrommaschinen. Diese Bezeichnung ist allerdings ungenau, denn das betreffende Kapitel ist tatsächlich eine elementare aber recht ansehnliche

gehaltene Theorie der Dynamomaschine. Die Theorie wird dann in den folgenden Kapiteln weiter ausgeführt und durch Konstruktionsrechnungen an Beispielen erläutert. Der Verfasser giebt die, wenn wir nicht irren, zuerst von Esson vorgeschlagenen Formeln:

$$D = 13 \sqrt{\frac{E I}{L}}$$

für Ringanker und

$$D = 11 \sqrt{\frac{E I}{L U}}$$

für Trommelanker zur vorläufigen Berechnung des Ankerdurchmessers D , wenn die Spannung E , Stromstärke I , Tourenzahl U und Verhältnis I von Länge an Durchmesser des Ankers bekannt sind. Es führt das einstmals sehr schablonenmässigen Konstruiren, was gerade bei Anfängern, für welche das Buch doch in erster Linie bestimmt ist, vermieden werden sollte. Selbst die Anzahl der Segmente im Kommutator wird schablonenmässig durch den Ausdruck $10 \frac{E}{U}$ angegeben, wo E die Spannung und p die Anzahl der Bürstenpaare ist. Es würde demnach eine zwölfpole Maschine für 100 V 46 Segmente erhalten und zwar gleichviel, wie gross die Maschine ist und welche Tourenzahl sie hat. Das ist doch wissenschaftlich nicht zu rechtfertigen und ein Beweis, dass das Buch, wie die meisten der durch schablonenmässige Formeln ausgedrückten, dem Konstrukteur eher hinderlich als nützlich ist.

Die letzten Kapitel des Buches behandeln die Maschinen mit offenem Anker von Brush und Thoma's-Houston und einige der gebräuchlichsten Typen von Akkumulatoren, darunter auch den von Waddell-Entz. G. K.

der öffentlichen Benutzung freigegeben werden, da sich herausgestellt hat, dass auf den fünf Schleifen dieser Linie ein sehr störendes Mitsprechen auftritt. Bei der feierlichen Eröffnung und den vorausgegangenen Versuchen war dasselbe nicht bemerkt worden, da hierbei nur auf höchstens zwei Schleifen gleichzeitig gesprochen wurde. Es wird energig darauf gearbeitet, diesen Uebelstand in kurzer Zeit zu beseitigen.

Jütland. Was Ausdehnung des Fernsprechwesens betrifft, stehen die 4 skandinavischen Länder unstrittbar auf der Höhe der Zeit, Dank der Vortheile des Antheilsystems, auf dem fast über alles das dortige Fernsprechen basirt ist. Aber die Nachteile dieses Systems fangen namentlich bei der Erweiterung des internationalen Verkehrs allmählich an sich sehr fühlbar zu machen, insbesondere durch die fehlende Einheitlichkeit des Betriebes in den verschiedenen Netzen und mangelndes Kapital für die Elektrisirung, technisch vollkommener zwischenstaatlicher Linien. Wir haben früher darüber berichtet, wie diese Uebelstände in Norwegen zu einem Zusammengehen der sämtlichen Lokalgemeinschaften geführt haben; in gleicher Weise gehen jetzt auch Elektrizitätswerke zusammen (Gesellschaften) vor. Auf einer kürzlich abgehaltenen Versammlung von Interessenten wurde das einstimmig die Vereinigung der sämtlichen bestehenden lokalen Fernsprechnetze beschlossen. Diese neue Gesellschaft soll das ganze Fernsprechwesen der Halbinsel über ein einziges Netz vereinigen und die bestehenden Doppelstellungen errichten. Wegen des Kostenpunktes dienen bisher als urbane Linien zum grössten Theil Einzelleitungen aus Eisendraht (siehe „ETZ“ 1895, S. 280).

Elektrische Beleuchtung.

Dresden. Wie die „Köln. Zig.“ mittheilt, haben Rath und Stadtverordnete von Dresden beschlossen, den im November J. mit der Firma Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg und A.-G. Elektrizitätswerke vorm. Kummer & Co. in Dresden abgeschlossenen Vertrag an Aufhebung der Kabelnetze für das städtische Elektrizitätswerk aufzuheben. Nach diesem Verträge sollte der hochgespannte Wechselstrom durch Vermittlung von Transformator-Unterstationen in Verbrauchestellen eingewandelt und den Verbrauchern durch ein ausgezeichnetes Niederspannungskabelnetz angeführt werden. Nach Aufhebung des Vertrages mit den oben genannten Firmen, entziehen sie die Verträge der A. G. Helios genehmigt und abgeschlossen, wonach dieses Werk die Gesamtlieferung des Kabelnetzes allein übernehmen hat und zwar auf Grund eines neuen Vertrags, der den Verbleib des Kabelnetzes ausserhalb der Stadt Dresden ausserhalb des Stadtgebietes verbleibt an unter Verfall des sekundären Kabelnetzes in gleicher Weise wie in Köln und Amsterdam den hochgespannten Strom in den Verbrauchestellen durch Vermittlung von Eisentransformator in Netzstrom umwandelt. Die Ausführung der gesamten Anlage des Elektrizitätswerkes ist ausschliesslich in die Hände der A. G. Helios gelegt worden, welchem Werk im November J. auch die Lieferung der gesammten Kessel- und Maschinenanlage sowie Transformatoranlage übertragen worden war.

Ueber die näheren Umstände, welche zu dieser Aenderung des Vertragsverhältnisses zwischen der Stadt Dresden und den genannten Firmen führten, entnehmen wir dem Verträge folgende Angaben: Im November 1894 erhielten die drei Firmen Helios, A.-G. von Köln-Ehrenfeld, einerseits und die Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg, in Verbindung mit der A.-G. Elektrizitätswerke vorm. Kummer & Co. in Dresden andererseits den Auftrag zur Ausführung des Elektrizitätswerkes. Die drei Firmen übernahmen Solidarhaft für das ganze Werk, dessen sollte Helios die gesammte Betriebsanlage (Kesselmaschinen, Schaltapparate) und Transformatorn liefern, während die beiden anderen Firmen das Leitungsnetz auszuführen hatten. Nun nach 7 Monaten, an dem Zeitpunkt, an welchem die Betriebsanlage fertig geworden sollte, hat die Stadt Dresden die beiden Firmen vorm. Schuckert & Co. und vorm. Kummer & Co. aus dem Verträge entlassen und den Auftrag an die A. G. Helios übertragen, das ganze Werk auszuführen. Dabei sind die Lieferungen für die Betriebsanlage, das Werk wird vielmehr im Oktober in Betrieb gekommen. Die beiden aus ihren Verträgen entlassenen Firmen hatten zur Verbilligung des Stromes eine Anordnung angehoben, nach wel-

CHRONIK.

Paris. (Société internationale des Electriciens) Die 100. Sitzung der Société internationale des Electriciens fand am 5. v. Mts. in dem Saale der Société d'encouragement unter Vorsitz des Herrn d'Arsonval in Abwesenheit des Herrn Poiteil statt. Nach Verlesung des Protokolls der vorigen Sitzung gab der Herr d'Arsonval eine Zusammenfassung seiner Schriftführung, Herr P. Janssen ein kurzes Resumé einer Abhandlung der Herren Gin und Lenox über die Elektrolyse von Metallen, die Herr d'Arsonval eine Zusammenfassung des spezifischen Widerstandes bei veränderlicher Konzentration, der Temperaturen und der Strömrichtungen. Diese Resultate werden durch komplizierte Formeln dargestellt, die man in der Praxis nur schwer benutzen könnte. Herr Grossé stellt sodann einen Vortrag über konzentrische Kabel und unterrichtete die durch komplizierte Formeln dargestellt, die man in der Praxis nur schwer benutzen könnte. Herr Grossé stellt sodann einen Vortrag über konzentrische Kabel und unterrichtete die durch komplizierte Formeln dargestellt, die man in der Praxis nur schwer benutzen könnte. Leiter von der Erde zu isoliren, oder ob man besser denselben nach der englischen Methode direkt an Erde lege. Auf dem Kontinent pflegt man diesem äusseren Leiter eine Isolation gleich der Hälfte oder einem Drittel derjenigen zu gieben, die für den inneren Leiter gefordert wird. Versuche, welche im Secteur des Champs Elysees angestellt wurden, haben gezeigt, dass diese Isolation unnötig ist und dass ein Potentialunterschied von 300 V sowohl zwischen den Leitern als zwischen dem inneren Leiter und der Erde bestand, dass derselbe aber Null war zwischen dem äusseren Leiter und der Erde. Die Isolation des äusseren Leiters erscheint somit unnötig und würde aus ökonomischen Rücksichten zu beseitigen sein. Die Frage ist bereits von Herrn Noustadt in Wien untersucht worden, der an einem 3000 V führenden Wechselstromnetze beobachtete, dass der Bruch der äusseren Isolation stets im Augenblick der Öffnung und Schliessung der Ausschalter eintrat. Verfasser erachtet ferner die Resultate verschiedener Versuche an hochgespannten Wechselstromnetzen und gelangt zu dem Schluss, dass es besser wäre, die Isolation des äusseren Leiters ganz wegzulassen. M. N.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Fernsprechverbindung Brannschweig-Bremen. Die Herstellung dieser Verbindung ist vom Herrn Staatssekretär des Reichspostamts genehmigt worden.

London. Nach englischen Tageblättern möchte die neuen zwischen London und Leipzig hergestellten Fernsprecheilungen noch nicht

cher der hochgespannte Wechselstrom durch ein besonderes Kabinett nach Transformatorstationen geleitet, dort in niedrig gespannten Verbrauchstrom umgewandelt und dann vermittelt eines Niederspannungsnetzes über die Stadt verteilt und den Verbrauchern zugeführt werden sollte. Niedere Einzelpreise für die Kabel und geringe Beschaffungskosten für die Transformatorn führten seiner Zeit die Entscheidung zu Gunsten dieses Angebotes herbei. Nach Vertragsabschluss verlangten die Firmen jedoch eine Nachbesserung von 150 000 M für Verlegung und Pracht der Kabel mit der Begründung, dass dieser Betrag nicht in den Vertrag eingerechnet worden sei, obwohl er im Angebot enthalten gewesen wäre. Die Stadtverordneten lehnten die Nachbesserung ab, worauf die Firma vorm. Schuckert & Co. um Entlassung aus dem Verträge ersuchte. Bei dieser Gelegenheit überzeigte die A.-G. Hellus die Dresdener Stadtverwaltung, dass ihr ursprüngliches Angebot (wonnach der hochgespannte Wechselstrom vermittelt eines Hochspannungsnetzes über die ganze Stadt verteilt und in den Verbrauchstellen in Nutzstrom umgewandelt werden soll) trotz erheblicher höherer Einzelpreise für die Kabel und Mehrausgaben für die Umschalter wesentliche Vortheile biete. Bei gleich leistungsfähiger Anlage würden etwa 250 000 M an Herstellungskosten und über 15 000 M an jährlichen Ausgaben gespart. Nach Feststellung dieser Thatsache lebte die Stadt Dresden die später von der Firma vormals Schuckert & Co. abgegebene Erklärung, wuch ohne die geforderte Nachbesserung des Betrages von 150 000 M den Lieferungsvertrag ausführen zu wollen, ab und übertrug die Gesamtauführung der A.-G. Hellus allein, welche als Sicherheit für Erfüllung des Vertrages 150 000 M in Werthpapieren und 100 000 M in Bürgschaftswechseln erster Bankhäuser bestellte.

Mähr. Chrastau richtet die Firma B. Egger & Co. in Wien augenblicklich eine umfangreiche elektrische Anlage ein. Drei Dynamos à 40 Kilowatt werden Strom zur Speisung von ca. 1900 Glühlampen à 16 NK erzeugen und eine Kraftübertragung von 40 PS betreiben. Die letztere dient zum Betriebe eines neu erbauten Sheds, der ca. 230 m von der Kraftstation entfernt ist. Der Antrieb erfolgt durch 7 Elektromotoren à 6 PS, welche die 7 Wellenleitungen dieses Sheds einzeln betätigen werden. Diese Anordnung rückt an rechts die Vorgänge der elektrischen Kraftübertragung ins Licht. Denn sie ermöglicht, dass der Bau und die maschinelle Einrichtung eines Solganges ganz entfallen konnte, welche ursprünglich geplant war. Es werden daher, ausser verringerten Betriebskosten, auch die Anlagkosten des Baus erheblich reduziert.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Altona. Die Stadtverwaltung genehmigte am 27. v. M. die Einführung des elektrischen Betriebes mit oberirdischer Stromzuführung auf dem Altonaer Gebiet berührenden Strecken der Hamburg-Strassenbahngesellschaft.

Elektrische Strassenbahn in Reichenberg. Zwischen der Electricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg und der Reichenberger Stadtgemeinde ist dem „Berl. Tagebl.“ zufolge ein Vertrag abgeschlossen worden, gemäss welchem die Stadtgemeinde Reichenberg die Concession zum Bau und Betriebe einer elektrischen Strassenbahn in Reichenberg erwirkt und den Bau derselben an die Schuckert'sche Electricitätsgesellschaft überträgt.

Elektrische Strassenbahnen in Paris.

Smith zur Anwendung, welches seit 1895 in Blackpool in England verwendet wird. Herr Claret, der Erfinder der elektrischen Bahn auf der Lyoner Ausstellung, will sein System auf einer Strecke von Place de la République nach Romainville zur Verwendung bringen. Noch einige andere Concessionen sind in letzter Zeit nachgesucht worden, die gegenwärtig der Prüfung unterliegen. M. N.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrischer Antrieb in Fabriken. Die Fälle, in denen ganz Fabriken elektrisch betrieben werden, mehren sich erfreulicher Weise von Tag zu Tag. Wir haben erst seitlich über zwei grössere derartige Anlagen berichtet und sind heute in der Lage, ein weiteres Beispiel anzuführen. Die Firma Giesecke & Davrient in Leipzig sah sich im Jahre 1902 infolge wüthig werdender Vermehrung ihrer Arbeitmaschinen veranlasst, eine neue Dampfkrattanlage zu beschaffen, wobei, um vollständige Betriebssicherheit zu erzielen, eine Zweiteilung der Kessel- und Maschinenanlage durchgeführt wurde. Gleichzeitig wurde durch die Firma Electricität A.-G. vorm. Schuckert & Co., Zweigniederlassung Leipzig, elektrische Beleuchtung eingerichtet. Als Stromerzeuger waren 2 Dynamomaschinen von 40 PS in Verbindung mit einer Akkumulatorenbatterie von 58 Zellen mit 610 A.-Stunden Capacität bei 3 1/2-stündiger Entladung vorgesehen, jedoch ging man 1902 nur eine Dynamo zur Aufstellung, während die vollständige Anlage erst bei einem später vorzunehmenden Um- und Neubau installiert werden sollte. Ausser für Beleuchtung wurde diese Anlage auch für Motorenbetrieb und für Elektrolyse (Galvanoplastik) nutzbar gemacht. Es wurde ein zweifarbiger Elektromotor auf fahrbarem Gestell angeschafft, welcher von der Akkumulatoren-

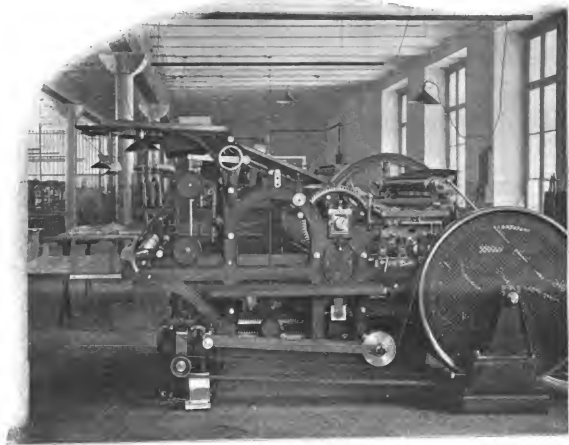


Fig. 11.

Neu-Isenburg bei Darmstadt. In Neu-Isenburg wird die Errichtung einer elektrischen Centralstation in Verbindung mit der Anlage eines Wasserwerkes beabsichtigt.

Nürnberg. Die Anlage der elektrischen Beleuchtung im Stadtheater in Nürnberg wurde dem Nürnberger Installationsbureau der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft München übertragen.

Elektrische Beleuchtung in einer Weberei. In der Seidenweberei der Gebrüder Bader in

Als Anwendung des elektrischen Betriebes auf Strassenbahnen hat man bisher in Paris nur die mit Akkumulatoren betriebene Strecke La Madeleine-St. Denis. Strassenbahnen mit ober- oder unterirdischer Stromzuführung gibt es nicht. Indessen werden verschiedene Anlagen demnächst anseherig werden. Im Mai d. J. hat der Pariser Municipalrath zwei Concessionen für elektrische Strassenbahnen mit unterirdischer Stromzuführung genehmigt. Die eine soll von Place Cadet nach Place Montmartre führen. Es kommt dabei das System Holroyd

batterie gespeist wurde und je nach Bedarf, zur Zeit, wo der Dampfmaschinenbetrieb ruhte, von der Dampfdruckpresse oder eine kleine Dynamomaschine für Galvanoplastik betrieb. Gleichzeitig wurde eine Umgestaltung der Erzeugung der für den Druck von Werthpapieren benötigten Kupferplatten dieses Theiles vorgenommen. Es wurden grosse Bäder aufgestellt und diese mit einer Filtrir- und Umlaufvorrichtung zur Konstanterhaltung der Lösung versehen, welche Einrichtungen sich

bezüglich einer gleichmäßigen Beschaffenheit der Lösung und der Feinheit des Kupferrierd-schlages aufs Beste bewährt haben. Für die ununterbrochene Stromlieferung bei Nacht sorgt bei gewöhnlichem Bedarf eine kleine Akkumulatorbatterie, die tagsüber geladen wird, während bei starkem Betrieb die grosse Batterie zu Hilfe genommen wird.

Im Laufe des Jahres 1893 machte sich die Aufstellung weiterer Schnellpressen erforderlich; da der Erweiterungsbau noch nicht fertig war, mussten an Unterbringung dieser Pressen Räume benützt werden, in denen Transmissionsantrieb in der bisher üblichen Weise nicht anbringbar war. Es wurde daher für diese neu aufzustellenden 5 Schnellpressen Elektromotorenbetrieb zur Anwendung gebracht, und wurden, um die Installation möglichst schnell auszuführen, kleine am Passboden montirte Vorgelege zwischen Motor und Presse eingeschaltet, sodass die ganze Anlage in wenigen Tagen für den Betrieb bereitgestellt werden konnte.

Als dann im Sommer desselben Jahres der erwähnte Erweiterungsbau seiner Vollendung entgegenzieht, entschieden sich die Herren Giesecke & Devrient auf Grund der mit den 5 Schnellpressen gemachten Erfahrungen für elektrischen Antrieb aller derjenigen Arbeitsmaschinen, welche neu angeschafft oder aus den alten Häusern in den Neubau übernommen wurden. Nach eingehenden Versuchen, welche die Ermittlung des zweckmässigsten Einzelantriebs zum Ziele hatten, wobei besonders darauf Rücksicht zu nehmen war, dass an den Arbeitsmaschinen wegen möglicher Beschleunigung der Wiederinbetriebsetzung grössere Aenderungen nicht vorgenommen werden konnten, wurde nach einem Vorschlag des Herrn Oberingenieurs Köhn der Antrieb der Pressen in folgender Weise durchgeführt.

An der Achse, welche bisher das Hebelwerk zum Ein- und Ausrücken des Riemens

Riemescheiben benutzt; mit Rücksicht auf die grosse Ueberstretzung (1:5 bis 1:14) sind Spaulrollen angeordnet, welche theils durch ihr Eigengewicht, theils durch ein Lauggewicht für die nöthige Riemenpannung sorgen. Die vorbeschriebene Anordnung hat sich nach jeder Richtung hin bewährt; es werden z. Z. die nachstehend verzeichneten Elektromotoren zu Einzel- und Gruppenantrieben benützt:

- 31 Motoren von $\frac{1}{2}$ bis 3 PS zum Einzelantrieb von Buchdruckschnellpressen,
- 13 Motoren von $\frac{1}{2}$ bis 3 PS zum Einzelantrieb von Steindruckschnellpressen,
- 7 Motoren von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ PS zum Einzelantrieb von Ventilatoren,
- 1 Motor von 7 PS zum Einzelantrieb eines Fahrstuhles,
- 1 Motor von 0,5 PS zum Einzelantrieb einer Bronceformmaschine,
- 1 Motor von 7 PS zum Gruppenantrieb von Kalendern und Buchdruckschnellpressen,
- 1 Motor von 7 PS zum Gruppenantrieb von Buchdruckschnellpressen,
- 1 Motor von 7 PS zum Gruppenantrieb in der Galvanoplastik,
- 1 Motor von 4 PS zu Gruppenantrieben in Buchdruckschnellpressen,
- 8 Motoren von je 3,8 PS zu Gruppenantrieben in der Kupferdruckerei, Buchdruckerei, Buchbinderei, von Stahlschneidmaschinen etc.,
- 1 Motor von 1,2 PS zum Gruppenantrieb in der Reparaturwerkstatt.

Zur Stromerzeugung sind statt der früher vorgesehenen 40 pferdigen Dynamomaschinen zwei solche von je 90 PS Leistung aufgestellt; sie werden direkt von den Schwungraden der beiden Dampfmaschinen angetrieben. Der von den beiden Dynamomaschinen erzeugte Strom — zusammen etwa 1050 A bei 110 V — wird durch starke Bleikabel zum Schaltbrett geleitet, durchläuft hier die zur Regulirung, Messung und Vertheilung angebrachten Apparate und geht dann durch die verschiedenen Hauptleitungen zu den Stromverbrauchsstellen; die Leitungen für Kraft und Licht sind getrennt, damit beim Einschalten grösserer Motoren Lichtschwankungen vermieden werden.

brechung der Stromlieferung dauerte indessen nur kurze Zeit, da schon um $\frac{1}{2}$ Uhr wieder die Theater und die wichtigsten Gebäude am Strand mit Strom versorgt werden konnten. Dies wurde dadurch möglich, dass die Station mit den Stationen am Rathbone-Place, Manchester-square und in der Amberley-road durch Leitungen verbunden ist und daher wenigstens die hauptsächlichsten Konsumenten auf diese Stationen umgeschaltet werden konnten. Freilich war es, da alle von der Station Sardinia Street ausgehenden Vertheilungsleitungen zerstört waren, unmöglich, sofort sämtliche Konsumenten wieder anzuschliessen, doch hoffte man die Lichtlieferung in ihrem vollen Umfang schon in den nächsten Tagen wieder aufnehmen zu können.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 27. Juni 1895.)

- Kl. 4. F. 7992. Elektrische Zündvorrichtung für Feuerzeuge. — Anton Findenig und Julius Gieseler, Wien; Vertr.: Alexander Speck und J. D. Petersen, Hamburg. 30, 12, 94.
- Kl. 20. B. 17106. Abdehngsvorrichtung für elektrische Bahnen mit Untergrundleitung. — Walter Blut, Darmstadt, Dieburgstr. 60. 8. 1. 95.
- G. 9009. Elektrische Signalvorrichtung mit Wiedergabe der Streckensignale im Signalhäuschen und auf der Lokomotive. — Walter Grimes, Twickenham, Middl, Engl; Vertr.: Rud. Schmidt, Dresden. 2. 7. 94.
- S. 8456. Ueberwachungs- und Vorrichtung für durch elektrische Treibmaschinen bediente Weichenstellwerke; 9 Zus. z. Pat. 65722 — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstrasse 4. 31. 13. 94.
- S. 8470. Signalstellwerk für mehrfügelige Signale in galvanischen Betrieb. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 4. 8. 1. 95.
- Kl. 21. J. 3518. Vorrathsgöfäss für das Depolarisationszink in galvanischen Elementen. — Victor Jeanty, Paris, Rue Turgo 19; Vertr.: Dr. W. Hausknecht und Victor Fels, Berlin W, Potsdamerstr. 112b. 31. 1. 95.
- J. 3666. Poröse Zelle mit Schmelzstein für die Lösungselektrode. — Victor Jeanty, Paris, Rue Turgo 19; Vertr.: Dr. W. Hausknecht und Victor Fels, Berlin W, Potsdamerstr. 112b. 31. 1. 95.
- S. 8578. Elektrische Bogenlampe mit festem Brennpunkt. — Société des Fils d'Adolphe Mouglin, 21 Rue des Filles du Calvaire, Paris; Vertr.: C. Fehrlert n. G. Loubler, Berlin NW, Dorothienstr. 32. 37. 2. 95.
- W. 10506. Thermoelement (Kupferkohle) in Cylindriorm. — Alfred Wandrich, Brüssel, 35 Rue Henri Maus; Vertr.: R. Deissler, J. Naemcke u. F. R. Delasser, Berlin C, Alexanderstr. 38. 35. 3. 95.
- Kl. 47. W. 9828. Elektrische betätigte Umstellvorrichtung mit Druckwasserbetrieb und selbstthätiger Stromunterbrechung. — Kuno Wollenhaupt, Berlin SW, Zossenstr. 53. 7. 3. 94.

(Reichsanzeiger vom 1. Juli 1895.)

- Kl. 12. R. 9174. Verfahren zur Herstellung von Cyaniden mittels des elektrischen Glühofens. — James Burgess Beadman, Edinburgh, 4 Lindsay Place; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Luisenstr. 42/44. 1. 12. 94.
- Kl. 21. A. 4318. Elektrostatischer Spannungsmesser. — Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin NW, Schiffbauerdamm 98. 1. 5. 95.
- E. 4554. Elektromagnet mit kegelförmigem Kern und von einem Eisenrückschlüssen umgebener Spule. — Elektrizitätsgesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. 18. 4. 95.
- E. 4562. Centralelektor für elektrisch-mechanisch betriebene Theaterbahnen. — Elektrizitätsgesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg, u. C. Lautenschlager, München. 25. 5. 95.
- H. 15694. Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammler. — Gottlieb Hohl und Arthur Dunlop, Prag, Koubelgasse 15 bzw. Korngasse 9; Vertr.: Dr. Joh. Schanz, Max Wertheim und Ferdinand Schuss, Berlin S, Kommandantenstrasse 89. 8. 2. 95.
- E. 9776. Wechselstrommotorzähler. — Carl Raab, Kaiserlautern, Mainzerstr. 30. 10. 94.

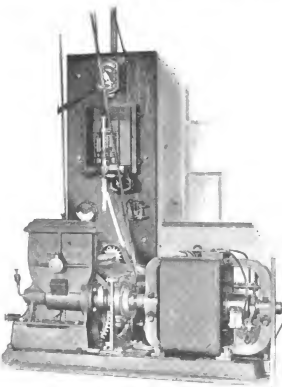


Fig. 12.

und Anpressen der Bremse in Bewegung setzte, ist ein Hebel befestigt, der bei der Bewegung eines der beiden Enden der Spirale des Stromes bewirkt; dieser durchläuft zunächst die Spirale des Anlassverstandes und dann eine gewisse Geschwindigkeit erreicht hat, wonach allmählich der Widerstand ausgeschaltet werden kann; gleichzeitig mit dem Einschalten des Stromes wird die Bremse gelöst. Die Uebertragung vom Motor zur Presse wird durch Riemen bewirkt, und zwar sind die vorhandenen Schwungradier der Pressen als

Verschiedenes.

Feuer in der Centrale der Metropolitan Electric Supply Company. Am Montag des 24. Juni Abends 6 $\frac{1}{2}$ Uhr brach in der Sardinia Street belagene Centralstation der genannten Gesellschaft ein verheerendes Feuer aus, durch welches ein grosser Theil der Centralstation, insbesondere der Dynamomaschinenraum mit dem Schaltbrett, zerstört wurde. Die Dampfmaschinen haben dagegen nur wenig gelitten und der Kesselraum blieb ganz unversehrt. Die allgemeine Unter-

— 8787. Schaltapparat für elektrisch betriebene Bewegungsrichtungen. — Einer Ambrose Sperry, Cleveland, Cuyahoga, Ohio, V. St. A.; Vertr.: A. Mühl u. W. Ziolecki, Berlin W., Friedrichstr. 78. 22. 8. 94 ab.

Kl. 74. M. 11419. Elektrische Sicherheitsbew. Alarmvorrichtung gegen Diebstahl u. s. w. — Marcus & Comp., München. 14. 1. 95.

Erthelungen.

Kl. 30. 89411. Stromzuführung für elektrische Bahnen mit unterirdisch bewegtem Kontaktsystem. — J. F. Mc. Laughlin, Philadelphia, Berlio SW, Hornstr. 11. Vom 22. 7. 94 ab.

— 89412. Elektrische Zugsicherungsanlage für Stationen. — S. Frankó, Freund & Comp., Nagy Alkás, Ung.; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 80. Vom 4. 8. 94 ab.

— 89413. Stromschlussvorrichtung für Eisenbahnsignale. — H. Rakow, Stargard i. P. Vom 8. 8. 94 ab.

— 89414. Stellvorrichtung für Strassenbahnweichen. — E. Penning-Dupuis, Halle a. S. Vom 16. 8. 94 ab.

— 89471. Stationsmelder mit elektrischem Befehl. — F. Zilger, Bockenheim B. Frankfurt a. M., Kölnstr. 14. Vom 14. 8. 94 ab.

— 89474. Seitenkuppelung für Eisenbahnfahrzeuge mit elektrischer Auslösung. — C. Moradelli, München, Baumstr. 2. Vom 10. 10. 94 ab.

Kl. 21. 89288. Elektrodenplatte für Platin-Sammler. — G. R. Blot, Paris, 16 rue Dronot; Vertr.: A. Mühl u. W. Ziolecki, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 24. 4. 94 ab.

— 89243. Messanordnung für hochgespannte Wechselströme. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. Vom 2. 8. 94 ab.

— 89253. Ankerbefestigung für elektrische Maschinen. — O. Arlt, Gölitz, Salomonstr. 13. Vom 20. 1. 95 ab.

— 89298. Elektrische Bogenlampe mit Laufwerkregelung. — S. S. Allen, 26 Gardick Hill Cannon Street, London, Engl.; Vertr.: Max Schöning, Berlin SW, Moritzstr. 3. Vom 7. 10. 94 ab.

— 89338. Regelungs- und Nebenschlussbogenlampen. — Reinger, Gabbert & Sehal, Erlangen. Vom 8. 1. 95 ab.

— 89383. Elektrische Blitzlampe mit Zeiteinstellung. — Siemens & Halske, Elektricitäts-Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Berlin C, An der Spandauer Brücke 3. Vom 2. 8. 94 ab.

— 89384. Doppelt gewickelte Spiralfeder als Stromleiter. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. Vom 26. 10. 94 ab.

— 89386. Selbstthätige Kuppelung für elektrische Treibmaschinen. — Zus. a. Pat. 78206. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. Vom 24. 11. 94 ab.

— 89388. Verfahren zur Umwandlung von Wechselströmen beliebiger Spannung in Gleichström von ebenfalls beliebiger Spannung und umgekehrt; Zus. a. Pat. 78287. — M. Hutin, Paris, 46 Rue Caumartin, und M. Leblanc, Raincy, 63 Allée du Jardin Alpin, Seine & Oise; Vertr.: A. Mühl u. W. Ziolecki, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 11. 12. 94 ab.

— 89387. Zeitschlösser mit Quecksilberkippöhre. — Sittler, Elektricitätswerke, Stottin. Vom 15. 1. 95 ab.

— 89455. Doppelpoliger Sicherheitsschalter. — Ph. Sebül, Berlin. Vom 20. 4. 94 ab.

— 89457. Abschmelzvorrichtung für elektrische Anlagen. — A. E. Voreller u. Dr. E. Müllendorff, Berlin S. Vom 8. 9. 94 ab.

— 89461. Verfahren zur Herstellung von Kabeln mit Luftisolation. — J. Obermaier, Nürnberg-Lichtenhof. Vom 15. 12. 94 ab.

— 89506. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Verkehrs zwischen dem Ufer und einem in die See vorgeschobenen Punkte. — L. J. Blake, Lawrence, Grisch, Douglas, Kansas, V. St. A.; Vertr.: Carl Fleper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hinderstr. 3. Vom 26. 8. 94 ab.

— 89512. Elektrische Bogenlampe. — J. Brockie, Forest Hill, 12 Tyson Road, Grisch, Kent, Engl.; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 80. Vom 4. 11. 94 ab.

— 89525. Herstellung von untertheilten Kerzen für Stromwandler. — Elektricitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schneckert & Co., Nürnberg. Vom 8. 8. 94 ab.

— 89573. Regelung des Stromverbrauches von der Centralstation an. — Dr. G. Rasch, Karlsruhe. Vom 26. 2. 95 ab.

— 89700. Kabel mit Isolation aus Pflanzenwerkstoff. — Feiten & Guilleaume, Carlsruhe bei Mülheim a. Rh. Vom 21. 6. 94 ab.

Kl. 40. No. 82355. Verfahren zur elektrolytischen Reduktion von Aluminiumverbindungen auf schmelzflüssigen Wege. — F. A. Conn, V. St. A.; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Luisenstr. 43/44. Vom 24. 10. 94 ab.

— 89390. Vorrichtung zur ununterbrochenen für Gasuhren. — Pat. 69590. Dr. A. Dietzel, Pforzheim, Markt 3. Vom 13. 3. 95 ab.

— 89311. Vorrichtung zur Gewinnung von Metallen auf elektrolytischem Wege. — T. T. Oliver, Chicago; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 80. Vom 25. 12. 94 ab.

Kl. 42. 89216. Elektrische Registriervorrichtung für Gasuhren. — Gebr. Ruhrstrat, Göttingen. Vom 15. 11. 94 ab.

— 89416. Elektrisches Log. — W. Küpper, Wangeroo. Vom 10. 1. 95 ab.

— 89448. Auf Widerstandsmaßung beruhender elektrischer Entfernungsmesser. — American Range Finding Company, New York, 40 Wall-Street, V. St. A.; Vertr.: Robert R. Schmidt u. Henry E. Schmidt, Berlin W., Potsdamerstr. 141. Vom 14. 10. 94 ab.

Kl. 44. 89341. Elektrischer Cigarrenanzünder. — F. W. Schindler, Janny, Kemptach bei Brezgen, Oesterr.; Vertr.: Otto Woodland, Berlin SW, Leipzigerstr. 61. Vom 11. 6. 95 ab.

Kl. 45. 89247. Verfahren zur Herstellung von Metallplatten auf elektrolytischem Wege. — II. Boas, Kiel. Vom 6. 11. 94 ab.

— 89266. Verfahren zur Vorbereitung von Metallplatten zur elektrolytischen Herstellung von Metallplatten. — C. Endruweit, Berlin N., Tegelstr. 15. Vom 20. 1. 95 ab.

Kl. 48. 89246. Elektrisch betriebener Lithkolben. — R. Wiesoreck, Berlin, Bergstrasse 78. Vom 15. 2. 95 ab.

— 89260. Verfahren zum Härten von Sägenblättern auf elektrischem Wege. — J. P. Platt, Cleckheaton, Yorkshire, Engl.; Vertr.: Arthur Gerson und Gustav Saehs, Berlin SW, Friedrichstr. 238. Vom 20. 1. 95 ab.

Kl. 63. 89271. Elektrische Sicherung an Thürschlossern. — J. Baumgartner, Pilsen i. B.; Vertr.: Dr. Joh. Sehaas und Max Wetzheim, Berlin SW, Kommandantenstr. 89. Vom 27. 7. 94 ab.

Kl. 74. 89212. Alarmvorrichtung. — C. Liensek u. H. Heißlitz, Aitona, Königstr. 20. Vom 18. 8. 94 ab.

— 89245. Einrichtung zum In- und Ausserbetriebsetzen von mechanischen Vorrichtungen auf elektrischem Wege. — Electric Selector & Signal Company, West-Virginia, V. St. A.; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin NW, Luisenstr. 25. Vom 24. 10. 93 ab.

— 89269. Elektrischer Kommando- und Steuerapparat mit selbstthätiger Stromunterbrechung. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW, Schiffbauerdamm 22. Vom 1. 8. 94 ab.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III. Vorträge und Besprechungen.

Diskussion über die Frage der Strömungen wissenschaftlicher Institute durch elektrische Bahnen.

(Schluss von S. 433.)

Dr. du Bois: Herr Geheimrath Slaby hat in seinen Bemerkungen viel Zahlenmaterial beigebracht. Bei der grossen Autorität des Herrn Vordrers wäre dieses Zahlenmaterial geschmeichelt. Der Standpunkt der Physiker erheblich zu schwächen. Ich verfolge bei anderen Zahlenmaterial, welches ich Ihnen nicht vorhalten zu dürfen glaube, weil dadurch der Standpunkt der Physiker in einem ganz anderen Lichte erscheint. Vorher aber noch eine persönliche Bemerkung als Antwort auf eine Schlussfolgerung des Herrn Geheimraths Slaby.

Derselbe hat besond. und darauf hingewiesen, dass Herr Pierre in Ebers sich zu Gunsten habe. Ich kann nicht umhin an bemerken, dass ich von demselben einen Brief empfangen habe, bin aber nicht imstande, diesen Brief öffentlich auszusprechen; ich unterlasse es deshalb, weil ich eine öffentliche Besprechung nicht angebracht halte. Ich will nur bemerken, dass in dem vorliegenden d'Arsonval'schen Protokolle der Brief des Herrn Ebert nicht vorkommt.

Ich schreibe nun zu der Mitteilung meines Zahlenmaterials an bitte, zunächst über die Frage des d'Arsonval'schen Galvanometers die richtige Worte sagen zu dürfen. Herr Professor Dorn hat schon in der vorigen Sitzung bemerkt, dass das d'Arsonval'sche Instrument ein etwas von Rubens und mir konstruirtes Galvanometer wie 20:80 sich verhält. Ich bin in der Lage, die Leistungen eines der ältesten Galvanometer und Mather angegeben und von dem Mechaniker Paul in London konstruirt ist, hier anzugeben. Mit diesem Kenntniss war sehr viel weiter und das obige Verhältniss verschiedentlich zu Ungunsten unseres eigenen Instrumentes, aber immerhin ist das Verhältnis doch noch ein sehr günstiges. Die Angaben des d'Arsonval'schen Galvanometers, Herr Professor Dorn hat in der vorigen Sitzung darauf hingewiesen, dass Angaben der Empfindlichkeit eines Galvanometers, also des Ausschlags, die Stromstärke eines Mikroamperes entspricht, so ein bestimmtes Verhältniss zu dem Ausschlag kommen verschiedene Faktoren dabei in Betracht, ohne deren ausdrückliche Nennung eine solche Zahlenangabe einen allgemeinen Werth nicht hat. Man gehören in erster Linie der Skalenabstand, der Widerstand, die Periode. Wir haben damals nach dem Vorgange Ayrton's — Herr Professor Dorn hat das auch gethan — die sogenannte Normalstromempfindlichkeit eingeführt. Diese besteht aus einem Skalenabstand von 3000 Skalenheiten, eine einfache Schwingungsdauer von 5 Sekunden (d. h. die ganze Periode hin und zurück 10 Sekunden) und auf einen Widerstand, der auf 1 μ reduziert ist.

Für die am nächsten folgenden Angaben besiedeln sich allerdings auf diese Periode von nur drei Sekunden, aus dem einfachen Grunde, weil das Ayrton'sche Instrument einer wesentlich grösseren Periode nicht fähig ist — also eine Empfindlichkeit hat, die dem Verhältnisse entspricht. Da beträgt denn der Ausschlag pro Mikroampere, wie gesagt, bei einem Skalenabstande von 3000 Theilen und redurt auf 1 μ , für das Ayrton'sche Instrument 27 — d. h. für das Boi's Rubens'sche 27 — d. h. für das kleine zweiweilige Galvanometer, welches ich im vergangenen Jahre in Leipzig Ihnen vorzulegen die Ehre hatte — für unser vierweiliges astatisches Galvanometer 90; für ein Galvanometer, welches neuerdings von Herrn Pierre Weiss in Paris konstruirt worden ist, 125 und endlich für das Galvanometer, welches Herr Professor Paschon in Hannover sich selbst in Anlehnung an unsere Galvanometer gemacht hat, 630. Also wir haben die Angaben des d'Arsonval'schen Galvanometers mit 5 und sind jetzt schon bei 630 angelangt.

Aber bei allen zuletzt erwähnten Galvanometern lässt sich die Periode durch Aenderung noch viel höher bringen; erheben wir sie auf 10 Sekunden, dann bekommen wir unsere eigentliche normale Empfindlichkeit. Beim d'Arsonval-Instrumente beträgt die Periode als 3 Sekunden nicht. Herr Professor Ayrton hat sich selbst noch speziell dahin ausgesprochen, dass man höchstens auf etwa 4 Sekunden kommen kann. Man könnte natürlich das Tragheitsmoment noch vergrössern, das Verringeren der „Direktionskraft“, welche beim vorliegenden Instrumente durch die Torsion eines Phosphorbronzeestreffens gegeben ist).

Ich gebe jetzt die normale Empfindlichkeiten für 10 Sekunden Periode:

- Ayrton-Mather fällt für
- du Bois 300
- du Bois 1000
- Pierre Weiss 1500
- Paschon 7000.

Diese Zahlenangaben lauten entschieden anders wie die berris von Ihnen gehörte. Was nun die Frage des Schutzes durch Eisenmatten betrifft, so haben mein Kollege Rubens und ich bei unserm kleinen Galvanometer solche Schutzingänge angebracht, welche die Ablenkungen an sich auf ungefähr 5% verringern, also die Strömung ist auf $\frac{1}{2}$ herabgemindert. Mittels eines besonderen Kerast-

griffes gelang es uns ferner, die Störungen auf 1% herabzurücken; das ist noch viel weniger, als Herr Gehlbrath Slaby vorher sagte, nämlich der 7. Theil oder 14%. Bei dem nächsten Galvanometer haben wir solche Schutzringe bisher nicht versucht und ich will mich daher sehr vorsichtig ausdrücken; nach meinen Erfahrungen glaube ich nicht, dass mit solchen Schutzringen bei statischen Galvanometern sehr viel zu machen wäre. Es würde zwar eine gewisse Verbesserung erzielbar sein, aber ich glaube nicht, dass ein absoluter Schutz damit zu erreichen wäre. Obwohl wir selbst diese Schutzringe angebracht haben, und auch, wie gesagt, auch gelungen ist, die Störungen auf 1% herabzurücken, muss ich es vorläufig, bis auf weitere Versuche, als wahrscheinlich betrachten, dass derartige Schutzringe bei hochstatischen Instrumenten im Allgemeinen doch nicht immer anwendbar sind.

Ich möchte noch bemerken, dass die Angaben über das Paschen'sche Galvanometer aus der Zeit datiren, bevor in Hannover die elektrischen Strassenbahnen bestanden. Ich befinde mich im Besitz eines Briefes von Herrn Professor Paschen aus Hannover, den ich lassen auch nicht autorisirt bin zu veröffentlichen. Ich will nur mittheilen, dass danach das Physikalische Institut in Hannover etwa 1870 ein weiteres Instrument, nämlich ein solches des Herrn Professor Wih. Kohlrausch und deren Einflüsse dort viel weniger störend wirkt.

Es ist leider um einen solchen magnetischen Schutz nicht wie beim elektrischen Schutz beschaffen. Man kann elektrostatischen Schutz bewirken mit Stannolithröhren oder sogar mit einem Mantel aus wärmefähigen Messingdrähten. Es mag zum Theil die Meinung herrschen, als ob ein magnetischer Schutz auch so leicht möglich wäre; das ist aber nicht der Fall. Wenn es Feilich der Technik, speciell der metallischen Technik, gelänge, was mit einem Metall von unendlich geringer Permeabilität zu versehen, dann würde es genügen, wenn wir mit einer Schutzhülle von unendlich geringer Dichte arbeiteten; das ist aber leider nicht der Fall. Um Ihnen eine Uebersicht der verschiedenen Verfahren zu geben, mögen folgende Angaben dienen.

Mittleres, gutes Schmiedeeisen hat eine Permeabilität von 170; für höhere Feiliditätsinstanzen ist sie bereits 200, aber für diese geringeren Kräfte von der Ordnung von Bruchtheilen der Erdintensität beträgt sie oben nur 170. Man kann berechnen, dass eine Hohlkugel, deren Dicke ungefähr den 5. Theil des inneren Radius messen, also den geschätzten Raumbereich, beträgt, noch 4% der Störungen bestehen lässt. Nun denken Sie sich ein etwas grösseres so geschätztes Raumbereich etwa von der Grösse dieses Fisches und den 5. Theil davon als Dicke einer eisernen Hohlkugel; so kommt man zu einem Gewicht von 1000, was eine solche Anwendung gar nicht zu denken ist.

Wie Herr Präsident Kohlrausch vorher bereits angedeutet hat, ist die Frage der Galvanometer schon sehr bedenklich, aber es lässt sich, wie gesagt, wenigstens bis zu einem geringen Grade ein Schutz anbringen, obwohl für die hochstatischen Galvanometer mir auch das nicht möglich zu sein scheint. Wie der Herr Präsident schon sagte, giebt es nun ein anderes Instrument, das mit einem Galvanometer nicht zu thun hat; das Magnetometer. Dieses fassst auf den Fernwirkungen von aussen, also auf denjenigen Wirkungen, welche wir gerade vermeiden wollen. Es wird nie gelingen, ein Magnetometer zu schützen von den äusseren Wirkungen, weil wir es auch schütten würden gegen die Wirkungen, die wir messen wollen; es habe die Ehre gehabt, ihnen selber ein magnetische Waage hier zu zeigen, mittels der man in dem einzelnen Instrumente magnetische Kurven bestimmen kann bis zu 10%, während von Störungen gar nicht die Rede ist. Trotzdem möchte ich mit aller Energie behaupten, dass eine magnetische Waage oder ein ähnliches Instrument nicht so sehr schützensicher brauchbar ist, dass es aber den Gebrauch des Magnetometers in keiner Weise überflüssig macht; es wird für gewisse Messungen das Magnetometer in absehbarer Zeit nicht verdrängt werden, wenigstens wenn man von einer ganz revolutionären Umänderung unserer Methoden absieht.

Man könnte ja sagen, dass man das Magnetometer mitsamt der Spule oder den Eisenstäben oder den sonstigen Objecten, dessen Magnetismus man messen will, mit einem Schutzmantel stellen könnte. Man pflegt vielfach zu messen in Entfernungen von 1-2 m; dann möchte also die Schutzhülle nach dem Vorigen nicht allzu dicht sein, man pflegt sie schont das völlig angeschlossenen. Man hätte dann noch den grossen Uebelstand, dass eine solche Schutzhülle gewisse Massen auch nach ihnen Einfluss bed, indem theoretisch jeder mag-

netische Pol' auch wieder indirekt durch die Schutzhülle wirkt. Wie Prof. Silv. Thompson ausserdies durch experimentelle Untersuchungen bestätigt hat, ist nämlich ein solcher Pol, der als Centrum von Fernwirkungen innerhalb einer Schutzhülle auftritt, wenn man letztere für den Augenblick als Spiegel betrachtet, durch sein Spiegelbild mit Bezug auf die Schutzhülle wieder Wirkungen aus. Also die Sache wird sehr complicirt, und selbst wenn man solche schwere und kostbare Schutzhülle anbrächte, so würden zuvor die magnetometrischen Methoden völlig umgeändert werden müssen. Dabei kommt natürlich dann noch, was Herr Präsident Kohlrausch bemerkt hat, der remanente Magnetismus in Betracht, der solchen Schutzhüllen immer innewohnt und der zu recht bedenklichen Unsicherheiten führt, so man M.H. wenn ich mich nochmals resümiren darf, so wäre es vielleicht möglich, dass elektrische physikalische Institute, die nun einmal das Unglück haben, mitten im Weichbilde grosser Städte zu liegen, sich möglichst zu vertheiligen und mit Schutzmitteln und d'Arsonval'schen Galvanometern sich bis zu einem gewissen Grade den Umständen anpassen versuchen werden. Dass der gute Wille dazu vorhanden ist, davon werden die Herren Techniker überzeugt sein. Aber, m. H., ich glaube, dass das Interesse, sondern ganz Europa und auch Amerika dahin geht, dass es eine Centralanstalt geben muss, die sich nicht mit derartigen Ausübungen befassen muss, sondern wo man vollständig frei ist von schädlichen Einflüssen. Das ist die physikalisch-technische Reichsanstalt. Es ist nicht nur das Interesse der Herren, die in der physikalisch-technischen Reichsanstalt arbeiten, auf dem Spiel, sondern dasjenige aller Physiker. Ich glaube, dass die Reichsanstalt sämtliche Physiker entlastet von allerlei zersplitternden Versuchen u. S. w. werden mir zugeben, dass für sie Alle grosse Interessen an dem Spiele stehen, und dass sie niemandem in besonderer Folge gerechtfertigt werden, sich selbst zu einem Kompromiss bereiten lassen.

Gehlbrath Slaby: Ueber das Instrument von d'Arsonval sind wir beide nicht ganz derselben Ansicht. M. H. Herr Du Bois urtheilt ungünstiger als ich. Ich will einen dritten einleiten, den auch er gelten lassen wird, denn er hat selbst eine Arbeit in dieser Richtung gemacht. Das ist Ayrton. Dieser hat 47 Galvanometer auf ihre Empfindlichkeit untersucht, darunter 6 nach dem Typus d'Arsonval, und nach dem Schluss seiner langen eingehenden Arbeit kommt er zu folgenden Ergebnissen:

„Wir schliessen aus unseren Untersuchungen, dass das empfindlichste Galvanometer-Typus zweckmässig modificirtes Instrument sein wird.“ (Heiterkeit.)

Prof. Dr. Volkm: Ich glaube der Eindruck dieser recht reichhaltigen Diskussion wird wohl im ganzen der sein, dem hier auch bereits Ausdruck gegeben worden ist, dass es zu früh sein würde, wenn diese Versammlung versuchen wollte, schon jetzt ein endgültiges Urtheil über die Frage abzugeben, die uns zusammengeführt hat. Wir haben jedenfalls gesehen, dass die Technik als solche noch eine ganze Reihe von Hilfsmitteln gegen die von ihr veranlassten Störungen der wissenschaftlichen Arbeit besitzt. Ich würde mich freuen, wenn eine Anzahl als möglich bezeichnet, um den Wünschen der Physiker haben müssen, entgegenzukommen, oder doch die eingetretenen störenden Wirkungen mindestens zu vermindern. Andererseits glaube ich allerdings auch, dass Herr Gehlbrath Slaby darin Recht hat, dass die physikalischen Institute und die Physiker, welche die wissenschaftlichen Arbeiten zu leisten haben, in einer Zwangslage sind, der mit blossen Protesten nicht zu bekommen ist, die darin die wissenschaftlichen Arbeiten zu vermindern. Man auch jetzt versuchen würde — und man wird das in einzelnen Fällen zu thun haben — so zu legen, dass ihr Einfluss auf ein bestimmtes Institut von bestimmter Lage ausserst gering oder fast vollständig wegzunehmen ist, so wird die notwendige Weiterentwicklung der Sache, wenigstens in allen grösseren und mittleren Städten, es von selbst dahin bringen, dass die Verhältnisse sich in kurzer Zeit dieses Institut zu verbessern haben werden, dass die Störungen, die man beizugehen zu haben glaubte, doch da sind. Das würde aber die Dauer nicht zu vermeiden sein; abgesehen von den Fällen, wo man sich Aufgaben ein einzelnes wissenschaftliches Institut ausserhalb einer grösseren Stadt geben würde könnte. Deshalb ist es eine ganz be-

sondere Aufgabe der wissenschaftlichen Physiker, die sie in ihrem eigenen Interesse recht energisch in Angriff zu nehmen haben, dass sie versuchen, in der Konstruktion der Instrumente und, soweit es möglich ist, in der Modifikation der bisher gebräuchlichen Arbeitsmethoden ihrerseits mitzuhelfen, Abhilfe zu schaffen. Da möchte ich zu dem, was Herr Präsident Kohlrausch gesagt hat, noch einige auf anderen Erfahrungen beruhende Mittheilungen machen, die vielleicht dazu beitragen können, dass wir der Frage der Weiterbildung der Instrumente mit Schutzringen und innerem Magnetensystem oder mit starren künstlichen Magnetfeldern nicht so pessimistisch gegenüberstehen, wie Herr Präsident Kohlrausch zu thun schien. Er fürchtete, es würde nicht möglich sein, die magnetischen Felder ihrer Veränderlichkeit wegen täglich einige Male zu kontrolliren. Ich glaube nicht, dass das erforderlich sein wird, wenn man die nöthigen Vorkehrungsregeln anwendet. Wenn man einen aus weisstem Eisen gefertigten, gut angelegten Schutzkörper von bedeutenden Dimensionen, die ungefähr dem entsprechen, was Herr Dr. Du Bois angeführt hat, hergestellt hat, muss man es allerdings vermeiden, die Lage dieser Schutzhülle im erdmagnetischen Felde zu verschoben, denn es bildet sich dann eine merkbare magnetische Polarität des Eisens aus; selbst das weiche Eisen, das wir verwenden können, zücht diesen Fehler. Wir werden wiederholentlich bemerken, dass Herr unsere Eisen aufgeben, das aus mehreren Ringen bestanden, und diese nachträglich auch über theilweise auseinander verschoben, habe oder ganz in Frage stellen bis wieder eine neue Reibung des inneren Systems eingetreten war; wenn wir aber die Eisenhülle in vollkommenen Ruhe bestehen lassen, es nicht bewegen, dann treten solche Änderungen des Feldes nicht ein. Ähnlich verhält es sich mit den eingeführten permanenten Magneten. Die Technik ist gegenwärtig in der Lage, Stahlmagnete von ausserordentlich Konstanz herzustellen. Wir besitzen Instrumente von Weston, und bei Siemens & Halske'schen Instrumenten ist es ähnlich der Fall, bei denen trotz jahrelangen Gebrauchs nur eine Änderung der benutzten Magnetmassen um weniger als 1% zum Theil erheblich weniger eingetreten ist. Das ist ein sehr angenehmes und gleichmässig eingetretene Änderung; das kann man sicher sein, dass nicht im Laufe weniger Tage wesentliche Änderungen, die betragsmäßig den 1% betragen, eintreten können. Wenn man das Alles berücksichtigt, kann man doch die Hoffnung hegen, dass die wissenschaftlichen Instrumente doch recht viel länger zu gebrauchen sind, als die Störungen der Starkströme, insbesondere der Strombahnen sehr viel weniger empfindlich zu machen, als das jetzt der Fall ist. Ich betrachte, vollständig zu besorgen, sodass die Frage, was zum Schlusse die Empfindlichkeit betrifft, so will ich nur noch darauf hinweisen, dass wir in Hamburg bei den Versuchen, die wir seit Monaten fortgesetzt haben, es in der That erreicht haben, sowohl mit Hilfe einer Ferrin'schen Nadel, wie sie in den Rosenthal'schen Instrumenten angewandt werden, als auch mit Hilfe anderer Formen des Magnetsystems, die Störungen, die in dem freien ungebundenen erdmagnetischen Felde bis zu 10 Bogensekunden im Skala in dem Fernrohr unbeweglich ersichtlich sind, ferner innerhalb der Eisenhülle eines solchen Instrumentes mit einer solchen Nadel empfindlich bereits auf 10-20 Skalenteile in 1000 Skalenteilen Fernrohrabstand gebracht worden ist. Das ist natürlich noch nicht die höchste Empfindlichkeit, die zu gewissem Zwecke erforderlich ist, um in gewissen Fällen erreicht ist. Auch beträgt die Schwangungszahl z. B. der Ferrin'schen Nadel bei dieser Empfindlichkeit nur etwa 30 Schwingungen in der für die meisten Arbeiten sehr erheblich zu gross; aber man ist doch erst im Anfang der Versuche, auf diesem Wege weiter zu kommen. Ich erwähne den Vertrag des Herrn Ullrich in der Trägheitsmomente des Systems und empfindlichere und stabilere Aufhängung noch viel weiter kommen, wenn geschickte Konstruktionen mit den wichtigsten Physikern sich dieser Frage annähmen.

Präsident Prof. Dr. Kohlrausch: M. H., ich habe die Ehre, Mitglied des Ausschusses zu sein, Vereins zu sein, und kann mir erlauben, dass ich etwas enttäuscht die heutige Sitzung verlassen werde, insofern von demjenigen Programm, welches wir uns im Anschluss an den eingehenden Vortrag des Herrn Ullrich in der vorigen Sitzung gestellt hatten, mit Ausnahme der sehr dankenswerthen Erörterungen des Herrn von Siemens, eigenem nicht einmal eine Erwähnung zu finden. Die Sitzung hat sich schliesslich darauf hinausgesetzt, dass eine Kritik, ich will nicht sagen der Physik,

obgleich das auch zum Theil der Fall war, sondern der physikalischen Methoden, aber, wie ich bemerken muss, auch ohne jede greifbare Hilfe stattgefunden hat. Ich habe vorhin auseinander gesetzt, wie neulich auch schon gesehen ist, welches diejenigen Dinge sind, die man drücken, sobald das magnetische Feld gestört wird. Diese Erörterungen sind nicht der Wissenschaft wert. Sie können versichert sein, dass denselben kein physikalischer Eigensinn entgegensteht, da mir meine eigene Stellung gegen Physik und Technik aufrichtig, sehr wohl bekannt ist, und es würde für mich eine Freude und Ehre sein, wenn ich etwas dazu beitragen könnte, die Schwierigkeiten aufzuklären habe, so ist das meine Ueberzeugung, die auf einer sehr gründlichen Ueberlegung beruht. Es ist nicht davon zurückgewiesen worden.

Ich bin Herrn Geheimrath Siaby sehr dankbar für die freundlichen Worte, die er der Physikalisch-technischen Reichsanstalt, insbesondere der II. Abtheilung, die dieses Lob sehr verdient, gewidmet hat; es waren freilich, wie man die Sache von der anderen Seite ansieht, die Worte, die ich an mich selbst spreche, vielleicht auch ein Vorwurf, vielleicht mehr Vorwurf als etwas anderes, nämlich der Vorwurf, dass die Physikalisch-technische Reichsanstalt sich der Sache nicht annähme. Davon ist gar keine Rede; wenn wir es könnten, würden wir die Schwierigkeiten auch von unserer Seite gern beseitigen.

Wenn dann davon die Rede ist, dass der Physiker sich behelfen soll — u. H. ich bin vor Kurzem noch Professor an einem physikalischen Institut gewesen, und glaube deshalb auch noch im Namen dieses Instituts sprechen zu dürfen. Physikalische Arbeiten bringen ja Einschränkungen von selbst mit sich. Diese Versammlung aber darf sich nicht auf den Standpunkt stellen, dass man sagt der Physiker muss sich behelfen. Wollen Sie mir gestatten, noch ein paar Sätze vorzulesen, die von dem Manne herrühren, den Sie selbst wohl als die grösste Autorität ansehen werden.

Fast ohne Ausnahme sind es neue naturwissenschaftliche Entdeckungen, welche wichtige Industriezweige neu erschaffen oder neu beleben. Ob die Aufdeckung einer neuen naturwissenschaftlichen Thatsache technisch verworbar ist, ergibt sich in der Regel erst nach ihrer vollständigen systematischen Bearbeitung, d. h. oft erst nach längerer Zeit. Darum darf der naturwissenschaftliche Fortschritt nicht von materiellen Interessen abhängig gemacht werden. Die moderne Kultur beruht auf der Herrschaft des Menschen über die Naturkräfte, und jedes neu erkannte Naturgesetz vergrössert diese Herrschaft und damit die höchsten Güter unseres Geschlechtes.¹⁾ Die Begünstigung der naturwissenschaftlichen Forschung ist daher in eminentem Grade eine Förderung der materiellen Interessen des Landes.²⁾

Wir als Elektrotechnischer Verein also sollten uns sehr hüten, von den physikalischen Instituten zu verlangen, dass sie sich in ihren wissenschaftlichen Hilfsmitteln einschränken. Dass aber die Physiker die Pflicht haben, sich gegen diese Zumuthungen zu wehren, und zwar mit allen Mitteln, ist ganz selbstverständlich; sie würden nicht Physiker sein, wenn sie es nicht thäten.

Es war die Physikalisch-technische Reichsanstalt beauftragt, so ist bei deren Aufgabe ausgesprochen:

„Sie soll einen Mittelpunkt für die Ausführung derjenigen allgemein wichtigen physikalischen Untersuchungen bilden, deren gründliche und vollständige Durchführung die Mittel der verwandten Landesinstitutionen übersteigen würde.“

Also einfach ein non possumus. Ich habe schon eine bedeutende Keimzelle gemacht, wie ich sagte, dass, wenn eine Garantie gegeben werden kann für eine Störung nicht über 1/10 Minute, man sich im Interesse des Verkehrs dieselbe gefallen lassen darf. Sie werden überzeugt sein, dass ich mich erst versichert habe, dass ich es darf; sonst hätte ich es nicht gethan.

Jah. H. West: Am Tage nach der letzten Sitzung traf von Herrn Dr. Ceresius ein Brief an Herrn Kapp ein. Herr Kapp ist heute verbunden zu erscheinen; ich habe deshalb die Mittheilung übernommen.

Herr Dr. Max Ceresius schreibt:
 „In Bezug auf die allgemeine Frage, an welcher Stelle der Schutz empfindlicher Instrumente gegen Störungen am besten bewirkt werden kann, würde ich als Physiker, der nun-

mehr seit einer Reihe von Jahren auch in der Technik bewandert ist, mich dahin entscheiden, dass die Durchführung, von wirksamen, bequemen und billigen Schutzmassregeln bei ich habe bereits früher, *ETZ* 1892, S. 422, mit einem Richtmagnet auszurüsten, und hier zur Erläuterung hinzusetzen und füge etwa so ausgeführt denke:

Auf die Konsole kommt ein Unterarm, bestehend aus einem grösseren und einem darüber befindlichen, durch nichts magnetisch verbindungsgünstig gehaltenen kleineren Eisenblech. Auf den Unterarm wird das Galvanometer gesetzt, und dessen Gehäuse durch eine cylindrische Hülse, die ebenfalls aus zwei in festem Abstand von einander gehaltenen Eisenblechen besteht, bedeckt. Die Bleche kommen hierbei mit denjenigen des Unterarmes so in Berührung, dass zwei Hüllen gebildet werden, die mit einander keinen, wohl aber jede in sich magnetischen Zusammenhang haben. Für den Spiegel sind nur in den äusseren Eisenblechmantel ein und ein wenig der geringe Betrag, während der Luftwiderstand überwindend; auch in den inneren Blechmantel eintritt, wird durch diesen ein Instrument vorbeigeleitet.

Benutzt ein Galvanometer erwähne ich, wie auch an besagter Stelle hervorgehoben, dass Empfindlichkeit und Genauigkeit nicht dasselbe sind, da viele empfindliche Instrumente nach einiger Ablenkung nicht in die Nulllage zurückkehren.

Ich beifüge hierzu hiermit nicht unbedingt den Ersatz der vorhandenen Instrumente durch neue, anders konstruirte, sondern nur Schätzung der vorhandenen.

Geheimrath Siaby bittet um Wort zur Geschäftsordnung und beantragt mit Rücksicht auf ihm wieder zur die Aeusserung, dass die Anordnung durch den Druck zu veröffentlichen wurde, was dem Antrage zugestimmt wurde, nachfolgender geachtet.)

Soll der Einfluss nahe an Institut vorüberfahrender Bahnen in sich selbst vermindert werden, so schlage ich, da nach Herrn Prof. Tipler Aussage der direkte magnetische Stromfluss entscheidend ist, folgende Anordnungen vor:

1. Robe Abhilfe. Der Fahrdrat wird, in der Stromführungsrichtung gerechnet, vor dem Institut durch ein Stützgerüst an die geeigneter Stelle unterbrochen. Die üblichen Verbindungsdrähte werden dicht nebeneinander in dem Institut geführt, und nahe demselben oder in demselben eine entsprechende Gefüge gebildet, die der Bahnlleitung entgegen gesetzt wirkt. Fig. 13.

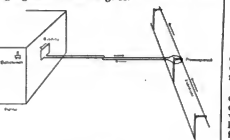


Fig. 13.

2. Verbesserte Abhilfe. Von verschiedenen Stellen des kontinuierlichen Fahrdrathes werden Leitungen nach dem Institut zu geführt und hier mit einem horizontalen, der Bahn parallelen Draht verbunden, welcher in der Nähe des Erdbodens verläuft. Sind die Verbindungsdrähte die Höhenlage des Hilfstrahles richtig gewählt, so entspricht jede Teilwirkung des Hilfstrahles derjenigen der Fahrdraththeile, und ist ihr entgegengesetzt. Darnach die drei Virialinen, vom Galvanometer aus, *o* nach dem Fahrdrath, *o* nach dem Schienen, *o* nach dem Hilfdrath, in der angegebenen Reihenfolge an einander fügen, so liegt vom Galvanometer *o* aus gesehen — unterhalb der störenden Windungsfäche, welche durch den Fahrdrath und die Schienen gebildet wird, eine ihr entgegengesetzte Hilfswindungsfäche, welche durch die Schienen und den Hilfdrath gebildet wird. Die Stromrichtung im Fahrdrath und Hilfdrath stimmt überein, die Umflossung der störenden und der Hilfswindungsfäche erfolgt aber in entgegengesetztem Sinne. Die Widerstände können eventuell justirt werden. Die Anlage kann so ausgeführt werden, dass der Hilfdrath die etwa perspektivische Verkleinerung des Fahrdrathes bildet. Man kann bei unterirdischer Ausführung der Hilfslösungen alle

Kabel gegenüber dem Institut neben der Bahn vereinigen und als mehrfach verteiltes oder konzentrisches Kabel bis an oder in das Institut zum Hilfstrahle führen und hier wieder auseinanderbreiten, und zwar so, dass die Virialine vom Galvanometer nach dem Anstrahlungs-*p*, oberhalb der Virialine nach dem Hilfstrahle liegt. Fig. 14 u. 15.

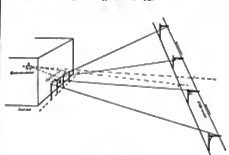


Fig. 14.

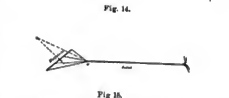


Fig. 15.

3. Verbesserte Abhilfe in anderer Art. Der Fahrdrath wird in der Nähe des Instituts mit hohem Widerstand (Eisen, Stahl, Nickel) ausgeführt und bei jeder Tragestelle mit einem guten Leiter (Kabel) verbunden, welcher tiefer in der Erde liegt, als die Schienen. Bei jeder Fahrdrath zum Kabelanschluss kann auch ein genügend grosses magnetisches Schirmblech in der Anordnung flüssig der Hauptbreite des Stromes nach des Kabel; die Tiefelage gegen die Schienen bewirkt vollkommene Kompensation auch des durch den Fahrdrath fließenden Stromtheses. Die Ströme in dem gerade stromabgehenden Stück des Fahrdrathes heben sich selbst auf, in die Verbindungsleiter, die nach dem Kabel führen, können Justirwiderstände eingeschaltet werden. Fig. 16.

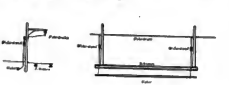


Fig. 16.

Ich füge noch hinzu, dass bei Ausführung 1 die beiden Zuführungsdrähte der Windung durch einen Justirwiderstand (im Nebenschluss zur Windung) verbunden werden können.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass es sich empfiehlt, die etwaigen Kabel, welche der Bahn den Strom zuführen, entlang den Gleisen zu verlegen, durch welche der Strom zurückgeleitet wird, damit magnetisierende Windungsfächen möglichst vermieden werden.

Indem ich die vorstehende Auseinandersetzung Ihrer geneigten Beachtung empfehle und die Ihnen dadurch verursachte Bemühung zu entschuldigen bitte, würde ich, falls ich bei der nächsten Versammlung anwesend sein sollte, zu näheren Angaben gern bereit sein.“ Prof. Dr. Hallwachs: M. H., ich möchte bei der vorgeschrittenen Zeit nur drei Worte sagen. Einmal bin ich Herrn Geheimrath Siaby sehr dankbar dafür, dass er angesprochen hat, dass der experimentelle Unterricht an den elektrotechnischen Instituten um eine Stufe vertieft werden ist, und dass wir deshalb auch zuweilen genöthigt sind, uns feinerer Methoden zu bedienen.

Zweitens hat bei mir jemand mit dem astatischen Galvanometer eine grössere Arbeit gemacht; beinahe beendet, erfuhr sie durch siesere Wagen, welche bei einem beachtlichen Neubau dienten, erhebliche Störungen. Es war notwendig, sich irgendetwas zu schützen, weil die Arbeit zu Ende gebracht werden musste. Man muss versuchen, ob das Galvanometer durch eiserne Ringe etwas geschützt werden könne. Herr Dr. Du Bois, eine Autorität auf dem Gebiete der Galvanometrie, hat verbindlich erwährt, er habe noch nicht versucht, was in diesem Falle bei einem astatischen Galvanometer mit Eisenringen zu erzielen sei, es dürften Schwierigkeiten auftreten. Ich

¹⁾ Die Zeitschrift betr. die Errichtung einer „Physikalisch-technischen Reichsanstalt“, herausgegeben von Dr. Werner Siemens. S. 3 u. 4.

kauf seine Ansicht nur bestätigen: man kann kaum so beobachten. Wenn die absolute Notwendigkeit vorliegt, eine Sache, die keine fertig ist, noch zu Ende zu bringen, so kann das angegebene Verfahren zum Ziele führen. Wenn man sich statt Stunden, Tage lang an der Arbeit hinsetzt. Denn es erfüllt sowohl der Nullpunkt des Instrumentes sehr grosse Schwankungen, als auch die Schwingungsdauer, sodass die Empfindlichkeit in sehr kurzen Zwischenräumen immer wieder kontrollirt werden muss, was natürlich sehr anstrengend ist. Dazu kommt, dass die Störungen durch die erwähnte Anordnung doch nur theilweise gehoben werden. Die angewendeten Eisierungen waren 3,5 bis 4 cm dick.

Drittens möchte ich hinsichtlich des Deprez d'Arsonval-Galvanometers noch etwas erwähnen. Es ist bereits angegeben worden, dass die grosse Dämpfung der empfindlicheren Instrumente dieser Art, etwa in der Empfindlichkeit, wie Herr Geheimrath Slaby sie angegeben hat, deren Gebrauch erheblich beeinträchtigt. Ein solches Galvanometer hätte ohne kaum Dämpfung, mit 20000 Ω geschlossenen ein Dämpfungsverhältnis 3,5, mit 10000 Ω hatte es schon 18 Sekunden Schwingungsdauer und ein Dämpfungsverhältnis von 14,5. Wenn man die Vorschaltwiderstände benutzen wollte, würde man 3 Stunden warten müssen, bis es sich in seine endliche Ruhelage zu bewegen die Gewogenheit hat. Man kann also bei diesem Galvanometer in keiner Weise die Empfindlichkeit ausnutzen, man muss Widerstand vorschalten.

Was ferner die Messungen mit solchen Instrumenten betrifft, so hängt bei der Messung erst recht die Schwierigkeit an. Ein jedes solches Instrument müssen Sie erst kalibrieren. Denn die Eisenstücke umfängen bei der breiten Seite einen grossen Bogen. Eine gleichmässige Magnetisirung längs der ganzen Fläche findet nicht statt. Ferner wirken die Veränderungen in der Temperatur in mehrfacher Richtung ein. Man muss die Kalibrierung daher immer wiederholen; das ist alles sehr unständlich und besträchtigt die Resultate. Wenn Sie wissen wollen, ob solche Kalibrierkorrekturen nicht etwa klein sind, so möchte ich Ihnen einige Zahlen vorlesen.

Wenn Sie bei 50-10⁻⁹ A 100 Skalenteile Ausschlag haben, so haben Sie bei 1000 Hopenen Strom nicht 250 sondern 250 Skalenteile, beim vierfachen Strom statt 560 nur 407, alle bei 2000 Skalenteilen Abstand.

Was schliesslich die Empfindlichkeit des empfindlichsten dieser Gattung der Firma von Carpenter, betrifft, so beträgt die normale Empfindlichkeit noch nicht den 250-fachen Theil von derjenigen des astatischen Instrumentes von Du Bois-Rebours mit dem mittleren Magnetpaar.

Professor Budde: M. H., der Herr Präsident hat einen Theil von dem, was Herr Kobrausch hat bemerken wollte, schon vorweggenommen, indem er darauf hinwies, dass ein Theil unserer Diskussion sich um Bahnen bewegt hat, die eigentlich durch das Programm nicht vorgeschrieben sind. Ich will die Sache nicht in der Richtung weiter verfolgen, wie Herr Präsident Kobrausch es gethan hat, sondern ich will versuchen, ganz kurz anzuführen, was bei der Erörterung herausgekommen ist. Das Programm lautet dahin: Welche Störungen sind festzustellen und welche Mittel anzuwenden können vorgeschlagen werden? Da haben wir denn an wirklichen Thatsachen hauptsächlich die einer: das Resultat der Versuche, die in Charlottenburg gemacht worden sind, und das in der Zahl von 13 Bogenminuten giftigt. Und wir haben im Hintergrunde die von der Elektrotechnik in allem Ernst zu begehrende Absicht, die Grösse noch auf einen relativ kleinen Bruchtheil dieses Wertes zu verkleinern. Auf der anderen Seite sind bei Herrn Präsidenten Kobrausch die Erwägungen der Physiker in erster Linie. Die Hauptforderung lässt sich präcisieren durch das, was der Herr Präsident Kobrausch vorhin gesagt hat. Es handelt sich darum, Störungen von nicht mehr als 10⁻⁹ Bogenminuten hervorzubringen. Was diese Acceruation in Rücksicht auf die juristischen Verhältnisse der Eisenbahn in Charlottenburg an bedeuten hat, damit haben wir nicht an thun; sie hat für uns aber insoweit Werth, als sie das Problem präcisirt, wiefern Zahlen ausserhalb der Physik gestellt werden können. Wir haben zuerst die Zahlenreihe, welche Herr Geheimrath Slaby gegeben hat, dann die viel weitergedehnte Zahlenreihe des

Herrn Dr. du Bois, welche den Zweck hatte nachzuweisen, dass die von Herrn Slaby erreichten Empfindlichkeiten nur etwa an 1/10000 desjenigen heranziehen, womit die feineren Physik rechnet, und dann schliesslich wieder die von Herrn Slaby citirte Bemerkung Ayraults, die ohne Beweis die Hoffnung ausspricht, aus dem Deprez d'Arsonval'schen Galvanometer sei bei passender Umarbeitung ein sehr empfindliches Instrument zu machen.

Wir haben also eine geringe Zahl von Zahlen und eine grosse Zahl von Aussichten und Hoffnungen. Die Diskussion über diese Aussichten und Hoffnungen schafft aber keinen Grundlagen.

Die vorliegenden praktischen Fragen können nur gelöst werden durch Erachtens durch Versuche, und ich glaube nicht, dass wir beim besten Willen in dieser und noch in mehreren nachfolgenden Sitzungen weiter kommen, wenn nicht weitere Experimente gemacht werden. Deswegen setze ich mir den Schluss der Debatte für heute und die Vertagung auf eine spätere Sitzung zu beantragen.

Professor Dr. Dorn: Geehrte Herren! Es ist, wie von allen Seiten anerkannt worden ist, dass die physikalischen Methoden, und insbesondere der Physikalisch-technischen Reichsanstalt eine Beschränkung einmal der von ihnen zu bearbeitenden Aufgaben und zweitens für die üblichen Hilfsmittel an den elektrischen Bahnen erwächst, wie sie gegenwärtig im „Einrotenssystem“ angeeignet resp. geplant sind. Ich bin sehr erfreut, dass uns dann Herr Geheimrath Slaby unser Vorkürfer eines glänzenden Zukunftsbildes der Elektrotechnik, wenn man der Sache auf den Grund geht, einfach gesagt: Verzicht auf diese Methoden, auf diese Hilfsmittel; wir werden etwas Anderes an die Stelle setzen, bemüht Euch selbst, etwas Anderes an die Stelle zu setzen. Da ist es doch billig, wenn die Physiker verlangen, dass ihnen zunächst einmal wirklich genaugt wird, so denn an die Stelle des Bisherigen gesetzt werden soll. Andererseits wird man denn doch eine Abschätzung vorzunehmen haben über den Werth dessen, was durch einen einfachen Verzicht der Physiker unter den gegenwärtigen Umständen verloren gehen würde. Ich will mich jetzt im Hinblick auf die vorgerückte Stunde nicht auf eine tiefe Diskussion einlassen, sondern mich Folgendes bemerken.

Wir sind von diesem Zustand der Elektrotechnik noch recht weit entfernt, und ebenso wie durch das Auerlicht ein Aufleuchten der Zukunft hat die Entwicklung der elektrischen Beleuchtung, können auch andere Hemmnisse eintreten. Ich will alle der Elektrotechnik nicht wünschen, sie können über eintreten. Auf Grund von solcher Zukunftsaussichten, wie sie Herr Geheimrath Slaby uns vorgeführt hat, können wir Physiker sehr wohl verzichten, die Methoden, die das Auerlicht an die Ziele, um ohne Weiteres beschränken zu lassen. Ich möchte im Gegentheil meine Meinung dahin aussprechen, dass, wenn heute mit Recht gesagt wird, das System der „Einzelrolle“ ist für elektrische Bahnen das wirtschaftlichste, damit noch nicht gesagt ist, dass es für alle Zeiten das wirtschaftlichste sein wird. Vielmehr möchte ich hoffen, dass in naher Zukunft der Unterschied, so weit wir heruntergedrückt werden können, das die elektrotechnischen Unternehmungen mit Rücksicht auf die wissenschaftlichen Institute diesen geringen Unterschied in die Höhe zu nehmen können. Wünschen wir im Gegentheil die Elektrotechnik, die die Methoden, die heute als am wenigsten wirtschaftlich unrentabel bezeichnet sind, durch die weitere Hebung der Technik soweit gefördert werden, dass eine Vereinigung von beiden Seiten möglich ist, nämlich auf der einen Seite der Verzicht auf die allerhöchste erreichbare Genauigkeit, auf der anderen durch Verzicht auf die höchste zu erzielende Reue.

v. Heffer-Altenack: Wir sind Herrn Professor Dr. Budde gewiss Alle dankbar da für, dass er die positiven Ergebnisse der heutigen Verhandlung kund thut, wie ich glaube, treffend zusammengefasst hat. Ein Punkt nur scheint mir noch der Klärung zu bedürfen, nämlich er nicht missverständliche Auffassungen heraus.

Herr Budde hat gesagt, dass der Herr Präsident Professor Dr. Kobrausch das Zusage der Reichsanstalt in Bezug auf die wissenschaftlichen Institute präzisirt. Herr Kobrausch hat aber diese Mindestanforderung nur für die Physikalisch-technische Reichsanstalt gestellt und nicht für die physikalischen Institute. Dies ist wohl an bemerken.

Herr Dr. du Bois hat gesagt: Ein Institut

muss es geben, für welches der Erdmagnetismus ungestört bleibt. Damit können wir vielleicht Alle einverstanden sein, und dann auch damit, dass dieses ein Institut die Reichsanstalt sein würde.

Schon Werner von Siemens hat ja in dem Schriftliche, das Herr Kobrausch stellenweise verlassen hat, die Bedeutung und Aufgaben der Reichsanstalt mit bewundernswürdiger Klarheit niedergelegt und die Forderung einer ruhigen Lage betont. Er hat dabei eben nur Eines übersehen, nämlich, dass eine Bahn, die sein Sohn nun vorbeilegen will, Störungen bringen könnte. Das ist schon ein ganz besonderes Missgeschick, das heute auch in unsere Verhandlung hineingepflegt hat. Es wird sich aber dringen lassen, dass die äusserste Forderung, welche für die Physikalisch-technische Reichsanstalt gestellt worden ist, nicht ausgehöhlet wird auf physikalische Institute im Allgemeinen.

Vorsitzender: Es hegt der Antrag auf Schluss der Diskussion vor und auf Fortsetzung während einer späteren Sitzung. Ich bitte zunächst die Ansicht darüber zu äussern, ob die Fortsetzung der Diskussion vor dem späteren Versammlung stattfinden soll. Diejenigen Herren, die dafür sind, bitte ich, die Hand zu erheben.

Die Mehrzahl ist nicht für Fortsetzung der Diskussion. Dann bliebe also der einfache Antrag auf Schluss der Diskussion. Findet der Unterredung? Und liegen noch andere Anträge vor?

Prof. Dr. Uhlircht: Ich möchte doch die Frage stellen, ob wir die Sache im Sande verlaufen lassen oder ihr eine Folge geben wollen; vielleicht durch die Wahl einer Kommission, die jetzt, wo die rasche Entwicklung der Bahnen ein scharfes Augenmerk auf die Angelegenheit wünschenwerth macht, das Begonnen fortführt, mindestens aber für eine weitere spätere Berathung, die vielleicht in einem halben oder ganzen Jahr stattfinden könnte, das nöthige Material zusammenträgt. Mir scheint die Sache doch so wichtig zu sein, dass es auch nach Aussehen bis vielleicht ein dezimirendes Eindrück machen wird, wenn wir gewissermassen mitten in der Diskussion aufhören. Wir können sie ja nicht fortsetzen, weil es den auswirkten Herren nicht möglich sein möchte, in grösserer Anzahl zu künftigen Sitzungen zu kommen; eine Kommissionberathung lässt sich aber auch weiterhin ermöglichen und dürfte doch mal am Platze sein.

Vorsitzender: Dürfte ich fragen, ob die Bestimmung der Kommission noch heute vorgenommen werden soll, oder ob es dem Technischen Ausschuss überlassen bleiben soll, die Kommission zu bilden.

Prof. Dr. Uhlircht: Ich möchte das Letztere vorschlagen.

Dr. Strecker: Eine Kommission für die Berathung dieser Angelegenheit ist bereits ernannt worden vom Technischen Ausschuss. Es wird die Frage zu erörtern, ob aus der Mitte der Versammlung vielleicht noch einige Herren dazu ernannt werden sollen.

Vorsitzender: Ich habe es so verstanden, dass möglichst noch andere Interessenten hinzugezogen werden sollen.

Prof. Dr. Budde: Ich möchte den Antrag stellen, dass diese Angelegenheit, wie bisher, beim Ausschuss bleibt, und dass die spätere Verhandlung im Plenum abgehandelt werden von der Ansicht des Ausschusses, ob Material genug zu einer neuen Besprechung vorhanden ist. Dass einmal ein solcher Zeitpunkt eintreten wird, daran zweifle ich nicht; aber wir können nicht wissen, wann dieser eintreten wird.

Ich bestrage also, dass der Ausschuss weiter als Kommission für diese Angelegenheit funktioniert, und dass es dem Ausschuss überlassen bleibt, eine spätere öffentliche Diskussion im Plenum herbeizuführen, wenn er dies für angemessen hält.

Vorsitzender: Es liegen also zwei Anträge vor. Herr Professor Uhlircht beantragt die Bildung einer besonderen Kommission mit mehreren Mitgliedern aus dem Kreis der Interessenten. Herr Professor Budde stellt dagegen den Antrag, in dem bisherigen Wege dem Technischen Ausschuss der Elektrotechnischen Verein die weiteren Schritte zu überlassen, namentlich auch die Entscheidung darüber, ob eine neue Diskussion in einer Plenarsitzung erforderlich sei.

Der Antrag Uhlircht ist abgelehrt. Der Antrag Budde wird angenommen.

Dann möchte ich noch an einer kurzen Bemerkung Ihre Aufmerksamkeit erheben. Wenn ich recht verstanden habe, hat Herr Dr. du Bois in seinen Mittheilungen darauf

aufmerksam gemacht, dass eine briefliche Aeusserung des Herrn Dr. Ebert in Kiel nicht wiedergegeben sei, und er hat, soviel ich verstehen habe, eine Bemerkung anheimgestellt, zu überlegen, was wohl eigentlich damit gemeint sei. Ich glaube nicht, dass weiter auf die Sache eingegangen ist — Herr Gisbert Kapp ist nicht hier, und ich habe die ganze Schriftwechsel vorgelegt erhalten und kann Herrn Dr. du Bois versichern, dass irgend welche Absichtlichkeit nach irgend einer Richtung von Herrn Gisbert Kapp nicht stattgefunden hat. Ich wollte das nur konstatieren, damit nicht etwa eine falsche Meinung durch die Veröffentlichung in der Elektrotechnischen Zeitschrift Platz greift.

Gehelmrath Dr. Toepfer: Ich sehe mich nachträglich noch zu einer kurzen Bemerkung veranlasst. In der Sitzung vom Mai habe ich bei den Erörterungen, welche ich in die Mitteilung meiner in Dresden angestellten Beobachtungen knüpfte, auf die in jener Sitzung verlesene briefliche Aeusserung des Herrn Kollegen Ebert hingewiesen. Es erscheint mir angemessen, dass, wenn die Mitteilung der letzteren Aeusserung in den Sitzungsberichten nicht, wie ich stattdessen Hinweis in dem Referat über meine Erörterungen wegließ, ich bitte daher um eine entsprechende Abänderung.)

Dr. du Bois: Ich habe selbstverständlich nicht im geringsten eine Spitze gegen Herrn Gisbert Kapp andeuten wollen. Wie gesagt, ich habe den Brief von Herrn Ebert bei mir, er habe da ich nicht besonders anmerken will öffentlich zu besprechen, so thue ich das nicht, bin aber selbstverständlich bereit, ihn auf Wunsch dem Herrn Vorsitzenden vorzulegen.

Vorsitzender: Das weitere über diese Angelegenheit wird wohl zu viel gehen. Mir schien es so, als wäre eine gewisse Spitze gegen Herrn Gisbert Kapp darin, was er gesagt habe, ich habe das nur, und ich glaube, Sie werden auch persönlich die Empfindung haben, dass von Absichtlichkeit absolut nicht die Rede ist. (Zustimmung.)

III. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in München vom 4.—7. Juli 1895. Vom 4.—7. d. M. fand in München die dritte Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker statt, über deren Verlauf wir nachstehend kurz berichten wollen. Ein ausführlicher offizieller Bericht wird in einem späteren Heft veröffentlicht werden.

Nachdem am Nachmittag des 4. Juli Sitzungen des Ausschusses und der verschiedenen Kommissionen abgehalten worden waren, und Abends die bereits eingetragenen Mitglieder in festlich dekorierten Arzbergerkeller sich begrüßt hatten, nahmen am Freitag den 5. Juli Morgens 9 Uhr die Verhandlungen im grossen Museumsaal ihren Anfang. Von staatlichen und städtischen Behörden webeten der Eröffnungssitzung bei Sr. Excellenz der Herr Staatsminister Freiherr v. Feilitzsch, Polizeidirektor Freiherr v. Welser, 1. Bürgermeister Borscht u. A. Ausserhalb waren Vertreter der Universität und der Technischen Hochschule zugegen. Der Vorsitzende des Verbandes Herr Gehelmrath Prof. Dr. Slaby eröffnete die Versammlung mit einer Ansprache, in der er der Freude über das zahlreiche Erscheinen und die Anwesenheit des Ministers Ausdruck gab. Minister Frbr. v. Feilitzsch betonte in seiner Ansprache die hohe Bedeutung der stets sich fortentwickelnden Elektrotechnik für den Staatshaushalt und das öffentliche Wohl. Bürgermeist. Bericht hiess die zum Feste erchiedenen Gäste Namens der Stadt willkommen. Darauf wurde in den geschäftlichen Teil der Verhandlungen eingetreten. Der Generalsekretär des Verbandes Herr Gisbert Kapp erstattete den Geschäftsbericht für das abgelaufene Vereinsjahr, aus welchem hervorzuholen ist, dass die Zahl der Mitglieder von 768 im Vorjahre auf 1548 im laufenden Jahre gestiegen ist und auch die Finanzverhältnisse des Verbandes günstige sind.

Darauf wurden die Wahlen vorgenommen. Der neue Vorstand besteht aus folgenden Herren: Slaby (Vorsitzender), Oscar v. Miller, Stübgen, Dietrich Budde, Naglo, Jordan (Bremen). Die letzten drei sind neugewählt. Statutenausg. ausgeschieden sind die Herren W. v. Sienens, Hartmann, Kollé. Der neue Ausschuss setzt sich aus folgenden Herren zusammen: Bissinger, Du Bois, Raymond, Epstein, Guisande, Kühn, Schröder, Senbel, Sluzewsky, Strecker, Ulbricht, Umbeht, Uppig, Zinbirk, Fein, Feussner, G. Gernershausen, Hartmann, Imhof, Joly, Jordan (Berlin), Kallmann, Kummer, Lindner, Lubn, Nagels, Paul Moyer, Salomon, Voigt, Voit, Ludwig.

C. Weber. Von diesen sind die 15 letztgenannten neu gewählt.

Es folgte darauf die Berichte der verschiedenen Kommissionen des Verbandes, und zwar referierte zunächst Fabrikant Voigt, Frankfurt a. M., über die Thätigkeit der Kommission für Einführung einheitlicher Kontaktgrößen und Schraubens. Die Kommission für Abhilfe von Missständen im Submissionswesen hat ihre Arbeiten noch nicht beendet; ihr Mandat wurde am Antrag des Referenten, Fabrikbesitzer Naglo, auf ein Jahr verlängert. Ueber die Thätigkeit der Kommission für Sicherheitsvorschriften bei elektrischen Anlagen berichtete Generalsekretär Kapp. Es wurde eine erweiterte Kommission, in welcher u. A. die elektrotechnischen Vereine, die durch mehr als 10 Mitglieder im Verband repräsentirt sind, vertreten sein sollen, gewählt. Dieser Kommission wurde bedingte Vollmacht erteilt.

Nach kurzer Frühstückspause wurde das vor der Technischen Hochschule errichtete Oberrathenhaus einseits, vertreten durch die Kommission wurde bedingte Vollmacht erteilt. Nach kurzer Frühstückspause wurde das vor der Technischen Hochschule errichtete Oberrathenhaus einseits, vertreten durch die Kommission wurde bedingte Vollmacht erteilt. Nach kurzer Frühstückspause wurde das vor der Technischen Hochschule errichtete Oberrathenhaus einseits, vertreten durch die Kommission wurde bedingte Vollmacht erteilt.

Am Sonnabend Vormittag wurden die Verhandlungen und Vorträge fortgesetzt und die Jahresversammlung durch eine Rede vom Gehelmrath Prof. Dr. Slaby geschlossen. Als Ort für die nächste Generalversammlung wurde Berlin gewählt.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Der in dieser Spalte enthaltene Mittheilungen übernimmt die Redaktion die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei dem Korrespondenten selbst.)

[Bemerkungen zur Geschichte und zum Wesen des „monocyclischen Systems“]
In Heft 26, S. 288, hat Herr Oberingenieur Götz in sehr freundlicher Weise meinen Antheil an der Entwicklung und dem Zustandeekommen des Dresdener Mehrphasensystems hervorgehoben. Es ist dabei auf meine Veröffentlichung über das System im Jahr 1893 der „ETZ“, Heft 25, Bezug genommen. Da nur Wenige sich die Mühe nehmen werden, den 1893 auf S. 466 der „ETZ“ näher bezeichnet habe. Zu den dankenswerthen Ausführungen des Herrn Oberingenieur Götz behalte ich mir — namentlich in Betreff der Ankerreaktionen — eine ergänzende Bemerkung bis nach Rückkehr des jetzt längere Zeit abwesenden Herrn Verfassers vor.

Dresden, 26. 6. 95. R. Ulbricht.

[Zur Notiz Mannheim im Heft 25 S. 351.]
In Heft 25 der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ bringen Sie unter Mannheim eine Nachricht über die von der Generalkommission der böhmischen Staatsbahnen an Akkumulatoren von drei verschiedenen Firmen angestellten Versuche.

Wir bitten höflich, um Veröffentlichung, dass wir zu diesen Versuchen keinen Akkumulator Neumühl, 26. 6. 95. Heilwerk Neumühl

altörens Götz & Cie. Akkumulatorenfabrik System Dr. Wershoven.

[Elektrolyse mit Wechselstrom.]
Zu dem in der „ETZ“ 1895, Heft 25 erschienenen Aufsatz „Zur Elektrolyse mit Wechselstrom“ möchte ich mir noch die Bemerkung gestatten, dass die dort mitgetheilten Versuchsergebnisse selbstverständlich nicht dem allgemeinen Schluss auslassen oder gar ein Beweisen dafür sein sollen, dass bei einem Voltmeter in einem Wechselstromkreis überhaupt keine Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung auftritt. Das Gesagte kann sich, wie es in der Natur der Sache liegt, doch nur auf die angeführten und beschriebenen Versuche beziehen, welche zeigen, dass bei dem unter den erwähnten Bedingungen benutzten

Voltmeter nach der angewandten Methode keine messbare Phasenverschiebung konstatiert werden konnte. Ich habe auch ausdrücklich auf S. 346 darauf hingewiesen, dass das Voltmeter bei den beschriebenen Versuchen keine Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung bewirkt, ohne daraus irgend welche allgemeinen Folgerungen ziehen zu wollen. Wegen der mittlerweile erfolgten Aensserungen in der Sache durch Herrn M. von Dolivo-Dobrowolsky, „ETZ“ 1895, Heft 25, und H. Eibert, „ETZ“ 1895, Heft 26, möchte ich dies hier noch besonders hervorheben, da ich es an eben angeführter Stelle nicht besonders betonen habe. Braunschweig, 26. 6. 95. Wihl. Peukert.

In der „ETZ“ 1895 Heft 23 hat Herr V. Peukert auf Grund von Versuchen die Beobachtung angestellt, dass durch Einschaltung einer elektrodynamischen Zelle in den Stromkreis einer Wechselstrommaschine eine Phasenverschiebung des Wechselstromes nicht stattfindet. Gegen diese Behauptung richtet sich eine Erwiderung des Herrn v. Dolivo-Dobrowolsky, ich kann den Ausführungen desselben in jeder Beziehung zustimmen — auch in der Erklärung der negativen Resultate, welche Herr Peukert erhalten hat. Wenn ich trotzdem zu dieser Frage noch einige Bemerkungen hinzufügen, so geschieht dies, weil es nach den Ausführungen der beiden Herren den Anschein hat, als ob das Verhalten elektrodynamischer Zellen gegen Wechselströme zuerst und allein von W. Menzinger in Heft 23, S. 288, und von J. Herzog, „ETZ“ 1891 S. 424) experimentell untersucht und theoretisch erklärt worden wäre. Dies ist keineswegs der Fall. Vielmehr hat schon F. Kohlrausch in Heft 20, S. 167, im Jahre 1874 grundlegende Versuche über diesen Gegenstand angestellt und durch dieselben theoretischen Beobachtungen erklärt, von denen auch Mangin ausgeht. Ferner habe ich selbst bereits in den Jahren 1883 und 1884 eine Reihe von Untersuchungen veröffentlicht. Die Frage, ob durch Einschaltung elektrodynamischer Zellen in den Wechselstromkreis eine Phasenverschiebung eintritt, ist durch diese Versuche schon damals endgültig entschieden worden. Meine Untersuchungsreihe bestand in der Beobachtung der Ablenkung eines Elektrodynamometers, welche nur dann erfolgen konnte, wenn der betreffende Wechselstrom eine Phasenverschiebung erlitt. Dies geschah stets bei Einschaltung elektrodynamischer Zellen. Die Grösse des Ausschlags hing selbstverständlich von der Natur der Metalle und von der Elektrolyte ab. Ich möchte noch zum Schluss bemerken, dass die Phasenverschiebung besonders gross ausfällt bei Benutzung von Aluminium- und von Niekellektroden. Wollte man dabei in der Praxis Anwendung von dieser Erscheinung machen, so würde man vielleicht mit Vortheil elektrolytische Zellen mit Niekellektroden benutzen, während Aluminiumelektroden in der Elektrolyse einen bedeutenden Grenzwiderstand bewirken. Greifswald, 30. 6. 95. A. Oberbeck.

Bemerkung der Redaktion. Nachdem die vorstehend behandelte Frage nunmehr hinreichend erörtert ist, schliesse wir die Diskussion darüber.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 6. Juli 1895.
Die Börse eröffnete die verlassene Woche in fester Haltung und konnte nach einer vorübergehenden Abweichung wieder fest geschlossen. Im Gesammt war fast durchweg geringere auf dem Rentenmarkt, fanden Anfang der Woche bei steigender Tendenz halftere Unsilts statt, da sich ein sehr starkes Anlagebedürfnis geltend machte. Es tritt das auch auf dem Geldmarkt zu Tage, wo Geld angeboten ist, sodass der Privatdiskont von 2 1/2 auf 1 1/2% herunterging. Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen, zu 100 (etwas 6% Abschlag) einsetzend und bei 65 1/2% angeboten. Schluss wieder besser zu 107 1/2.

Berliner Elektricität-Gesellschaft, zu 226 einsetzend (circa 6% Abschlag) und bei ziemlichem Geschäft bis 230 ansetzend. Schluss matter bei 228.

Deutsche Gas-Überrichter-Gesellschaft, (125% Abschlag) 107, über dem vorigen Schluss einsetzend und bei 92 geschlossen. Schluss wieder 94.

F. Kohlrausch. Pogg. Ann. 119 S. 143. Jobsthaus S. 249. Oberbeck Wied. Ann. 19, S. 233 und 645 1880, 21, S. 125, 126.

*) Ist bereits berücksichtigt. D. R.

Mix & Genest. Still zu ca. 18 $\frac{1}{2}$ % Schluss
feiner.
Schwartzkopf. Nach einem Abschlag
von 8 $\frac{1}{2}$, 1 $\frac{1}{2}$ %, schlechter einsetzend und weiter
angeboten bis 268.

Elektricitäts-Aktiengesellschaft vormalis
Beuckert & Co. Gefragt bis 219 $\frac{1}{2}$.
Westinghouse Electric Light Co.
Fest 13-13 $\frac{1}{2}$ %.

General Electric Co. Unverändert 30 $\frac{1}{2}$.
Metallic. Kupfer:
Chilbarr: — — — per 3 Mon.
Biel:
Spanische: Lstr. — — — p. t.

Die Firma Gustav Cox in Hamburg theilt
mit, dass Herr Ingenieur Richard Reimann
als Theilhaber in das Fabrikgeschäft einge-
treten ist. Die Fabrik wird unter dem alten
Namen weiter bestehen und wird sich insbe-
sondere mit dem Bau von Dynamomaschinen
und Elektromotoren beschäftigen.

Internationale Druck- und Elektrizitäts-
gesellschaft, Berlin. Dem Geschäftsbereich
dieser Gesellschaft entnimmt die „Frank. Ztg.“, dass
das geschäftliche Thätigkeit im abgelaufenen
Jahre fast ausschließlich auf ihr Interesse bei
dem Unternehmen der Compagnie Parisienne,
namentlich bei dem elektrischen Theil des-
selben, beschränkt war. Durch die im ver-
gangenen Geschäftsbericht erwähnte Reduktion
des Aktienkapitals der Compagnie Parisienne
um 7 533 500 fr . wurden stimmlos bis Ende
1893 aufgelaufenen Unterbilans dieses Unter-
nehmens beseitigt und erhebliche Abschrei-
bungen gemacht. Die Bilanz der Compagnie
Parisienne per 30. Juni 1894 ergab zwar einen
Betriebsüberschuss von 100 648 fr .; derselbe
verwandelt sich aber bilanziell in einen
Verlust von 679 188 fr .; da er zur Deckung
der Zinsen für geleistete Verschüsse und für
die erforderlichen Abschreibungen auf Mobilien,
elektrische Installationen etc. nicht ausreicht.
Für das laufende Betriebsjahr erwartet die
Compagnie Parisienne steigende Überschüsse.
Es werden aber andererseits auch in diesem
Jahre weitere erhebliche Beträge aufzuwenden
sein, um verschiedene noch aus der Popp'schen
Verwaltung betreffende Ansprüche Dritter zu
erledigen. Auch hätte es die Pariser Verwaltung
in einigen Fällen für vorthellhaft, langdauernde
ungünstige Mietverträge für Lokale durch
Zahlung einer Abfindungssumme zu lösen und
dann den Rest der Nachbelle und Verluste zu
beseitigen, welche aus der früheren für die
Pariser Unternehmen überaus ungunstigen Ge-
schäftsführung herrühren. Zur Reorganisation
der Pariser Gesellschaft wurden mit der Société
Académique des Constructeurs mécaniciens zu
Beaufort Verbindungen angeknüpft. Diese mit
der Firma Siemens & Halske in Verbindung
stehende Fabrik hat die Anlage des beschriebenen
Cochy in Paris angeführt. Im Anschluss
hiervon erklärten sich auch die leitenden
Persönlichkeiten an dem Kreise
dieser Verwaltung bereit, die technische und
administrative Leitung des Pariser Unter-
nehmens in die Hand zu nehmen. Der zu
dieser Rekonstruktion erforderliche Betrag bis
zur Bedienung von 80 000 installirten 16-kerigen
Lampen würde auf 6 bis 7 Mill. fr . ermittelt.
Wegen Beschaffung dieser Summe habe
Verhandlungen mit einem in der Pariser Börse
den Aktienkurs bestehenden Versuchskon-
sortium stattgefunden und hat sich die Gesell-
schaft bereit erklärt, bis zur erfolgten glücklicher
Tilgung des erwähnten Versuches von 6 bis
7 Mill. fr . auf die Kündigung der an die
Compagnie Parisienne bereits mit jezt ge-
machten Vorschüssen im Zins zu leisten und
den Versuchskonsortium die Priorität für das von diesem letzteren ge-
machte Versuchsnarrummen. Jeder Aktie-
haber ist jedoch berechtigt, nach dem Maße
seines Aktienbesitzes an dem Versuches sich
zu beteiligen. Wie durch die volle Inbetrieb-
nung der Station St. Roche und die Verthei-
lung der ihr zugehörigen elektrischen Energie
in dem Quartier Vendôme im Herbste 1894
schon für das Jahr 1894 eine bemerkenswerthe
Verbesserung der Betriebsergebnisse zu er-
warten ist, so ist die Compagnie Parisienne
gegen das Jahr 1895 berechtigt, sich zu ver-
sichern, dass in diesem Jahre in jeder Richtung
ein erheblicher Fortschritt wahrzunehmen und
die Verwaltung nach den bis jetzt ge-
wonnenen Erfahrungen demnach auch für die
Zukunft der neuen Verwaltung in Paris ihr
Vertrauen entgegenbringen zu können. Inge-
wöhnlich ist der Verkauf auf Effekten, aus
welchem im Wesentlichen lediglich aus den
Aktien der Compagnie Parisienne besteht,

4 569 728 M .; hiervon sind durch frühere Ab-
schreibungen bereits gedeckt 1 655 777 M .; so-
dass in der vorliegenden Bilanz noch eine rest-
liche Abschreibung von 2 794 000 M . erforderlich
wird und unter Hinzurechnung der General-
kosten und nach Absetzung des Gewinn-
vortragtes aus 1893 mit 61 834 M . sowie der für
Licenzen vereinnahmten 3000 M . (wie im Ver-
jahre) und der Zinsen mit 506 869 M . (1893
900 763 M .) sich eine Unterbilans von 2 803 950 M .
ergibt.

Allgemeine Lokal- und Strassenbahn-Gesell-
schaft. Am 3. Juli wurden nach einer in dem
Darmstädter erschienenen Bekanntmachung
2 Millionen Mark dieser Aktien bei den Bank-
häusern Berliner Handelsbank; Deutsche Bank;
Nationalbank für Deutschland; Jacob Landau;
Debrüch, Leo & Co. in Berlin zu 138 $\frac{1}{2}$ angekauft.
Das gesammte Aktienkapital beträgt 5 Millionen
Mark, von denen 3 Millionen bisher nur mit
25% und dem Agio eingezahlt sind und erst
vom 1. Januar 1896 ab an der Dividende theil-
nehmen. Ausserdem hat die Gesellschaft 3 Mil-
lionen Mark 4 $\frac{1}{2}$ -procentige Obligationen ausge-
geben. Anser bis hieher von 3 betrieblenen
Bahnunternehmen hat die Gesellschaft be-
schlossen, die Strassenbahn in Danzig und in
Kiel im laufenden Geschäftsjahre zu übernehmen,
die für den elektrischen Betrieb umzubau-
werden sollen. Der Erwerb und der Umbau
dieser Bahn wird 4 700 000 M . erfordern, zu
1890 und 1891 je 84 $\frac{1}{2}$ für 1892 5 $\frac{1}{2}$ %, für
1893 5 $\frac{1}{2}$ %, auf 2 600 000 M Aktien, für 1894 7 $\frac{1}{2}$ %
auf 300 000 M Aktien. Von elektrischen Bahnen
betreibt die Gesellschaft gegenwärtig:
Die Strassenbahn in Dortmund (ca. 15 $\frac{1}{2}$ km),
Anlagekapital am 31. December 1894 1 629 917 M .
koncessionirt bis 1891. Eine kleine Strecke
der Bahn wird als Lokomobilmahn betrieben.
Die Strassenbahn in Chemnitz (ca. 21 $\frac{1}{2}$ km).
Anlagekapital 1 886 458 M . Koncessiondauer
bis 1922.
Für die Strassenbahn in Lübeck (ca. 18 km).
Anlagekapital 1 294 314 M . Koncessiondauer
bis 1894.

Akkumulatorenwerke, System Pollak,
Frankfurt a. M. Wie die „Frank. Ztg.“ er-
fährt, hat der Aufsichtsrath in Anbetracht der
fortschreitenden Entwicklung des Unter-
nehmens beschlossen, seiner auf den 24. Juli ein-
berufenden Generalversammlung die Erhöhung
des Aktienkapitals um 1 500 000 M . Grund-
kapitals auf 1 Million Mark vorzuschlagen. Die
neuen Aktien werden von den bisherigen
Aktionären übernommen; eine Emission ist zur
Zeit nicht beabsichtigt.

Chemische Fabrik „Elektron“, A.-G. Frank-
furt a. M. Die Gesellschaft hat im abgelaufenen
Geschäftsjahre ihre Aktienanzahl von 1 500
Mill. Mark auf 2 400 Mill. Mark erhöht und
schließt, wie die „Frank. Ztg.“ mittheilt, mit
einem Reingewinn von 159 152 (1893 88 056 M .
ab. Den mit 916 993 M . ausgewiesenen Kredi-
toren stehen in Kohlenstoffen, Fabrikaten und
Waaren 150 850 M . gegenüber; die Ausstände
belaufen sich auf 675 961 M . während die immo-
bilien, Apparate, Patente und Mobilien mit
254 Mill. Mark zu Buch stehen. An Reserven
sind 4400 M . vorhanden.

Bank für elektrische Unternehmungen in
Zürich. Nach Berichten in den Tagesblättern
soll den von der Allgemeinen Elek-
tricitäts-Gesellschaft und den mit dieser
betroffenen Firmen für elektrische Be-
leuchtung und elektrische Eisenbahnen in Genoa
eingeleiteten Unternehmungen eine einhei-
tliche Form dadurch gegeben werden, dass
eine Trust-Gesellschaft in Zürich, die „Banca
Zürich“ errichtet wird. Derselbe wird zunächst
die Aktien und Obligationen der Genueser
Gesellschaft erwerben und gegen eigene
Obligationen angeben. An diesem Unter-
nehmen sind Schweizer Firmen unter Führung der
Schweizerischen Kreditanstalt und des Kon-
sortiums der Allgemeinen Elektrizitäts-
Gesellschaft, sowie erst italienische Bank-
institute betheiligt. Der Name der neuen Ge-
sellschaft wird wie oben angegeben lauten.

Internationale Elektrizitäts-Gesellschaft.
Die internationale Generalversammlung der
Internationalen Elektrizitäts-Gesell-
schaft wurde am 1. Juli L. J. abgehalten. Der
Präsident des Verwaltungsrathes, Herr Dr.
Adelbert von Wallentin, eröffnete die Ver-
sammlung und konstatierte die Anwesenheit von
14 Aktionären, welche 8546 Aktien mit 165 Stim-
men besaßen. Der leitende Direktor, Herr
Max Déri, erstattete sodann den Geschäfts-
bericht per 1894.95. Wir entnehmen demselben

die folgenden Details: Die Centralstation Wien
betreffend, haben die Anmeldungen für Be-
leuchtung um 38 000 Lampen zugenommen und
alten Stand von 110 000 Lampen zu je 16 NK.
— darunter 1538 Bogenlampen — erreicht. Für
Zwecke der Kraftübertragung werden 85 Elek-
tromotoren mit zusammen 111 $\frac{1}{2}$ PS bestellt.
Die Wiener Betriebsanlagen sind seit dem Herbst
auf 5400 PS gebracht und wird dieselbe jezt
nenerdings baldig erweitert und maschinell
bis auf eine Leistung von 7200 PS verstärkt.
Das Kabinetsabth. einen Bestand von sechs
Hauptpfeisenbahn; ein sechentes Hauptkabi-
net ist in der Verlegung begriffen. Die Bielster
Centralstation geht seine belangreichen Er-
weiterung ihrer Thätigkeit entgegen, indem
diese Anlage für den Betrieb der elektrischen
Bahn Bielitz-Zülpenerwald den elektrischen
Strom liefern wird. Auch die Ausführung des
elektrischen Theiles dieser Bahn ist der Gesell-
schaft überwiesen. Ferner hat die Inter-
nationale Elektrizitäts-Gesellschaft die Kon-
cession für eine elektrische Bahn von
Tepitz nach Elchwald in einer Länge von
ca. 9 km erworben, welche Bahn wie mit einem
Konzernium auf gemeinsame Rechnung baut.
Beide elektrischen Bahnen sind in diesem
Jahre dem Betriebe übergeben. Bei der
Centralstation Flumme, an welcher die Ge-
sellschaft mit 20% participirt, ist zufolge er-
folgter ständiger Verhandlungen die Um-
gestaltung des Betriebes beabsichtigt. Für Installa-
tionen war ausreichend Beschäftigung gegeben.
Zur Bestreitung der neuen Investitionen wurde das
Aktienkapital im verflossenen Januar auf
5 Millionen Gulden erhöht. Die neuen 5000
Aktien sind in ihrer Antheilnahme an dem Er-
gebnisse auch dieses Geschäftsjahres mit den
alten Aktien vollkommen gleichgestellt worden.
Als bemerkenswerth sei hervorgehoben, dass
die im Besitze der Gesellschaft befindlichen
1000 Stück Aktien der Ungarischen Elek-
tricitäts-Gesellschaft in der Bilanz nur mit
dem Nominalwerte angesetzt sind. Die Jahres-
rechnung des Unternehmens schließt mit einem
Ergebnisse von 208 656.92 fr . ab, bestehend aus
Geschäftsergebnisse 27 947.42 fr . und aus dem
Emissionsertrage für die neuen Aktien 47096.08.
Der Verwaltungsrath beantragt 480 000 fr . in
die Specialreserven zu hinterlegen, das ist 90%
zu 7-procentige Dividende (14 $\frac{1}{2}$ pro Aktie) zu
vertheilen, dem Erneuerungsergebnisse 6000 fr .
den Reserverfonds statutengemäß 17 633.79 fr . aus-
zuheben, dem neubesetzten Sparreser-
vensfonds, dem neubesetzten Sparreser-
vensfonds, dem neubesetzten Sparreser-
vensfonds 25 000 fr . an
widmen und die nach Abzug der Verwal-
tungskosten verbleibenden 480 000 fr . auf
eine Rechnung übertragen. Mit diesem Ge-
schäftsabschluss hat der Amortisationsfonds
die Höhe von 24 086.49 fr . und der Betrag der
Reserven 297 944 fr . erreicht. Nach Ent-
gegennahme des Revisionsberichtes genehmigt
die Generalversammlung einstimmig und ohne
Debatte die Bilanz und erteilt dem Verwal-
tungsrathe die Abschlüsse der Rechnung für
den Antrag bezüglich Verwendung des Re-
ingewinnes einstimmig genehmigt. Ferner wird
die zufolge der vorgenommenen Kapital-
erhöhung nothwendige Aenderung der Statuten
genehmigt. An Stelle des verstorbenen Herra
Viktor Ritter von Boschan wird Herr Dr.
Merz Krausz neu in den Verwaltungsrath ge-
wählt. Die ausstehenden Verwaltungsräthe
Ferdinand Beck und Dr. Hermann Hampe
werden wiedergewählt. Endlich werden in den
Revisionscomitee die Herren, Dr. Edmund
Benedikt, Joseph Richter, Paul Weldinger
und Carl Niemann, letzterer als Ersatzmann,
per Akklamation wieder berufen. Sch.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht
wird, ist Porto beizulegen, sonst wird nicht geantwortet.
Das Beantworten auf dieser Stelle im Briefkasten der
Redaktion.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere
Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten
geliefert, die bei dem Umbrechen des
Textes auf die Druckform nicht unwesentlich
sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen
stellen wir bis zu 10 Exemplaren des bet-
vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung,
wenn uns ein dringendes Verlangen bei Ein-
sendung des Manuscriptes mitgeteilt wird.
Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellen
von Sonderabdrücken in größeren Mengen
ist in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen be-
lieben wir nicht an die Person des Redakteurs,
sondern wie folgt an unseren Redaktions-
Elektrischen Zeitschrift in Berlin N. 24.
Moltkeplatz 25.

Schluss der Redaktion: 6. Juli 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker

Verlag: Julius Springer in Berlin und J. Oldenbourg in München
Redaktion: Gihart Kay und J. H. Wast.
Redaktionsort nur in Berlin, N. 24, Moabitplatz 2.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschient — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem hier in München erscheinenden CENTRALBLATT FÜR ELEKTROTECHNIK — in wöchentlichen Heften und berichtet, naturgemäß von den herangezogenen Fachleuten, aber alle das Gesamtergebn der angewandten Elektrotechnik betreffend, Fortschritten und Fragen in Originalarbeiten, Rundschau, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc.

ORIGINALARBEITEN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffend Mittheilungen senden unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24, Moabitplatz 2.
Fernsprechnummer III. 116

Die Elektrotechnische Zeitschrift

Verlag durch den Buchhandl., die Post (Post-Zeitungs-Preisliste Nr. 2285) oder auch von der verantwortlichen Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 20.— (H. B. — bei portofreier Versendung nach dem Auslande) für das Jahrgangsbogen werden.

ANZEIGEN werden von der verantwortlichen Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigenstellen zum Preise von 40 Pf. für die äquivalente Petitzeile angenommen.

Bei 1 10 20 30 40 50maliger Aufgabe kostet die Zeile 30 20 15 10 7 Pf. für die Zeile berechnet.
Stillegungen werden bei direkter Angabe mit 2 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Verand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige gewöhnliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Moabitplatz 2.

Fernsprechnummer III. 220. Telegramm-Adre von Springer-Berlin: Mchgrkn.

Inhalt.

- Runderbau. S. 443.
- Feder elektrisch betriebene Fahrstühle von Ernst Egger. S. 440.
- Literatur. S. 435. Jahrbuch der Naturwissenschaften, 1894 bis 1895. Von Dr. Max Willdenmann — Monatshefte der Naturgeschichte in Genua. S. 435. Grundzüge der Sicherheitstechnik zur elektrischen Licht- und Kraftanlagen. Von Dr. Martin K. Linnemann. A. Anleitung zum Glasblasen. Von Dr. G. Feyer — Anleitung zur Photographie für Anfänger. Von G. Feyerhillell.
- Kleinere Mittheilungen. S. 426.
- Personellen. S. 426. Wirtl. Geh. Oberregierungs-rath Otto von Koenen.
- Telegraphie. S. 420. Das Kabel durch den stillen Ocean — Neues Telegraphenkabel in Südamerika — Telegraphen auf weite Entfernungen.
- Telephonie. S. 426. Oeffentliche Fernsprechpavillons in Berlin — Telephonmaschine der Güterexpeditionen — Fernsprechnetz Konstantinopel-Sofia.
- Kirchliche Beleuchtung. S. 423. Langenfelde bei Altona — Berlin — Kirchliche Lichtingenieur der Pariser Drucklichtgesellschaft.
- Elektrische Bahnen. S. 47. Elektrische Bahnen in Berlin — Elektrische Straßenbahn in Sponholz — Elektrische Bahn Nagasacky — Elektrische Straßenbahnen in Budapest.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 427. Der Elektromotor im Dienste der Eisenbahnindustrie.
- Verkehrslehre. S. 427. Katalog der Elektrotechnischen Institute H. Heilberger, München-Thüringen — S. 428. Konferenzberichte — Preisvertheilung der Industriellen Gesellschaft von Mühlhausen i. E. — S. 429. Elektrische Beobachtungen am St. Gothard — Siemens & Halske Electric Company.
- Patente. S. 426. Anmeldungen. — Zurückweisungen — Erfindungen. — Vorschläge. — Uebersetzungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentschriften.
- Vernehmlichkeits. S. 426. Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken.
- Briefe an die Redaktion. S. 426.
- Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 426. Börsen-Wechselbericht. — Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft. — Zeitschriftenverlag. — Elektrotechnische A. G. vorm. Schenker & Co., Nürnberg — Elektrizitätswerk der Argon (A. G.), Waagen. — Elektrizitätsgesellschaft in den Schweizern. — Zöcherler Gesellschaft. — Wiener Elektrizitätsgesellschaft.
- Briefkasten der Redaktion. S. 423.
- Vertheilung. S. 423.

RUNDSCHAU.

Der Verband Deutscher Elektrotechniker hat vom 4. bis 7. Juli seine dritte Jahresversammlung in München abgehalten. Wir werden, wie das bei den früheren Verbands tagen geschah, die Verhandlungen und Vorträge veröffentlichen. Da jedoch die Zusammenstellung des Materials, besonders wegen der Korrektur von Seiten der einzelnen Redner und Autoren viel Zeit in Anspruch nimmt, kann die Veröffentlichung nicht unmittelbar erfolgen. Wir glauben deshalb unseren Lesern und besonders denjenigen unter ihnen, welche Mitglieder des Verbandes sind, aber an der Jahresversammlung in München nicht theilnehmen konnten, einen Dienst zu erweisen, wenn wir dieser Stelle in kurzen Zügen einen vorläufigen Bericht bringen.

Statutengemäss hätte die Jahresversammlung vor Schluss des Geschäftsjahres, d. h. vor dem 30. Juni, stattfinden sollen; die Versäptung war jedoch, wie der Vorsitzende erklärte, dadurch notwendig geworden, dass sich die Stadt München wegen anderer Veranstaltungen an einem früheren Termin nicht hätte betheiligen können. Man musste also entweder gegen die Statuten verossen oder auf die Beithellung der Stadtbehörden verzichten. In Anbetracht der zuvorkommenden Aufnahme, welche dem Verband von Seiten der Stadt München zu Theil wurde, kann man keinen Augenblick zweifeln, dass der Vorstand recht daran hat, wenn er sich zur ersten Alternativen entschloss, wofür ihm übrigens die Jahresversammlung ohne Weiteres Indemnität ertheilt. Die Verhandlungen am 5. Juli begannen mit einer Begrüssung der Mitglieder und Gäste durch den Vorsitzenden, worauf Sr. Excellenz der Minister des Innern und der Oberbürgermeister der Stadt München die Versammlung willkommen blessen. Darauf wurden geschäftliche Angelegenheiten verhandelt, insbesondere der Jahresbericht des Generalsekretärs, die Kassenübersicht und die Berichte der verschiedenen Kommissionen vorgelegt und die Neuwahlen vorgenommen. Aus dem Jahresbericht geht hervor, dass die Mitgliederzahl des Verbandes 1543 betragt, also reichlich doppelt so viel als im Vorjahre, und dass die Thätigkeit des Verbandes für die deutsche Elektrotechnik nutzbringend war. Auf wirtschaftlichem Gebiete hat sich der Verband mit dem Deutsch-Japanischen Handelsvertrage und mit Ausstellungsangelegenheiten beschäftigt. Auf seine Anregung ist zwischen den Mitgliedern Einverständnis erzielt worden über die Behandlung von Ausstellungen, was zu dem praktischen Ergebnisse geführt hat, dass die Licht- und Stromlieferung nicht mehr unentgeltlich, sondern gegen Erstattung mindestens der Selbstkosten unternommen wird. Zur Versorgung der Berliner Gewerbeausstellung 1896 ist durch den Verband ein Syndikat gegründet worden, dessen Leistungen auch entsprechend entlohnt werden sollen. Auf technischem Gebiete ist der Verband von öffentlichen Behörden mehrfach zu Rath gezogen worden und hat durch Abgabe von Gutachten die Interessen der Elektrotechnik gefördert. Im Jahresbericht wurde auch die finanzielle Lage des Verbandes behandelt, welche als eine günstige bezeichnet werden kann. Die Aktiva hat sich um rund 10 000 M. gehoben und die Reineinnahme betragt etwas über 8000 M. In dem Kassen-voranschlag für das nächste Jahr ist die Reineinnahme mit rund 12 000 M. eingesetzt, Nach Verlesung und Annahme des Jahres-

berichtes folgten die Berichte der verschiedenen Kommissionen. Die Kommission für einheitsliche Kontaktgrößen hatte ihre Arbeiten beendet und konnte deshalb mit einem bestimmten Vorschlag in Bezug auf Abmessung und Dimensionen von Schaltern, Sicherungen, Schrauben, Fasungen und Drahtstärken vor die Jahresversammlung treten. Wie der Berichterstatler Herr Voigt (Frankfurt a. M.) betonte, ist die Thatsache, dass die Kommission sich auf Normalmaße geeinigt hat, von grossem Werth für die Entwicklung der deutschen Industrie und des Exportes von Installationsmaterial, während die weitere Thatsache, dass alle Beschlüsse einstimmig gefasst worden sind, zeigt, dass, wo es notwendig ist, die Firmen ihre Sonderinteressen für das allgemeine Wohl zu opfern bereit sind. Der Verband nahm die Vorschläge der Kommission Iugesammt an. Unter diesen ist auch ein Vorschlag betreffend einen vom Verband auszuschreibenden Preis für die beste Konstruktion unwechselbarer Streifenlieferungen. Für diesen Gegenstand wurde ein Preis von 300 M. bewilligt und die Kommission mit dessen Verleihung beauftragt. Muster sind bis zum 1. April einzuliefern, damit aber den Erfolg dieser Preisausreibung in der Jahresversammlung berichtet werden kann. Die Konstruktion bleibt geistiges Eigentum des Erfinders.

Der Vorsitzende der Kommission über Submissionen wies berichtet, dass die Verhandlungen noch nicht so weit gediehen sind, um der Jahresversammlung einen bestimmten Vorschlag machen zu können, und es wurde daher das Mandat verlängert. Das gleiche ist von der Kommission für Sicherheitsvorschriften zu berichten. Dieselbe hatte zwar einen bestimmten Vorschlag ausgearbeitet, legte ihn jedoch nicht der Versammlung zur Annahme vor, weil verschiedene elektrotechnische Vereinigungen, welchen der Vorschlag zur Stellungnahme dann übermittelt worden war, sich gegen Annahme geäußert haben. Die Versammlung hat deshalb beschlossen, die Kommission durch Zuziehung von Vertretern dieser Vereinigungen zu ergänzen, damit die Sicherheitsvorschriften in einer für alle interessierten Kreise annehmbaren Form abgefasst werden können. Der Verband Deutscher Privat-Feuerversicherungsgesellschaften war in der Versammlung durch Herrn Dr. Oskar May vertreten, welcher auch seine Mitwirkung bei den weiteren Arbeiten der Kommission in Aussicht stellte.

Die Versammlung wurde darauf bis auf den Nachmittag vertagt, um den Mitgliedern Gelegenheit zu geben, der in der Zwischenzeit stattgefundenen Entthüllung des Ohm-Denkmales beizuwohnen. Bei dieser Feier, welche leider unter strömendem Regen stattfand, hielt Sr. Excellenz der kgl. bayerische Kultusminister eine bedeutsame Rede, in welcher er Ohm als das Muster eines selbstlosen, der Erforschung der Wahrheit um ihrer selbst willen dienenden Gelehrten hinstellte und im Hinblick auf den Platz des Denkmales vor dem Polytechnikum die heranwachsende Jugend zur Nachlieferung anmahnte. Seine Gesetze des elektrischen Stromes habe Ohm nicht zufällig entdeckt, sondern durch langes mühseliges Nachdenken, Rechnen und Experimentiren gefunden; es sei ihm dabei lediglich um die mathematische Feststellung gewisser physikalischer Erscheinungen zu thun gewesen, ohne zu ahnen, welche Bedeutung diese Gesetze, insbesondere das in dankbarer Erinnerung an seine Verdienste mit seinem Namen belegte Gesetz, später für die Telegraphie und Telephonie, für die elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung, über-

haupt für die ganze Praxis der Elektro-technik haben werde.

Die Nachmittagsitzung wurde durch die Vorträge des Herren Uppenborn, Wedding und Stötz ausgefüllt, über welche wir später ausführlicher berichten werden.

Die Neuwahlen für Vorstand und Ausschuss fanden am ersten bzw. zweiten Tage statt. Ueber das Ergebnis haben wir schon in der vorigen Nummer berichtet. Am zweiten Tage wurde auch beschlossen, dass die vierte Jahresversammlung in Berlin abgehalten werden soll, und wurden als Lokaleomitee alle jene Mitglieder des Ausschusses gewählt, welche in Berlin wohnen. Das Comité wurde ermächtigt, sich durch Cooption anderer Verbandsmitglieder zu erweitern. Darauf folgten die Vorträge der Herren Ross, Heinke, Rössler, Hummel und Schmidt, welche zum Theil gleichzeitig in verschiedenen Sälen abgehalten wurden. Eine Ansprache des Vorsitzenden an das Münchener Lokaleomitee und dessen Vorstand Prof. Dr. Voit verbunden mit einem Dankesatum für die so vorzüglich organisierten und inreicher Auswahl gebotenen Veranstaltungen beendete die Sitzung.

Für die Vorführung technisch interessanter Gegenstände war reichlich gesorgt worden. Die Königl. Bayerische Postverwaltung hatte den Verband eingeladen, das neue im Ban begriffene Vermittelungsamt für Vielfachwechsler zu besichtigen. Die Installation wird von der Firma Fr. Weiles Berlin ausgeführt und ist im ersten Anbau für 90 Hauptverbindungsstellen und 2400 Theilnehmerleistungen eingerichtet. Wenn vollständig ausgebauet wird das Amt 6000 Theilnehmer zählen. Jeder Klappenschrank ist für 240 Theilnehmer eingerichtet und wird von 3 Personen bedient.

Herr Hummel hatte eine Anzahl seiner neuen Motor-Elektrizitätszähler ausgestellt und die Firma Siemens & Halske führte ihre neuen Abschmelzsicherungen in verschiedener Grösse vor. Bekanntlich leiden die meisten Abschmelzsicherungen unter dem Uebelstande, dass bei plötzlich ein-tretendem absoluten Kurzschluss die Sicherung allerdings abschmilzt, aber den Strom nicht unterbricht, indem ein Lichtbogen zwischen den Klemmen der Sicherung stehen bleibt, welcher eine Entzündung benachbarter Gegenstände veranlassen kann. Die Grundidee, welche bei den neuen Sicherungen zum Ausdruck kommt, ist die, dass der Lichtbogen entweder durch Einschränkung in einem Kanal von kaltem Material zum Verlöschn gebracht oder mechanisch durch Einfallen von Schiebern abgeseinnet wird.

Bei dem Nachmittagsausflug nach den Isarwerken wurde zunächst die elektrische Strassenbahn, welche vom Färbergraben nach dem Isarthalbahnhof führt, besichtigt und benutzt. Die Bahn hat oberirdische Stromzuführung und wurde von der Union Elektrizitätsgesellschaft gebaut. Die Stromlieferung für die jetzt fertige und etwa 3 km lange Strecke erfolgt vorläufig noch von einer provisorischen Kraftstation aus, welche in der erstauflieh kurzen Zeit von 3 Wochen erbaut und in Betrieb gesetzt worden ist. Zur Aufstellung kamen zwei Lokomotivkessel, eine Tandem-Verbindungsdampfmaschine von Lowee & Co. und eine Compounddynamo der Union. Besonders bemerkenswerth war die beinahe mathematische Genauigkeit, mit welcher trotz des provisorischen Charakters der Kraftstation die Spannung automatisch konstant erhalten wurde. Später wird die Bahn durch die städtischen Elektrizitätswerke mit Strom versehen werden.

Von hervorragendem Interesse für den

Elektrotechniker ist die Kraftstation der Isarwerke in Hölrlriegelgeeth, welche vom Verbands am Nachmittage besucht wurde. Der Gedanke die enormen Wasserkräfte der Isar durch elektrische Kraftübertragung der Industrie nutzbar zu machen, rührt vom Ingenieur Heilmann in München her, welcher die Thalgeng bei Hölrlriegelgeeth als den geeignetsten Ort zur Anlage eines Stauwehres und Ausgangspunkt des Oberwasserkanals wählte. Die gesammte so erzielbare Kraft ist 600 PS, welche in drei an dem Oberwasserkanal gelegenen Kraftstationen von je 200 PS gewonnen werden soll. Vorläufig ist nur die erste dieser Stationen 800 m thalwärts vom Stauwehr erbaut und mit zwei Turbinen von je 600 PS ausgerüstet. Das Stauwehr ist massiv aus Portlandementbetton erbaut und auf Pfahlrost fundirt. Es ist mit Sturzbett, Kieselchleuse, Flossgasse und Kanalschleusen ausgestattet. Bei normalem Wasserstand stehen zur Verfügung 54 m³ per Sekunde bei 3,5 m Gefälle, bei Hochwasser 64 em bei 2,5 m Gefälle. Die Turbinen sind von der Jonval-Type mit Abdeckschlitzen zur partiellen Beanspruchung und die Regulirung auf konstante Tourenzahl wird durch einen Einlaufschieber und Zahngetriebe von Hand bewirkt. Jede Turbine treibt mittels ein-fache Kegelradübersetzung einen Drehstrom-generator von 500 PS. Die Umrehungsgeschwindigkeit des Generators ist 105 U.P.M. und wird dadurch gesichert, dass ein Taehometer in Verbindung mit einem elektrischen Signalapparat dem Wärter die Abweichung von der normalen Tourenzahl anzeigt. Die Polspannung beträgt 5000 V und die Ferialentung erfolgt durch 8 mm Kupferdraht, der auf Holzstangen 8 m über der Erde nach Thalkirchen und Mittersending geführt ist. Die Stromvertheilung in diesen Orten erfolgt durch Transformatoren und Vertheilungsleitungen, von welchen sowohl Drehstrom für Motoren, als auch einfacher Wechselstrom für Beleuchtung entnommen werden kann. In Thalkirchen sind Drehstrommotoren schon jetzt in ausgedehnter Verwendung. Diese Anlagen wurden von den Theilnehmern an dem Ausflug, nachdem sie die Strecke von Hölrlriegelgeeth bis Thalkirchen per Floss zurückgelegt hatten, besichtigt. Besonders zu erwähnen sind die Motoranlagen in der Schreinerei von Schapell & Wörz, das Sägewerk von G. Maier und die Weiblichfabrik von Sehörg & Sohn, woselbst früher Dampf-betrieb eingeführt war, der jedoch jetzt ab-gestellt worden ist, da die Besitzer gefunden haben, dass der elektrische Betrieb nicht nur zweckmässiger, sondern auch billiger ist. Ebenso sind eine Werkstätte für Fein-mechanik, eine Jalonsfabrik, eine Brannerei und zahlreiche landwirthschaftliche Anlagen jetzt mit elektrischer Betriebskraft versehen.

Am Abend wurde das städtische Elek-trizitätswerk in München unter Leitung des Herrn Uppenborn besichtigt; die Beschrel-bung dieses Werkes ist in dem Vortrage des Herrn Uppenborn enthalten, welchen wir später veröffentlichen werden. Am Sonntag Morgen wurde noch die elektrische Anlage für den Centralbahnhof besucht, welche hauptsächlich deshalb von Interesse ist, weil die Einrichtungen so getroffen sind, dass eventuell der von den Isarwerke zu-geführte Strom als Betriebskraft verwendet werden kann. Ein Ausflug nach dem Stern-berger See brachte den in jeder Beziehung erfolgreichen Verbandstag zum Schluss.

Ueber elektrisch betriebene Fahrstühle.

Von Ernst Egger, Wien. 1)

Die Verwendung der Elektrieität zum Aufzugsbetriebe ist bei uns noch jüngeres Datum, während sie in Amerika schon auf eine ziemliche Anzahl von Jahren zurück-blicken kann. Es liegt dies in der Natur der Sache, da in den hohen amerikanischen Geschäftshäusern der Verkehr ohne Aufzüge für Personen, sowie für Lasten aller Art, undenkbar wäre, und die Komplikation und Kostspieligkeit des hydraulischen Betriebes sehr fühlbar auf den elektrischen Betrieb hinweist.

Bringt nun das hydrantische System schon an und für sich die oben angegebene Mängel mit sich, so erhöhen sich die Be-triebtskosten noch ganz besonders dadurch, dass dort, wo das Druckwasser mittels Dampf-pumpen hergestellt werden muss, die Unökonomie der letzteren, im Vergleich mit anderen Dampfmaschinen, ins Gewicht fällt. Soiehe direkt wirkenden Pumpen ver-brauchen drehsehnhilich 32—36 kg Dampf per PSe-Stunde. In einem grossen New Yorker Geschäftshause werden z. B. nach Angabe von Prof. Gutermuth mit 4 Auf-zügen ca. 1000 Fahrten 4 45 m Höhe täglich absolviert. Der hierbei ermittelte Kohle-verbrauch beträgt 1100 kg. Aus diesem Bei-spiele ergibt sich wohl deutlich die Kost-spieligkeit einer solchen Einrichtung, und ist daher der Schluss gerechtfertigt, dass bei solchen Anlagen ein System, welches Er-sparnisse in Anlage- und Betriebskosten ermöglicht, von vornherein Ansehen für eine grosse Ausbreitung besitzt.

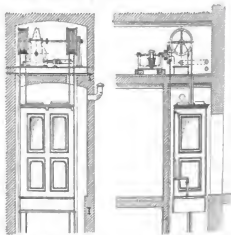


Fig. 1.

Fig. 2.

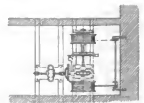


Fig. 3.

Die maximale Fahrgeschwindigkeit der amerikanischen hydraulischen Express-elevators, welche grosse Geschwindigkeit durchfahren, ohne an allen Stockwerken anzuhalten, beträgt 170 m per Minute. Hydrantische Aufzüge, welche an jedem Stockwerke anhalten, haben eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 105—120 m.

Bei elektrischen Aufzügen, ausgenommen System Sprague, sind nun diese Werthe ziemlich unterschritten. Man geht nicht

1) Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Ver-eine zu Wien am 5. März 1895.

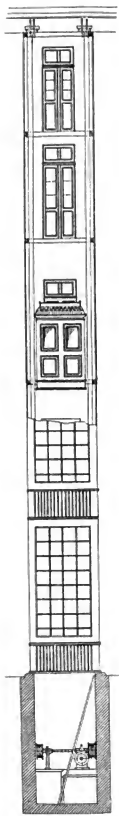


Fig. 1

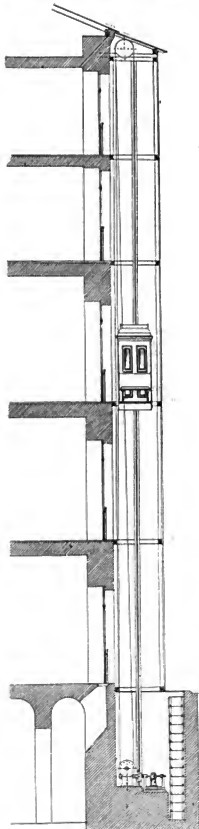


Fig. 5

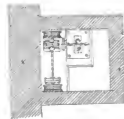


Fig. 6

Im Vergleich mit hydraulischen Elevatoren fällt z. B. die ganze Saug- und Druckwasserleitung, das Reservoir, event. die Dampfmaschine zum Antriebe der Pumpe u. s. w. fort. Bei manchen, z. B. auch in Wien vorfindlichen Konstruktionen (siehe Fig. 1 bis 3) steht der Elektromotor direkt über dem Aufzugschachte, sodass dann überhaupt kein besonderer Raum für den Bewegungsmechanismus notwendig ist.

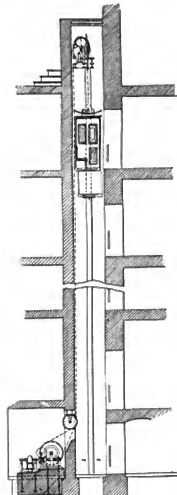


Fig. 7

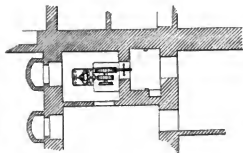


Fig. 8

gen über 90 m per Minute, und zwar hauptsächlich, um den Schneckenantrieb zu schonen. Derselbe muss um so sorgfältiger behandelt werden, als er einen bestimmten Einfluss auf den Nutzeffekt der Anlage hat. Wird nun auch von manchen Selten diese verminderte Fahrgeschwindigkeit als ein Fehler des elektrischen Systems betrachtet, so besitzt es doch unleugbar grosse Vorzüge gegenüber jedem anderen System, besonders in Bezug auf Einfachheit, geringen Raumbedarf, Billigkeit der Anlage und Billigkeit des Betriebes.

Es darf trotz alledem nicht übersehen werden, dass der elektrische Aufzugsbetrieb nie und nimmer diese Ausdehnung gewonnen hätte, wenn nicht die Möglichkeit des Anschlusses an bestehende Centralstationen vorhanden gewesen wäre. Dies ist auch in Amerika der Fall gewesen, trotzdem nach manchen Berechnungen der elektrische Betrieb sich sogar bei eigenen Primärstationen billiger stellte, als der hydraulische.

Ein grosses Verdienst um die Sache erwarb sich in Amerika die Otis Elevator Co., welche sohier sehr bekannt gewordene Konstruktionen schon frühzeitig durch-

geführt hatte, deren Grundprinzipien auch in Europa fast allgemein Eingang gefunden haben. Bei diesen hat die maschinelle Durchbildung des Ganzen von Anbeginn an als Richtschnur gedient und wurde besonders getrachtet, eine fixe, für den Zweck eigens adaptirte, Verbindung zwischen Elektromotor und Aufzugswinde herzustellen. Demgemäß wurde der alte Riemenantrieb, bei dem der Elektromotor das Vorgelege antrieb, aufgegeben, und besteht die Konstruktion aus einer Trommel, auf welcher sich das Fahrstuhl- und Gegengewichtswinkel aufliegt. Diese Trommel wird bewegt durch eine Schnecke, welche in ein mit der Trommel verbundenes Schneckenrad greift. Direkt gekoppelt mit dieser Schnecke ist der Elektromotor (Fig. 9). Hieraus ergeben sich die Forderungen für diesen von selbst. Er muss mit relativ geringer Tourenzahl arbeiten und eine bedeutende Anfahrzugkraft besitzen, ferner muss er nach vor- und rückwärts laufen können.

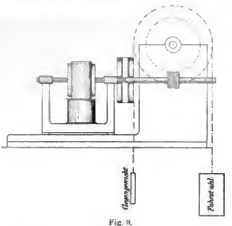


Fig. 9.

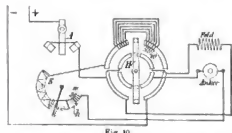


Fig. 10.

Für grössere Aufzüge verwendet die Otis Co. ein doppeltes Schneckengetriebe, während für kleinere Aufzüge, also bis ca. 4 PS, stets nur eine einzige, eingängige Schnecke zur Anwendung gelangt. Die Verbindung der Motorwelle mit der Achse der Schnecke erfolgt durch eine Scheibenkupplung. Der Motor ist isolirt angelegt, und die Verbindung des Schneckenrades mit der Aufzugstrommel erfolgt durch zwei Gummpuffer. Hierdurch ist eine Isolation des Motors von der Erde hergestellt, und ausserdem ein sanftes Angehen gewährleistet.

Die Ausbalancirung ist so durchgeführt, dass das Gewicht des Fahrstuhles und der halben Nutzlast durch Gegengewichte ausgeglichen erscheint. Es ist dies ein solches Maass, dass der Aufzug, falls klar hinabfahrend, noch ca. 12% der Arbeit leistet, welche bei einer besetzten Aufwärtsfahrt benötigt wird. Die Steuerung des Aufzuges, welche in Amerika ausschliesslich von Fahrstuhle aus vorgenommen wird, erfolgt durch Einwirkung an den Elektromotor und zwar so, dass am Ende der Trommelachse eine Seilseibe angebracht ist, an welche sich das Steuerseil schlingt. Dieses geht endlos durch den Fahrstuhl und ist oben und unten im Aufzugsgehäuse über Rollen geführt. Die einzige Thätigkeit,

welche bei der Bedienung des Aufzuges nicht durch direkte Einflussnahme auf den Elektromotor erfolgt, ist die Handhabung der Bremse, welche durch den Steuermechanismus direkt erfolgt. Wird nämlich dieses Seil vom Fahrstuhlwärter nach aufwärts oder abwärts gezogen, so wird durch eine Stange verhuben, welche den Anlasswiderstand in dem einen oder anderen Sinne einschaltet. Derselbe Stange besorgt auch die Öffnung der Bremse durch eine einfache Rollenbewegung. Diese Bremse ist wohl eines der wichtigsten Details am Aufzugsmechanismus. Sie ist als Backenbremse ausgebildet, und wirkt auf die Scheibenkupplung, welche die Motoraxe mit der Schnecke verbindet. Ein Gewicht rückt dieselbe ein, und zwar so, dass sie bei Stillstand des Aufzuges stets angezogen ist. Hierdurch ist der selbstthätige Rückgang des Getriebes vermindert. Die Bremse muss ebenso kräftig als genau wirken, damit im Moment, wo der Strom abgestellt wird und der Aufzug seinen Haltpunkt erreicht hat, auch ein sofortiges Stillstehen ermöglicht sei.

Die Elektromotoren, welche von der Otis Co. verwendet werden, gehören dem bekannten Elckemeyer-Typus an, und sind sämtlich Gleichstrommotoren. Ueberhaupt ist der Wechselstrom für Aufzugszwecke in Amerika zu keiner grossen Verbreitung gelangt, und sind die wenigen Aufzüge, welche Wechselstrommotoren besitzen, mittels Riemenantrieb betätigt. Der Elckemeyer-Motor eignet sich in Folge seiner niedrigen Bauart und geringen Tourenzahl besonders für diesen Zweck. Das Gehäuse ist aus Stahlguss hergestellt, und über denselben ist der Anlassapparat angebracht, an welchem die vom Steuerseile betätigte Steuerstange angreift. Dieser Anlassapparat hat die Aufgabe, den Motor einzuschalten und ihm eine beliebige Drehrichtung zu erteilen. Bei einem derartigen direkt gekoppelten Mechanismus ist zum Anfahren begrifflicher Weise eine Zugkraft nötig, welche die Zugkraft des normalen Betriebes bei Weitem

übersteigt. Um nun die Anfahrstromstärke in mässigen Grenzen zu halten, ist eine eigene Anordnung vorgesehen, welche eine Art Zwangsläufigkeit beim Einschalten herstellt, und die Zeitdauer desselben entsprechend begrenzt. Die Motoren sind theilweise reine Nebenschlussmotoren, theilweise sind sie auch mit einer Hauptstromspule versehen, welche aber nicht die Schaltung sondern so eingebaut ist, dass das durch diese erzeugte magnetische Feld sich mit dem durch die Nebenschlusswicklung erzeugten Felde addirt. Im Anlassapparate, der in Fig. 10 schematisch dargestellt ist, sitzt ein vom Hauptstrom durchflussenes Solenoid S mit beweglichem Eisenkerne k . Der letztere trägt einen Kontaktbebel k , welcher je nach der Stellung des Eisenkerns im Solenoid mehr oder weniger Windungen der Hauptstromspule w einschaltet. Der Vorzug ist nun der, dass in Folge einer Arrangirung der Eisenkern sich bei stromloser Zustände stets im Solenoid befindet, und

sonnit die ganze Hauptstromspule einschaltet ist. Wird das Steuerseil bewegt, so wird der Hauptbebel H des Anlassapparates dadurch gedreht und hierdurch der Anlasswiderstand W eingeschaltet, und der Eisenkern des Solenoids freigegeben. Eine excessive Stromstärke tritt nun nicht auf, da der Motor mit ausserordentlich gestärktem Felde anläuft. Hat er einmal zu laufen begonnen, so nimmt die Stromstärke im gesammten Stromkreise, also auch die Zugkraft des Solenoids, ab, der Eisenkern geht in Folge seines Eigengewichtes aus demselben heraus, und schaltet die Hauptstromspule w theilweise oder ganz aus. Dieses Spiel wiederholt sich bei jedesmaligen Aufahren, da, sobald der Motor auf Halt gestellt wird, der Eisenkern zwangsläufig ins Solenoid zurückkehren muss. Beim Einschalten wird so der Nebenschlussmotor in einen Motor mit einer Hauptstromspule verwandelt, und hierdurch die nötige Anfahrzugkraft bei geringerm Stromverbrauch erzeugt. Die Wirkung ist bei manchen Typen überrassend kräftig. So z. B. führt der 10 PS Aufzugsmotor Otis-Elckemeyer bei 220 V mit kaum mehr Stromstärke an, als er sodann im normalen Gange verbraucht.

Bei den Motoren, welche reine Nebenschlusswicklung haben, ist die Hauptstromwicklung durch einen Widerstand ersetzt, welcher ebenfalls mittels einer Solenoidanordnung bei Ueberschreitung der zulässigen Stromstärke in den Hauptstromkreis vorgeschaltet wird. Beide Motoranordnungen sollen in Verbindung mit dem Anlassapparate verhindern, dass beim Einschalten zu hohe Stromstärken plötzlich auftreten, und ist daher auch noch durch eine entsprechende Uebersetzung vom Steuerseil auf den Hebel des Anlasswiderstandes Sorge getragen, dass das Anlassen selbst langsam erfolge.

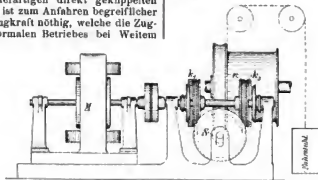


Fig. 11.

Der Umkehr der Bewegungsrichtung erfolgt im Ankerstromkreise, und zwar durch einen auf der Hauptaxe befestigten Kommutator. Um jedoch Funkenbildung zu vermeiden, wird vor dem eigentlichen Umschalter der Strom noch durch einen Schnappauschalter A (Fig. 10) unterbrochen. Nachdem alle diese Thätigkeiten und auch noch die Bedienung der Bremse durch eine einzige Bewegung, nämlich die des Steuerseiles, zu erfolgen haben, lässt sich leicht vorstellen, dass der ganze Apparat komplizirt und kostspielig wird. Die Funktionen des Solenoids, sowie des Schnappauschalters, werden durch Schablonen vermittelt, welche aus Genuesmet hergestellt sein müssen. Wenn dies nicht der Fall ist, bildet sich der Ausschalterfunken am Kommutator, anstatt auf dem Schnappauschalter, oder es ist noch Strom im Apparate, wenn die Bremse schon eingeleitet ist u. s. f. Diese Anstände ereignen sich theilweise bei den Oeffnern. Eine Unannehmlichkeit ist es ferner, dass die Nebenschlusswicklung

beim jedesmaligen Ausschalten oder Umschalten gänzlich unterbrochen wird, wodurch beträchtliche elektromotorische Kräfte in Folge der Selbstinduktion auftreten, welche die Isolation gefährden. Im Vergleich ist aber die mechanische Ausführung dieser Aufzüge eine sehr gute und wird deren Nutzeffekt von der Otis Co. mit 60% angegeben.

Die Thatsache, dass das eben erwähnte öftere Umschalten von verschiedenen Nachtheilen begleitet ist, hat eine Konstruktion zu Tage gefördert, welche von der eben beschriebenen typischen Anordnung wesentlich abweicht. Es ist dies der von der Frisbie Elevator Co. gebaute Aufzug. In dessen Anordnung schematisch in Fig. 11 wiedergegeben ist. Derselbe besitzt einen Elektromotor *M*, welcher auf seiner über die Lager hinaus verlängerten Achse, ähnlich wie bei den modernen Vorgelegen für gewisse Werkzeugmaschinen, 2 Friktionskupplungen k_1 und k_2 trägt. Dieselben tragen je eine Rille, durch welche ein Vierkantrennen *R* läuft, der sich um weitere zwei Rollen schlingt, deren Achse senkrecht zu der Motorachse steht, und welche die Schnecke *S* für den Aufzugsbetrieb trägt. Von hier an ist der Mechanismus der übliche, das heisst, in die Schnecke greift das Schneckenrad, welches mit der Seiltrommel direkt verbunden ist. Je nachdem, welche Kupplung elngedrückt ist, wird die Schnecke nach rechts oder links laufen, daher der Fahrstuhl sich nach aufwärts oder abwärts bewegen, während in der Ruhestellung gar keine Kupplung elngedrückt ist. Als Elektromotor wird hierzu ein Crocker-Wheeler-Nebenschlussmotor verwendet, welcher seiler und in derselben Richtung läuft. Wird nun durch das Ziehen des Steuerseiles die eine oder andere Kupplung elngedrückt, so ist auch der Aufzug schon in Betrieb, ohne eine besonders hohe Stromstärke zum Anfahren zu brauchen. Die Konstruktion ist recht einfach durchgebildet, und arbeitet sehr zufriedenstellend. Dass das permanente Leerlaufen des Motors einen Kraftverlust bedeutet, ist ja gewiss. Derselbe spielt aber in Amerika kann eine Rolle, da dortselbst die Aufzüge tagsüber sehr stark benutzt werden, und die auf Leerlauf verwendete Zeit daher verschwindend ist. Im Uebrigen ist aber die Anlage eines solchen Aufzuges entschieden billig, da ein Sehaltapparat, sowie alle anderen komplizierten Mechanismen ganzlich entfallen, und aneh die Erhaltungskosten sich günstiger stellen, als bei anderen Typen. Ein weiterer Vortheil ist die absolute Funkenlosigkeit, da alle Unterbrechungen mechanisch und nicht elektrisch erfolgen. Im Prinzip ist diese Anordnung natürlich nichts anderes, als die alte Konstruktion mit Riemenbetrieb: der Unterscheid, oder besser gesagt, Fortschritt gegen dieselbe liegt nur darin, dass der Antrieb auf eine so kompensierte Art hergestellt wurde, dass Motor und Mechanismus auf gemeinschaftlicher Grundplatte montirt werden konnten, und demnach ein einheitliches Ganze bilden.

Während nun diese Methode vom Gesichtspunkte geleitet ist, die Vorzüge des Riemenbetriebes mit denen, welche die elektrische Kraftübertragung bietet, zu vereinigen, verfolgt die neueste Konstruktion, nämlich die von Sprague, den Zweck, die guten Eigenschaften, welche dem hydraulischen Antriebe zugeschrieben werden, durch die Elektrizität zu erleben. Wie schon Eingangs erwähnt, sind dies die Möglichkeit der Erreichung grosser Hubhöhen bei bedeutender Geschwindigkeit, sowie sanftes Anfahren und sicheres Anhalten. Die Art und Weise, wie dies erreicht wird, ist sehr interessant. Eisenrads sind dabei

die sämtlichen Reibungswiderstände in der Maschine auf das denkbar geringste Maass reduziert, andererseits ist aber die Einschaltung selbst eine vollkommen zwangsläufige. Der Fahrstuhlwärtter mag demnach in einer ganz beliebigen Geschwindigkeit an seinem Seile ziehen, so löst er dadurch doch nur die eigentliche Einschaltung aus, welche sich dann automatisch und in genau bestimmter Zeit abspielt. Ein Stoss beim Anfahren, durch zu plötzlichel Einschalten, gleichbedeutend mit daraus folgendem zu hohen Stromdurchgang durch den Motor, kommt also nicht vor, ebenso wie die Folgeerscheinungen, z. B. Flaekern der Glühlampen, Abschmelzen der Sicherungen u. s. w. ausbleiben. Diese Resultate sind auf folgende Art erreicht. (Fig. 12.) Ein lang-

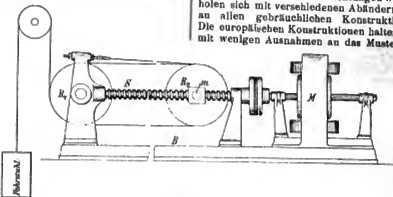


Fig. 12.

gestreckter, horizontaler, gusseiserner Bettrahmen *B* trägt an dem einen Ende ein fixes Rollenohaupt R_1 , ganz ähnlich, wie bei hydraulischen Aufzügen, während eine lange starke Schraube *S* in 2 Lagern gehalten ist, und sich über die ganze Länge des Bettes erstreckt. Diese Schraube wird von einem mit ihr gekuppelten Sprague-Motor *M* angetrieben, und bewegt dadurch eine auf ihr laufende Mutter *m*, welche das Gegengerollenohaupt R_2 trägt. Dieses wird also in horizontaler Richtung hin- und hergeschoben, welche so, als ob es auf einem hydraulischen Kolben lässe. Die Mutter selbst berührt die Schraube garnicht, sondern liegt auf 30 Stahlkugeln, welche in den Gewindegängen der Schraube gehalten sind. Ebenso drehen sich die Rollen in Kugellagern. Das über die Rollen geführte Seil ist das Aufzugsseil selbst.

Die Steuerung erfolgt durch einen kleinen Hilfsmotor, welcher durch das Steuerseil zur Drehung in der einen oder anderen Richtung gebracht wird, womit die Thätigkeit des Steuerseiles beendet ist. Dieser Hilfsmotor dreht dann eine Kontaktwalze, welche mit dem Anlasswiderstand für den Hauptmotor so verbunden ist, dass sie, sobald dieser voll läuft, den Hilfsmotor wieder automatisch abstellt. Wird der Fahrstuhl stillgesetzt, so wird auch unter einem das Einfallen der Bremse veranlasst. Hier wäre zu erwähnen, dass bei einer Variante dieser Konstruktion ein Steuerseil überhaupt nicht existirt, sondern von dem Hilfsmotor biegsame Leitungen in den Fahrstuhl führen und dort in einem Umschalter endigen, mittels dessen die Einschaltung erfolgt.

Das Herabfahren erfolgt nicht mit der Bremse, sondern es wird die Stromzufleitung unterbrochen, der Fahrstuhl also infolge des nicht abbalancierten Theiles seines Eigengewichtes heruntergehen und den Motor antreiben, welcher demnach zur Dynamo wird, und so geschaltet ist, dass er auf den Anlasswiderstand arbeitet, demnach sieh selbst bremst. Die mechanische Bremse hält die Schraube also nrr in Ruhezustand fest, oder fällt bei einer Betriebsstörung auto-

matisch ein. Diese Konstruktion von Sprague ist in vieler Beziehung eine sehr gelungene Lösung der praktischen Forderungen des Aufzugsbetriebes, ist aber sehr theuer, sodass sie sich bis jetzt hauptsächlich nur für ganz grosse Gebäude eingeführt hat. Ansser von Sprague existiren deraartige Seilraubaufzüge noch von zwei anderen Fabriken, ohne jedoch den Anspruch auf Gleichwerthigkeit mit der erstangeführten Maschine erheben zu können.

Die Sicherheitsvorrichtungen wirken theilweise auf elektrischem, theilweise auf mechanischem Wege und bezwecken, den Fahrstuhl an der oberen und unteren Grenze des Schachtes stillzusetzen, bei Klemmung desselben in den Führungen den Motor anzuhalten, u. s. f. Diese Vorrichtungen wiederholen sich mit verschiedenen Abänderungen an allen gebräuchlichen Konstruktionen. Die europäischen Konstruktionen halten sich mit wenigen Ausnahmen an das Muster des

Otis-Systems, so z. B. fast alle die in Deutschland gebauten Aufzüge, insbesondere die Typen der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Dessau, sowie von Fiohr in Berlin, bei denen nur die Bewegung des Anlassapparates eine andere ist. Derselbe erfolgt vollständig zwangsläufig durch Auslösung eines Kataraktes, und zwar meist so, dass die Magnetwirkung (selbiger ist ein Nebenschlussmotor) separat eingeschaltet wird, und zwar in dem der gewünschten Drehrichtung des Motors entsprechenden Sinne, worauf die Ankerschaltung sich in einer bestimmten Zeitperiode abspielt. Dies ist auch bei den Apparaten der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft in Berlin der Fall.

Eine ziemlich rasche Verbreitung wird den elektrischen Personen- und Lastenaufzügen nrmehr auch in Oesterreich-Ungarn zu Theil, und besonders in Wien ist deren Zunahme eine sehr erfreuliche. Die hier angewendeten Konstruktionen sind durchwegs moderner Natur, und sind nur verhältnissmässig wenige Ausführungen in Betrieb, welche seit mehreren Jahren bestehen und noch mit Riemenantrieb arbeiten. Die meisten Installationen sind durch die Firmen F. Wertheim & Co. und A. Preisler, beide in Wien, ins Leben gerufen, und deren elektrischer Theil durch die Firma B. Egger & Co. besorgt worden. Dispositionen derartiger Anlagen geben die Fig. 1 bis 8. Im Nachfolgenden wird die Beschreibung des Aufzuges der Firma F. Wertheim & Co. gebracht, während die Firma A. Preisler es sich vorbehalten hat, über ihre Konstruktion selbst an anderer Stelle zu berichten.

Die Konstruktion Wertheim schliesst sich in den Hauptpunkten dem Principe des Otis-Anfanges an, unterscheidet sich aber insofern von diesem, als für die Aufhängung des Fahrstuhles und des Gegengewichtes getrennte Seile benutzt werden. Das Windwerk ist auf einen erhöhten Soekel gestellt und läuft Schnecke und Schneckenrad in einem gusseisernen Oelkasten. Zur Aufhebung des Achsaldruckes sind auf beiden

Seiten der Schnecke Stahlpolster eingebaut, und die ganze Einrichtung ist so getroffen, dass ein Justiren und Nachstellen jederzeit leicht möglich ist. Besondere Sorgfalt der Herstellung des Schneckenrades gewidmet, welches aus einem gusseisernen Speichenkranz besteht, auf dem ein broncener Zahnring, dessen Zähne auf einer Spezialmaschine geschneitten sind, sitzt. Die genaue Arbeit dieses Rades sichert wesentlich den ruhigen Gang des Aufzuges. Die Seiltrommel besitzt einen entsprechend grossen Durchmesser, um das Seil zu schonen. Der Elektromotor ist auf einer gemeinschaftlichen gusseisernen Grundplatte mit dem Windwerke untergebracht und isolirt aufgestellt. Die Kuppelung zwischen Motor- und Schneckenradwelle ist ebenfalls durch Kaatscheiknageln isolirt gestaltet, daher der Motor vom übrigen Gestell vollkommen isolirt ist. Bei den normalen Personenanfängen für 4- bis 6-fache Besetzung ist dieser Motor fähig, bis $3\frac{1}{2}$ PS normal abzugeben, lässt jedoch eine sehr bedeutende Ueberlastung (bis 10 Personen) zu. Es beträgt die Hubgeschwindigkeit zwischen 30 und 45 m per Minute, in einzelnen Fällen ist man auch schon bis 60 m per Minute gegangen. Die Ausbalancierung erstreckt sich auf Gewicht des Fahrstuhles plus halbe Nutzlast. Die Tourenzahl des Motors ist 600 per Minute. Der thatsächlich gebremste Nutzeffekt desselben liegt zwischen 81 % und 83 %, während der Nutzeffekt des Windwerkes je nach der Disposition zwischen 50 und 70 % schwankt, sodass der totale Nutzeffekt des Apparates 42 bis 60 % beträgt, wobei auch die Seilleitungs Widerstände und kleineren Effektwerte inbegriffen sind. Der Motor hat keine Nebenschlusswicklung und arbeitet mit 230 V im Anker sowohl, als in den Magneten. Die Stromzufuhr geschieht durch senkrecht auf den Kollektor aufstehende Kohlenbürsten und läuft der Motor natürlich nach beiden Richtungen. Es sei noch erwähnt, dass dieser Motor eine besonders hohe Anfahrzugkraft besitzt. Dieselbe beträgt nämlich bei der Anlaufstromstärke von 30 A ca. 85 kg, während die normale Zugkraft bei 600 U. p. m. ca. 35 kg, am Ankerumfang gemessen, ausmacht. Der Motor leistet per Kilogramm Kupfergewicht 44 mkg, per Kilogramm Gesamtgewicht 0,62 mkg.

Bei der Steuerung des Aufzuges tritt ein neues Moment hinzu, welches speciell in Oesterreich theils durch die Bauvorschriften, theils auch durch lokale Umstände bedingt erscheint. Dies ist nämlich die sogenannte Stockwerkeinstellung. Während die amerikanischen und deutschen Anzüge vom Fahrstuhl aus gesteuert werden, wobei es allerdings erforderlich ist, dass eine bedienende Person mitfährt, wird hier die Inangrenztheit des Aufzuges von einem fixen Punkte aus, also gewöhnlich in Stiegenhaushaus, vorgenommen. Hierbei wird ferner eine derartige Einstellungs Vorrichtung verwendet, dass der Fahrstuhl nach Anlagen in irgend einem gewünschten Stockwerke automatisch stehen bleibt, wobei der Motor abgestellt wird. Dieses Ziel wird gewöhnlich mechanisch erreicht, indem eine Schraubenspindel mit der Rotation des Schneckenrades mitgedreht wird, wodurch sich auf ihr eine Mutter verschiebt. Für jedes Stockwerk befindet sich ein Ausschlag in der Nähe der Schraubenspindel, welcher, sobald er dementsprechend eingestellt wurde, durch die sich verschiebende Mutter ausgeleert wird, und dadurch den Motor ausschaltet.

Das Ausschalten und Einschalten selbst erfolgt durch einen Anlassapparat, der ausser durch die automatische Stockwerkeinstellung natürlich auch noch vom Wärter-

stande im Stiegenhaushaus betätigt wird. Dortselbst befindet sich gewöhnlich ein nach zwei Richtungen aus einer Mittelstellung heraus bewegbarer Hebel, welcher mittels entsprechender Uebersetzung den Anlassapparat betreibt. Dieser hat ausser dem

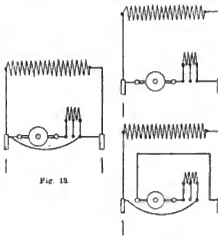


Fig. 13.

bei dieser Anordnung sich ergeben kann, ist also ein Unterzschaltungspunkt beim Öffnen des Hauptstromkreises. Derselbe ist aber nicht von Bedeutung, da er nur der Differenz zwischen zugeführter Spannung und elektromotorischer Gegenkraft des

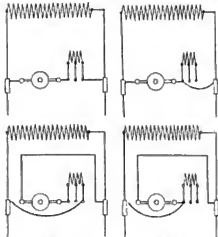


Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

Hauptfunktionen, also Lauflassen des Motors nach beiden Richtungen, sowie Stillsetzen desselben, noch mehrere andere Funktionen zu verleiht. Da nämlich bei dieser Aufzugskonstruktion eine Einschaltung mit einer Kataraktvorrichtung, wie oben beschrieben, nicht vorhanden ist, musste man trachten, die Zeit hierfür auf eine andere Art genügend lang zu gestalten. Dies ist einerseits schon durch einen entsprechenden toten Gang in der Uebersetzung vom Steuerhebel in Stiegenhaushaus auf die Steuerscheibe des Apparates erzielt, andererseits aber ist die Fäthteilung des Reversirapparates so getroffen, dass das Magnetfeld des Motors schon voll eingeschaltet wird, während der Anker noch mit Widerstand gehalten ist, wodurch dem ersten genügend Zeit gelassen ist, erregt zu werden, und der Motor daher bereits in starkem Felde anläuft. Das Reversiren bei diesem Apparate erfolgt auf denselben Kontaktflächen, auf welchen das Einschalten erfolgt. Um diese zu schonen, ist es daher notwendig, einer Funkenbildung so weit als möglich vorzubeugen. Dies wird auf zweifache Art, nämlich durch die Schaltung selbst und durch ein Magnetpaar, erreicht. Bei dem Umschalten würde ein bedeutender Funken unvermeidlich sein, wenn man das Motorfeld ohne Weiteres unterbrechen würde, und wäre infolge der Höhe der dabei auftretenden Selbstinduktionsspannung eine Gefährdung desselben zu befürchten. Dies ist jedoch dadurch vermieden, dass die Magnete überhaupt nicht unterbrochen werden, sondern nur die zwei Hauptzuleitungen. Infolge dessen kann der beim Verschwinden des Stromes auftretende Selbstinduktionsstrom in dem geschlossenen Kreise des Anker-Magnete-Anlasswiderstandes gefahrlos verlaufen. Das Umschalten selbst erfolgt im Anker und wird derselbe hierzu auch nicht unterbrochen, sondern mit dem Anlasswiderstande kurzgeschlossen, und bei dem Uebergange in die andere Drehrichtung die frühere Verbindung geöffnet. Ohne diese Schaltung könnte es vorkommen, dass bei so raschem Ausschalten des Apparates der Ankerstrom früher geöffnet würde, als der Selbstinduktionsstrom verlaufen ist, und demnach doch noch eine schädliche Wirkung desselben fühlbar werden würde, die aber so gänzlich vermieden ist. Das Wesen dieser, übrigens in Heft 23, 1894, der 'ETZ' bereits veröffentlichten Schaltung geben die Fig. 13 bis 16 an. Der einzige Funke, der

Motors entspricht, seine Energie also gleich Stromstärke mal Widerstand des Motorstromkreises ist. In einem Falle kann dieser Funke von Bedeutung werden, der sich in der Praxis des Aufzugsbetriebes manchmal ergibt. Es kommt nämlich vor, dass der Aufzug eben angelassen und gleich wieder stillgesetzt wird, bevor der Motor noch überhaupt oder mit voller Geschwindigkeit läuft, z. B. wenn der Wärter einen Passagier befördern wollte und anhält, um noch einen zweiten, eben hinzukommenden Fahrgast mitzunehmen. Da der Motor vor der Rückdrehung des Anlass- (oder wie wir ihn nennen wollen: Reversir-) Apparates noch nicht läuft, so wird der Strom mit der vollen Linienspannung unterbrochen, und würde ein sehr beträchtlicher Lichtbogen entstehen, der den Kontakten schädlich wäre. Um dies nun zu vermeiden, ist an jedem der Schleifkontakte ein permanenter Stahlmagnet angebracht, der den Funken ausbläst.

Der von der Firma B. Egger & Co. gebaute und ihr patentierte Reversirapparat, Fig. 17, besteht im Wesentlichen aus einem inneren und äusseren Kontakttringe, welcher der Grösse und den nötigen Abstufungen des Anlasswiderstandes entsprechend untertheilt ist. Darauf schleifen zwei Kontakte,

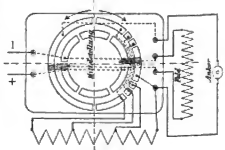


Fig. 17.

die isolirt an einem Hebel befestigt sind, welcher in der Apparatur mit einem Zapfen drehbar angebracht ist. Diese beiden Kontakttringe dienen nun, und zwar der Innere zur Zuführung des Stromes, der äussere zur Fortleitung desselben in den Anker. Die Zuleitung in die Magnete erfolgt durch zwei biegsame Kabel, welche einseitig an die Schleifkontakte angeschlossen sind, andererseits zu den Klammern der Magnetwicklung führen. Diese Anordnung er-

möglichst es, mit bloss 2 Kontaktgeräten auszukommen und den Apparat daher ziemlich kompakt zu gestalten. Es würde schon früher erwähnt, dass die Bremse ein wichtiger Bestandteil eines elektrischen Aufzuges sei. Speziell die Einstellung derselben erfordert entsprechende Sorgfalt bei der vorherbeschriebenen Anordnung. Denn würde dieselbe z. B. beim Ausschalten früher einfallen, als der Strom abgestellt ist, so würde dies gleichbedeutend mit einem Laufen und Stillsetzen des Motors unter abnormal erhöhter Belastung. Ebenso muss auch die Bremse früher ausgelöst werden, als der Strom eingeschaltet wird. Man muss einen entsprechenden Spielraum für diese Regelung der Bremse haben, deren Böhthigung einerseits durch den Hebel am Wärterstande erfolgt, und die andererseits zusammen mit der Stockwerkseinstellung funktioniert. Dieser Spielraum ist nun im Reversapparat geschaffen, indem am Inneren Kontaktbringe ein Leerkontakt sich befindet, der es hindert, dass Strom überhaupt in den Motor geht, bevor nicht der Kontakthebel zumindest um 30° aus seiner Mittelstellung herausgedreht ist. Dieser Leergang mag füglich als toter Gang bezeichnet werden, und gestattet es auch, den Motor entsprechend langsam einzuschalten.

Zum Schluss mag die Frage der Betriebskosten behauptet werden. Nach Messungen und Berechnungen an amerikanischen Anlagen betragen dieselben bei ca. 700 kg Nutzlast 1 Cent per 30 m Hebung, wobei auch die Abwärtsfahrzeit gerechnet ist. Die Elektrizitätsgesellschaften geben übrigens den Strom zum Aufzugsbetriebe im Pauschale ab. Für europäische Verhältnisse ist es wichtig, falls man Kostenvergleichen zwischen verschiedenen Betriebsarten anstellen will, zu berücksichtigen, dass der Pumpenbetrieb für hydraulische Aufzüge sehr häufig durch Gasmotoren erfolgt. In diesem Falle hängen die Betriebskosten vom Gaspreise ab. Nach Berechnungen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft kostet der Hub, und zwar anwärts und abwärts, von ca. 48 m Weg, also 24 m Höhe, mit 400 kg Nutzlast, in Berlin bei Pumpenbetrieb mit Gasmotor . . . 1,92 Pf. Städt. Wasserleitungsbetrieb . . . 924 " Elektrischem Betrieb . . . 0,95 "

Hierbei ist angenommen ein Preis von 12,8 Pf. per m³ Gas und 18 Pf. per Kilowatt, und sind die Bedienungskosten in diesem Werthe nicht enthalten. Beim elektrischen Betriebe entfallen dieselben, da eine spezielle Bedienung unnötig ist, beim Gasmotorenantrieb dürfte jedoch in den meisten Fällen ein eigener Wärter erforderlich sein, wodurch sich die Betriebskosten desselben noch bedeutend erhöhen werden. In Wien stellt sich das Verhältnis zwischen elektrischem Betrieb und kombinirtem gashydraulischem Betrieb so, dass die Betriebskosten für einen ganzen Hub von 15—18 m Höhe mit 300 kg Nutzlast bei ersterem zwischen 1/2—1 Kreuzer, für letzteren zwischen 2—2 1/2 Kreuzer schwanken. In einer der grössten Neubauten der inneren Stadt speziell wurden durch längere Zeit Messungen in der Art gemacht, dass ein mechanischer Hubzähler eingebaut und mit dem Elektrizitätszähler gleichzeitig abgelesen wurde. Es ergaben sich per ganzen Hub von 16 m Höhe als Durchschnittskosten desselben 0,48 Kreuzer. Es sind dies sehr günstige Resultate, welche im Verein mit dem Umstände, dass auch die Installation der elektrischen Antriebe billiger und unvergleichlich einfacher ist, als die des hydraulischen, gewiss geeignet sind, dem elektrischen Aufzugsbetriebe zahlreiche Anhänger zu gewinnen.

LITERATUR.

Jahrbuch der Naturwissenschaften. 1894 bis 1895. Jahrgang. Von Dr. Max Willdermann. Hierdersche Verlagshandlung. Freiburg im Breisgau. 1895. gr. 8°. 528 Seiten. Preis 7 M.

Wer, ohne die Facillitator zu verfolgen, über die wichtigeren Fortschritte auf den weitverbreiteten Gebieten der Naturwissenschaften orientirt zu sein wünscht, findet in diesem Jahrbuch eine recht gute Beilehrung. Fernab von trockener Fachsprache kommt das Buch eine für jeden gebildeten Laiken verständliche und interessante Darstellung der neuesten Ertragenschaften der Physik, Chemie, Zoologie, Botanik, Forst- und Landwirtschaft, Mineralogie, Geologie, Anthropologie, Ethnologie und Physiologie, Länder- und Völkerkunde, Handel, Industrie und Verkehr, und dadurch herbei, Interesse für diese Specialwissenschaften in breite Schichten der gebildeten Klassen zu tragen. J. H. W.

Manuale di Magnetismo ed Elettricità. Di Giuseppe Poloni. 2^a Edizione, curata da Francesco Grassi. Con 130 incisioni e 9 tavole fuori testo. Editore: Librai Urlico in Milano. 1896. 16°. 870 Seiten.

Die erste Ausgabe dieses Buches entstand im Jahre 1884 als Konzipium einer Reihe von öffentlichen Vorlesungen, welche im Winter 1882/83 der jetzt verorbete Professor der Physik der Società di Ingegneria e di Arti e Mestieri gehalten hatte, und welche demselben in der Richtung der Elektro- und Lichtlehre viel Anklank fanden. Dementsprechend ist das Buch in der Richtung der Elektro- und Lichtlehre am meisten bestimmt als Lehrbuch für angehende Elektrotechniker zu dienen; dagegen soll es dem gebildeten Laien, der Belehrung über die Natur der ihm mit jedem Tage immer häufiger entgegen tretenden Elektrotechnik auch die gewünschte Aufklärung geben. Dem Zweck wird der Verfasser, das Frische des mündlichen Vortrages geblieben ist, auch in den vorliegenden zweiten, von F. Grassi bearbeiteten Ausgabe, welche die seit 1884 gemachten Fortschritte eingehend berücksichtigt, in bester Weise gerecht worden.

Ueberall ist der Verfasser bestrebt, beim Leser das Interesse für den Gegenstand dadurch zu erhöhen, dass er innerhalb jedes Kapitels die in Frage kommenden Entdeckungen in möglichst chronologischer Reihenfolge Revue passieren lässt und somit den Leser theilhaftig eines Aufsatze hierüber, der die fragliche Sache vertieftes Forchung. Das Buch ist deshalb reich an historischen Daten. Von diesen möchten wir eine erwähnen. Seite 207 sagt der Verfasser: „Ende 1822 beobachtete Romagnosi in Trient, dass ein elektrischer Strom die Magnetnadel aus ihrer Ruhelage ablenkt; aber er veröffentlichte seine Entdeckung nicht.“ Dies ist nicht richtig; im August 1822 entdeckte Romagnosi, der die fragliche Entdeckung im Mai desselben Jahres in Innsbruck gemacht hatte, in der „Trientser Zeitung“ einen Aufsatz hierüber, der die Veranlassung gab, dass auch Andere sich mit diebezüglichen Untersuchungen beschäftigten, darunter Mojon in Genoa, der entdeckte, dass eine ummagnetisierte Nadel durch den Strom magnetisch polarisirt werde; beide Entdeckungen wurden von Professor Isard in seinem Manuel du Galvanisme, Paris 1804, erwähnt. Der Verfasser hätte somit mit vollem Recht seinen beiden Landsleuten die Ehre für die beiden, von Oerstedt und Arago 17 bis 18 Jahre später gemacht Entdeckungen zuschreiben dürfen. Letzteren beiden Forschern aber gebührt das Verdienst, die Bedeutung der beschriebenen Erscheinung erkannt und dadurch die Grundlage für die heutige Elektrotechnik geschaffen zu haben. J. H. W.

Grundzüge der Sicherheitstechnik für elektrische Licht- und Kraftanlagen. Von Dr. Maxim Kallmann, Stadtelektiker von Berlin. Verlag von Gustav Fischer, Jena. Zweiglich 16. Lieferung des Handbuchs für Hygiene. Preis brosch. 2,20 M.

Die vorgenannte Schrift befasst sich mit den behufs Sicherung von Leben und Gesundheit, zur Verhütung von Feuergefahr, sowie zwecks Erhaltung eines ungestörten Betriebes an elektrische Starkstromanlagen zu stellenden

Anforderungen und mit den zur Erreichung dieses Zieles erforderlichen Massnahmen.

In den ersten Abschnitten werden zur Belehrung von dem in Frage stehenden Specialfach weniger vertauselt, als die vorgenommenen verständlicher Weise erläutert. Dem folgenden Abschnitte über die in Rücksicht auf Spannung, Stromstärke und Leistungsfähigkeit und Prüfung der Anlagen zu beachtenden Gesichtspunkte und eine kurze Beschreibung Messverfahren. Bei dieser Gelegenheit wird mit besonderem Nachdruck eine zeitweise so vielfach zu Störungen Veranlassung gebenden Hausanlagen empfohlen, was um so berechtigter ist, als hierauf in vielen Fällen erst dann gesichtet wird, nachdem sich die Verhältnisse zum Scheitern der heiligtigen Stromerzeugungsanlagen und Stromabnehmer geltend gemacht haben.

Bei der folgenden Besprechung der Luftleitungsnetze wird auf S. 175 angegeben, dass zur Vermeidung von unthunlichen Kurzschlüssen etc. gern ein unisoliertes Kupferseil verwendet werden; der Nutzen einer derartigen Umspinnung dürfte fraglich sein, da dieselbe durch Witterungseinflüsse in nicht zu langer Zeit zerstört wird und zudem durch die dann eintretende Abiösen von Gespinnstheilen die Leitung ein recht ungesundes Aussehen erhält. Gestreift wird ferner die Ausführung der Leitungen für elektrische Strassenbahnen mit oberirdischer Stromzuführung, wofür auf S. 177—78 empfohlen wird, die Rückleitung der Strassenbahnen durch die Station aus geführte Leitung von der Erde stündlich zu isoliren. Wie diese Schienenisolirung gedacht ist, wird nicht gesagt, sollte aber eine praktische Ausführung sehr ausführliche Einleitung der Schienen in isolirtes Material gemeint sein, so ist zu bemerken, dass dann zwischen den Schienen und der übrigen Strassenoberfläche Spannungsdifferenzen entstehen würden und z. B. über die Schienen gehende Pferde elektrische Schläge erleiden; die Isolirung der Strassenbahnen durch furchenreiche und Wasserrohren etc. mehr benachbarten Verbindungsleitungen zwischen den Schienen und der Station erscheint dagegen sehr wohl angezigt.

Besonders ausführlich sind die unterirdische Leitungsführungen behandelt. Hierbei folgen auf die einleitende Beschreibung der verschiedenen Systeme und der zugehörigen Apparate, als Abwärmungen, Kabelkasten etc., Abänderungen über die Störungsursachen und deren Verhütung, wobei sowohl die bei der Verlegung zu treffenden Massnahmen als auch die Einrichtungs von Störungsmeldeapparaten in Betracht gezogen werden. Als indirekte Systeme zur Erhöhung der Sicherheit sind im Anschluss hieran aufgeführt:

1. Akkumulatorenbetrieb, wegen seiner Eigenschaft, bei eintretendem Kurzschluss ein plötzliches Ansteigen der Stromstärke, ohne dass bei ausschliesslichem Maschinenbetriebe zu befürchtende gleichzeitige Abfallen der Spannung, zu bewirken, wodurch das Durchschneiden der Sicherungen beschleunigt wird. Dies dürfte nur bei kleineren Anlagen anschnitzend sein, bei grösseren werden meistens die Maschinen seit der bei Kurzschluss im Leitungsnetz bewirkten noch entgegen gesetzten Spannungsbefall entsprechen können.

2. Unisolirtir Mittelleiter. Die hier gegebene Darstellung ist in Rücksicht auf die z. Z. grösstenben noch entgegen gesetzten Ansichten der Schwachstromtechniker beschränkt werth.

3. Isolirung der Kabel gegen Rohrleitungen. Die empfohlenen Vorrichtungsmaassregeln können bei Vornahme von Kabellegungen nicht genau beherzigt werden.

Unter der Bezeichnung „Administrative Sicherheitsmaassregeln“ wird auf das für die Unterhaltung der unterirdischen Leitungssysteme in Städten ausserordentlich wichtige Handhabungen der beteiligten Verwaltungen hingewiesen.

Des weiteren ist die Art der Ausführung von Hausanlagen skizziert, wobei unter Anderem die von mancher Seite noch nicht genügend gewürdigte Feuergefahr bei Verwendung von Holzeisen in nicht trockenen Räumen und bei Befestigung der Leitungen unmittelbar an der Erde leitend verbundenen Gasröhren hervorzuheben wird.

Die angeführte vergleichende Berechnung der Strombezugskosten aus gesonderten Anlagen und aus Strassenkabinetten, sowie der Kosten der Gasbeleuchtung dürfte für die meisten praktischen Fälle zu hoch gegriffene Werte enthalten. Vor Allem wird es nur selten zulässig sein, für die Gasanlage ebenso wie für die elektrische Einrichtung 9% Zinsen und Abschreibung zu rechnen; denn in der Regel ist eine alte schon längst abgeschriebene Gasanlage vorhanden, sodass hierfür im Gegensatz zu dem von zu schaffenden elektrischen Anlage Zinsen und Abschreibung nicht zu rechnen sind.

Zum Schluss folgen Angaben über Verwendung transportabler Akkumulatoren zur Beleuchtung von Eisenbahnen etc., ferner Mittheilungen über Fabrikation und Wirkungsgrad von Glüh- und Bogenlampen, sowie über die verschiedenen Apparate, Laternen, Reflektoren etc.

Die im Vorstehenden besprochenen Schrift, welche in erster Linie die im Betrieb der Berliner Elektrizitätswerke von dem Verfasser gesammelten Erfahrungen zum Ausdruck bringt, giebt eines guten Überblick über die an die Sicherheit elektrischer Anlagen zu stellenden Anforderungen und enthält eine große Anzahl beachtenswerther praktischer Hinweise für mit der Ausführung und Überwachung elektrischer Anlagen sich befassende Techniker. In den Text aufgenommenen Abbildungen von Apparaten und Schaltungen erleichtert das Verständnis. Die Schrift kann daher zum Studium angelegentlich empfohlen werden.

Anleitung zum Glasblasen. Von Dr. H. Ebert, o. Professor der Physik a. d. Universität Kiel, 2 völlig umgearbeitete Auflage. Leipzig. Ambrosius Barth. Leipzig. 1895. 104 Seiten. Preis 2 M.

Dies kleine, sorgfältig und mit fleißiger Diktion geschriebene Buch verdient in der Kreise der Elektrotechniker Beachtung, denn man findet darin interessante und erhellende Belehrung über die Herstellung von vielen Gegenständen, die zur Elektrotechnik gehören, wie Glasröhren für Elektrolyse, Geißler'sches Röhren, Tesla-Glühlampen, aus Quarz- und Glasfäden für Spiegelauflagen etc.; ferner behandelt das Buch das Einschmelzen von Elektroden in Glasröhren und die Herstellung von Gefässen für Normalelemente. J. H. W.

Anleitung zum Photographiren für Anfänger. Von G. Pitzgall, o. Oberleutnant im Genie-Staff 7. Auflage. Mit 115 Holzschnitten. Verlag von W. Knapp, Halle a. S. 1895. 266 Seiten. Preis 3 M. Die stoffliche Zahl von 7 Auflagen, welche das vorliegende, öfter von einer vortheilhaft besprochenen Buch im Laufe von kaum 8 Jahren erlebt hat, beweist, dass es sich einer grossen Beliebtheit erfreut und seine Aufgabe in bester Weise erfüllt; wir beschränken uns deshalb darauf, das Buch den Interessenten zu empfehlen. J. H. W.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Personalien.

Wirkl. Geh. Oberregierungsath Otto von Könen, Präsident des Kaiserlichen Patentamts in Berlin, ist in der Nacht vom 5. zum 6. Juli dieses Jahres erlegen. Im Jahre 1853 in Potsdam geboren, trat Otto von Könen nach Ablegung der juristischen Staatsprüfung und nach einer sich hieran anschliessenden mehrjährigen Thätigkeit in der Steuerverwaltung im Jahre 1861 in den Dienst der vormalsigen Preussischen Bank, in welchem er zum Haupt-Bankdirektor aufstieg. Bei der Umwandlung der Preussischen zur Reichsbank wurde er zum Reichsbankdirektor und im Jahre 1880 zum Gehobenen Ober-Finanzrath ernannt. Im Jahre 1892 wurde er an die Spitze des Patentamtes, dem er schon seit längerer Zeit im Nebenamt angehörte, berufen, in welcher Stellung er seine vielseitigen Kenntnisse und Erfahrungen im Dienste des gewerblichen Rechtsschutzes fruchtbringend verwenden konnte.

Zu seinem Nachfolger ist der bisherige vortragende Rath im Reichsanst. des Innern von

Woodt designirt und mit vorläufiger Führung der Geschäfte betraut worden.

Telegraphie.

Das Kabel durch den stillen Ocean kommt fast mit jedem Tage der Verwirklichung näher. Der Vicepräsident der Handelskammer in San Francisco soll sich dahin ausgesprochen haben, dass in Kürze eine englische Gruppe von Kapitalisten die Legung eines Kabels in die Hand nehmen werde. Die Route soll von Auckland über die Norfolk-, Fitchi- und Fanning-Inseln nach Vancouver gehen.

Neues Telegraphenkabel in Südamerika. Wie „El Review“ London erfährt, hat die Firma Siemens Bros. Ltd. in London den Auftrag zur Lieferung eines submarinen Kabels von etwa 2500 km Länge erhalten, welches im Amazonasstrom verlegt werden soll. Dieses Kabel, welches die reichen Distrikte am genannten Strom, darunter das hauptsächlichste, nämlich das Amazonas, mit der Ausseerwelt telegraphisch verbindet, soll für die Reebung einer mit einem Aktienkapital von 500000 M. kürzlich gebildeten Gesellschaft, der Amazon Telegraph Company verlegt werden; diese Gesellschaft hat von der Brasilianischen Regierung das ausschliessliche Recht erhalten, während der ersten 30 Jahre in einem Theile des Amazonasstromes Kabel zu verlegen, und wird während der ersten 10 Jahre mit jährlich 350000 M. von der genannten Regierung unterstützt. Nach 10 Jahren kann das ganze derzeitige Netz käuflich erwerben; nach 30 Jahren geht letzteres ohne Entscheidung in den Besitz des Staates über. Die Firma Siemens Bros. hat die Herstellung und Legung des Kabels und vollständige Ausrüstung der Stationen für 4250000 M. übernommen; die Eröffnung des Betriebes soll spätestens am 1. März 1896 erfolgen.

Telegraphen auf weite Entfernungen. Nach dem „Blomare Bulletin“ haben kürzlich mit Unterstützung der Telegraphenbörden der fünf Kolonien auf dem Festlande von Australien interessante Versuche über Telegraphen auf weite Entfernungen stattgefunden. Die Endpunkte waren Rockhampton an der Ostküste und Broome an der Roebuck-Bai an der Westküste von Australien. Broome ist nicht allein der Landungsort des Kabels von Java bzw. Europa, sondern auch der nördlichsten Punkt in Westaustralien, bis zu welchem die Telegraphenlinie bis jetzt geführt ist. Am 6. Mai um 11 Uhr Vormittags wurden auf den verschiedenen Zwischenstationen zwischen Rockhampton und Broome die Linien mit einander verbunden und auf diese Weise eine zusammenhängende Linie zwischen den beiden Punkten hergestellt. Die in Rockhampton von der Inseln Bay an der Südküste von Westaustralien ankommenden Zeichen waren klar und scharf, als ob sie von der anderen Seite der Strasse kämen, dagegen ergab sich ein Fehler in der Linie zwischen jenem Punkte und Perth, welcher die Deutlichkeit der Zeichen jenseits der Inseln Bay beeinträchtigte. Trotzdem hatten die angestellten Versuche Erfolg, da nach Herstellung der Verbindung mit Broome die Zeichen zwar nicht völlig deutlich, aber doch immerhin vollständig lesbar waren. Herr E. L. Hanna, Telegraphendirektor in Rockhampton, konnte sich mit dem Telegraphendirektor in Broome in einer Entfernung von 10414 km verständigen. Man versuchte, auch noch weiter zu telegraphiren, indem man nach Perth in den Südocean einschaltete, jedoch ergab sich, dass die Zeichen nur bis Perth drangen. Wenn der Fehler zwischen Inseln Bay und Perth beseitigt sein wird, beobachtet man den Versuch zu wiederholen und zwar dann zwischen Thursday Island und Broome. Die Längen der bei dem Versuch benutzten Strecken waren folgende:

Rochampton-Brisbane	793 km
Brisbane-Sydney	1372
Sydney-Melbourne	925
Melbourne-Adelaide	754
Adelaide-Port Lincoln	708
Port Lincoln-Stranky Bay	331
Stranky Bay-Eucia	1895
Eucia-Inseln Bay	568
Inseln Bay-Albany	1460
Albany-Perth	1895
Perth-Broome	3178
	10414 km

Telephonie.

Öffentliche Fernsprechavillons in Berlin. Dem „Berl. Tagbl.“ zufolge hat ein Unternehmer die Genehmigung des Berliner Magistrats zur Aufstellung öffentlicher Fernsprech-

avillons an geeigneten Stellen der Stadt nachzugehen. In diesen mit Zellenrichtung zu versehenen Pavillons soll gegen eine geringe Gebühr dem Publikum jederzeit Gelegenheit zur Telephonbenutzung gegeben werden.

Telephonanschluss der Güterexpeditionen. Im Heft 21 brachten wir eine Notiz über den Anschluss von Güterexpeditionen an die Telephonnetze und über die Erledigung des Verkehrs zwischen den Güterexpeditionen und dem Publikum auf telephonischem Wege; der Inhalt dieser Notiz liess die Auffassung zu, als ob dieser in Bayern Güterexpeditionen an die staatlichen Telephonnetze überhaupt nicht angeschlossen gewesen seien. Wir sind der Direktion der kgl. bayerischen Posten und Telegraphen für die Mittheilung verpflichtet, dass diese Auffassung nicht zutrifft, ist, da zur Zeit die Güter- bzw. Warenexpeditionen in 30 bayerischen Orten Telephonanschluss haben, und dass nur 6 Orte, in welchen sich Telephonnetze befinden, diese Einrichtung entbehren. Die ersten 30 Orte sind: Amberg, Ansbach, Bayreuth, Bamberg, Bad Kissingen, Bad Reichenhall, Bamberg, Bayreuth, Berchtesgaden, Bruck (Fürstentum), Erlangen, Feilnbach, Freising, Fürth, Hof, Kaiserlautern, Kitzingen, Kitzingen, Landshut, Lindau i. B., Ludwigshafen a. Rh., München, Naudorf i. H., Nürnberg, Passau, Regenau, Rosenheim, Rott a. S., Schweinfurt, Speyer, Stuttgart, Tübingen und Würzburg.

Fernsprechlinie Konstantinopel-Sofia. Alle Bestrebungen, in der Türkei den Fernsprecher einzuführen, sind bisher an dem hartnäckigen Widerstand der Pforte gescheitert; wie vielfach behauptet wird, weil in massgebenden Kreisen befürchtet wurde, dass der Fernsprecher politischen Verschwörungen Vorschub leisten könne — eine Befürchtung, der gegenüber es vielleicht nützlich sein würde, darauf hinzuweisen, dass jedes Gespräch von dem Amt mitgehört werden kann. Dieser Umstand könnte eventuellen Verschwörern wohl die Lust rauben, Mittheilungen über die geplanten Anschlüsse sich über den Fernsprecher zu bekommen zu lassen.

Neuerdings sind wieder Bestrebungen im Gange sein, dem Fernsprecher in der Türkei den Wege zu ebener Erde nach aber in anderen Ländern mit kleinen Stadtorten anfang, darauf diese mit einander verband, um schliesslich bei der weiteren Entwicklung internationalen Anschluss zu erreichen, wie man dort, klag über die bisherigen Missethäter, jetzt die umgekehrte Reihenfolge versuchen und mit einer internationalen Linie anfangen; dies mag ein glückliches Ende haben, bis aber — es handelt sich um eine Linie Konstantinopel-Sofia — bleibt vorläufig abzuwarten.

Elektrische Beleuchtung.

Langenfelde bei Altona. Die Gemeindevertretung von Langenfelde-Stellingen hat die Einrichtung elektrischer Strassenbeleuchtung, bestehend aus 176 Glühlampen à 32 NK beschlossen. Die Ausführung der Anlage ist dem „Journ. v. Gasbel.“ zufolge der Aktiengesellschaft „Heliol“ für die Summe von 49000 M. übertragen worden.

Brünn. Wir berichteten früher über die geplante Errichtung einer elektrischen Centralstation in Brünn; hierfür waren Offerten von der Mehrlichen Gasbeleuchtungsgesellschaft, der Internationalen Elektricitätsgesellschaft und der Firma Siemens & Halske eingegangen. Mit der Begründung dieser Angelegenheit hat die Brünnener Gemeindevertretung zwei Sachverständige und zwar den Ingenieur Herr Friedrich Kersch, den Professor Herr Elektrotechnik an der technischen Hochschule in Brünn, Herrn Carl Zickler, beauftragt, auf Grund des von den Sachverständigen abgegebenen Gutachtens die Beleuchtungsgesellschaft des Brünnener Ausschusses den Antrag gestellt, dass mit allen vorgenannten Offerten die Verhandlungen vorerst abzubrechen seien und dem Gemeindeausschuss die Aufgabe überlassen werde, die Errichtung eines Gas- und Elektricitätswerkes in eigener Regie der Gemeinde im Auge zu fassen. Die Errichtung eines Gas- und Elektricitätswerkes gelangte in der Plenarversammlung des Brünnener Gemeinderaths vom 25. Juni 1. J. zur Berathung und wurde derselbe einstimmig angenommen. Der Gemeindeausschuss hat dem Gemeindeausschuss die Errichtung eines Gas- und Elektricitätswerkes in eigener Regie der Gemeinde zu verwirklichen wäre. Als Detail sei bemerkt, dass der bestehende Gasvertrag im Jahre 1899 zu Ende geht und dass somit die Gemeinde ausserordentlich zeit, wegen Errichtung eigener Beleuchtungsanlagen das Erforderliche vorzusehen. S. 47.

Elektrische Leitungsanlagen der Pariser Druck- und Lithographie-Gesellschaft. Die Arbeiten für die Umgestaltung der alten elektrischen Leitungsanlagen der Pariser Druck- und Lithographie-Gesellschaft ihres Fortgang. Bekanntlich hat diese Gesellschaft das System der Eisenbandströmung in Kabeln von Siemens & Halske definitiv angenommen. Diese Kabel werden direkt in eine Sandeiche in den Boden gelegt. In eine Leitungsanlage muss nach diesem Prinzip geändert werden. Gegenwärtig wird am Boulevard Sébastopol nur auf 18 Jahre abgedeckt, und der rue Rivoli ganz bedeckt. Man hat, dass dies mindestens das dritte Mal ist, dass die Pariser Druck- und Lithographie-Gesellschaft ihre Leitungsanlage ändert, so kann man sich von den Kosten eine Vorstellung machen, die diese Leitungsanlage in den verschiedenen Teilen der Stadt bezieht. Zu bemerken ist noch, dass die Leitungen der Stadt bereits nur noch 19 Jahre übrig, welche Zeit offenbar nicht genügt, um ein so bedeutendes Anlagekapital zu amortisieren. M. N.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Bahnen in Berlin. Die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft beabsichtigt, um den erhöhten Anforderungen des Betriebes zu genügen, auf dem Berliner Lagerhof-Gelände gehörigen Terrain an der Hermannsforststrasse ein großes Fabrik- und Lagergebäude zu errichten und dieses mit einem bereits bestehenden Fabrik an der Ackersstrasse unterirdisch durch einen die Hausstrasse kreuzenden unterirdischen Hermannsforststrasse entlang laufenden Tunnel zu verbinden. Durch diesen Tunnel soll eine nach allen Theilen der beiden Fabrikabtheilungen führende Schmalgasse angelegt werden, deren Züge durch eine elektrische Lokomotive befördert werden sollen. Zur Ausführung dieses Projectes hat die Gesellschaft die Genehmigung der städtischen Verwaltung nachgesucht. Für das östliche Vorortgebiet Berlin will eine Unternehmerrfirma eine elektrische Bahn und zwar im Anbessan an die später nach Stralau-Tempel führende Untergrundbahn. Es wird beabsichtigt, die an der Obersee gelegenen größeren Orte untereinander Zwecke bereits zu verbinden, und zu diesem Behüden, um die Fertigstellung der Bahn noch bis zur Eröffnung der 1896er Gewerbeausstellung zu ermöglichen.

Elektrische Strassenbahn in Spandau. Mit der Absicht zur Umwandlung der Pferdebahn in eine elektrische Bahn ist man schon gekommen worden. Die Installation wird von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Kontrakt mit der Eigentümerin der gemeinsamen deutschen Kleinbahngesellschaft im ganzen Betrieb der Bahn in Händen behalten wird.

Elektrische Bahn Hagen-Ekesey. Am 10. d. M. fand die Eröffnung und Abnahme der neuen mit Akkumulatoren betriebenen Bahn Hagen-Ekesey unter Theilnahme der Reichs- und Eisenbahnbehörden sowie der städtischen und Gemeindevorsteher statt. Die 3 km lange Strecke wurde in 12 Minuten durchfahren; die Steigung von 1:25 wurde in ruhigem Tempo ohne Stockung genommen. Mit dieser Bahn ist wieder ein Stück der geplanten elektrischen Bahn Hagen-Barnen und Anschlussbahnen in der Richtung nach Herdecke fertiggestellt.

Elektrische Strassenbahnen in Budapest. In Angelegenheit der Umgestaltung der Pferdebahnen in Budapest auf elektrischen Betrieb begann der Gemeinderath der Stadt Budapest in ausserordentlicher Sitzung am 1. Juli i. J. die Verhandlung der Vorlage über diese Umgestaltung. Es war damit diese Phase eingetreten, welche über die Verhandlungen mit dem Gemeinderath der gesamten Bevölkerung mit Spannung entgegenzusehen wurde. Die Stadtväter von Budapest hatten sich zu der Sitzung des Municipalausschusses in Budapest zu dem vorläufig eingefunden und viele, die fast vollständig waren, hatten ihren Sommeraufenthalt unterbrochen, um bei der Lösung der auf der Tagesordnung stehenden so wichtigen Frage mitzuwirken. Es würde zu weit führen, wenn wir den Verlauf der Verhandlung mit allen Einzelheiten festhalten und wiedergeben wollten. Das Gewicht der Bemerkung hat sich auf zwei Anträge concentrirt, die eine, welcher den Strassenbahnen Dr. Franz Heltai zum Vertreter hat, gebt die Bewilligung der Umgestaltung vorschlägt; und

die Bedingungen für den mit der Strassenbahnenbahngesellschaft abzuschliessenden Konventionvertrag festsetzt — so hier angenommen. Dieser Antrag steht ein Antrage des Strassenbauingenieurs Peter Kasits gegenüber, abgelehnt werden soll. Endlich handelte es sich noch um ein Motion des Repräsentanten (Nr. 21), der es darauf abgesehen hat, dass die Erieldigung der Vorlage sowie ein sehr bewegter Verlauf und danach 4 Stunden, um der am 2. Juli fortgesetzt zu werden. In der Verhandlung, welche eine zweiwöchige Dauer hatte und vorübergehend gleichfalls sehr erregte Szenen anwies, wurde jeder Antrag mit ausschliesslicher Majorität angenommen. Die Vorschläge des Magistrats bezüglich der Betrieb der Gemeinbahngesellschaft im Anschluss hieran wurde die bestehende Konvention der Budapest Strassenbahngesellschaft die Partecipalion der Gemeinbahngesellschaft, sowie wegen des Heimfallsrechtes an die Stadt genehmigt. Mit diesem Resultate hat, welche für das Kommissariat der ungarischen Hauptstadt von ausserordentlicher Wichtigkeit und von geradezu einschneidender Wichtigkeit ist. Wie ich schon häufig, waren bei aller Wucht und Heftigkeit einander geprellt, bis endlich jene Bestrebungen, welche die Umwandlung auf elektrischen Betrieb vorziehen, die Oberhand gewannen und den Fortschritt auf dem Gebiete der Ansgestaltung des Budapest Verkehrs besiegelten. Schr.

Der vorstehenden Mittheilung unserer Korrespondenten können wir noch hinzufügen, dass die Budapest Strassenbahngesellschaft mit der Firma Siemens & Halske einen Vertrag abgeschlossen hat, wonach letztere die Umwandlung der gesamten Budapest Pferdebahnen auf elektrischen Betrieb für Rechnung der Strassenbahngesellschaft vornehmen wird, so dass der genannten Firma damit zugleich eine Anerkennung für ihre bisherigen Ausföhrungen ausgesprochen wird.

Das in Budapest zur Anwendung gekommene System der noteridischen Stromzuföhrung hat sich bestens bewährt, weshalb im Innern der Stadt nur dieses System zur Anwendung kommen soll, während im Weichbilde die oberirdische Zuföhrung zugelassen wurde. Die Wagen sind jedoch so eingerichtet, dass ohne Weiteres mit denselben der Übergang von dem einen System auf das andere möglich ist.

Elektrische Kraftübertragung.

Der Elektromotor im Dienste der Bijouterieindustrie. Die Stadt Pforzheim in Baden ist berühmt durch ihre ausgedehnte Bijouterieindustrie. Dieselbe besass im Jahre 1891 neunzehn Betriebe der dortigen Handelskammer nicht weniger als 460 Bijouteriefabriken mit rund 9000 Arbeitern, ferner etwa 200 Bijouteriehilfsgeföhäfte mit rund 1500 Arbeitern. Wenn nun auch die Mehrzahl dieser Fabriken viel zu klein ist, um selbstständige Kraftmaschinen anzulegen auszumachen, so waren doch immerhin nach dem Geschäftsbericht des dortigen städtischen Gaswerkes Ende 1891 nicht weniger als 110 Gasmotoren mit zusammen etwa 500 PS im Betrieb. Bel den anerkanntesten Vortheilen, welche der Elektromotorenbetrieb vor allen anderen Krafttrieben bietet, konnte man, als im vorigen Jahre das Elektrizitätswerk in Pforzheim in Betrieb genommen wurde, voraussehen, dass der Elektromotor eine ausgedehnte Anwendung finden würde. Dies ist denn auch in hervorragendem Masse der Fall gewesen. Schon aus unserer Statistik der deutschen Elektrizitätswerke in ETZ' Heft 14, S. 225 geht hervor, dass der Elektromotorentrieb einen bedeutenden Theil der Gesamtleistung des Elektrizitätswerkes in Pforzheim ausmacht. Einen näheren Einblick in die dort herrschenden Verhältnisse erhält man aus einem in der 'rank' Ztg.' vom 21. Juni erschienenen Artikel von Herrn Dr. Oscar May, aus welchem wir die nachstehende Tabelle entnehmen. Dieselbe stellt den Stand der Betriebe Ende Mai dieses Jahres dar und gibt zugleich Aufschluss über die verschiedenen Zwecke, zu denen die Elektromotoren verwendet werden.

Das Werk ist mit einer Wolf'schen Lokomotive von 100 PS und einem Leuzschner Gasmotor von 150 bis 140 PS ausgerüstet und liefert mittels 4 Gleichstromdynamomaschinen von entsprechender Leistung Strom mit durchschnittlich 250 Spannungs nach der 1,5 km entfernten inmitten der Stadt in den Kellern des neubauten Rathhauses untergebracht (Unterstation). Dort ist ein Akkumulator für

zweimal 110 V aufgestellt, von welchem aus der Strom nach dem Dreileitersystem den Konsumstellen zugeführt wird. Das Leitungsnetz ist und nur auf den hierfür nicht geeigneten Strecken als unterirdische Kabelleitung ausgeführt.

Elektromotoren

	Leistungen in PS	Zahl der Motoren	Leistungen in PS
1. Für Bijouterie-Industrie.			
Verzögerungsmaschinen	0,68	294	23
Weizen	1,2	39	46
Zwieback	1,2	39	46
Vergoldung	0,2	10	2
Schneidemaschinen	0,76	4	3
Ventilatoren	0,15	6	1
Transmissionsantriebe	0,95-2,8	8	10
		346	50
2. Für Bijout.-Hilfsindustrie.			
Vergoldung	0,2-1,2	3	2
Chalonfabrikation	0,5-0,8	6	6
Scheideanstalten	0,5-3,5	6	12
		11	30
3. Für sonstige Zwecke.			
Böcker	1,2	1	1,2
Druckereien	0,5-4,3	4	7
Koffer- und Etuisfabriken	0,99-2,6	3	4
Prägenanstalt	0,5-1,2	6	7
Wärme	0,2-0,8	6	6
Schneiderei	0,5-0,5	3	3
Wärme	0,5-2,8	3	3
Zahnärzt	0,1	2	0,2
		30	40

Zusammen 287 Motoren mit 140 PS. Durchschnittliche PS pro Motor für Bijouterie-Industrie 0,29 für Bijouterie-Hilfsindustrie 1,5 für sonstige Zwecke 1,8 im Gesammtdurchschnitt 0,86

182 Elektromotorenanschliesser, 3 Elektromotoren im Durchschnitt pro Anschliesser, 1,1 PS im Durchschnitt pro Anschliesser.

Das Werk ist das einzige bestehende städtische Elektrizitätswerk, welches hauptsächlich für Kraftvertheilung bestimmt ist; ausser den Motoren sind an dasselbe noch etwa 2400 Glühlampen und einige Bogenlampen angeschlossen, von welchen in runden Zahlen auf Wohnungen 1000, auf Fabriken 300, auf Bureau 500, auf Ladengeschäfte 400 und auf Wirtschaften 200 Glühlampen entfallen. Die Anzahl der Licht- und Kraftkontumenten beträgt zur Zeit je etwa 140.

Verschiedenes.

Katalog des Elektrotechnischen Instituts H. Heilberger, München-Thalkirchen. Der Katalog umfasst elektrische Heizapparate nach System Heilberger, und zwar einerseits elektrische Kochapparate verschiedener Art, andererseits elektrische beheizbare Öfen, Backöfen, Brennschneidewärmer, Dampfstrahlapparate und dgl. mehr. Bei jeder Gattung von Apparaten ist der Preis der verschiedenen Grössen und der Energiebedarf derselben nach Volt und Ampère angegeben. Leider fehlt eine Angabe darüber, innerhalb welcher Zeit die Apparate auf eine bestimmte Temperatur gebracht werden, sodass man aus dem Kataloge sich keinen Überblick über die ungefähren Kosten des Betriebes elektrischer Koch- und Heizapparate machen kann.

Konkurrenzanschreiben. Wie wir Haft 21 S. 37 berichteten, hatte die Direktion der Grossen Berliner Pferdebahn A.-G. zur Erlangung von Entwürfen für Masten und Wanderschaften für die elektrische Strassenbahn in Berlin ein Preisanschreiben erlassen, auf welches insgesamt 182 Entwürfe, darunter 5 verspätet, eingelaufen sind. Das Preisgericht hat jedoch einstimmig beschlossen, den in Aussicht genommenen Preis von 5000 M keinem der eingegangenen Entwürfe zuzuerkennen. Dagegen wurden drei Preise von je 1000 M und vier Preise von je 500 M ausgetheilt.

Preisangaben der Industriellen Gesellschaft von Mühlhausen i. E. Die Industriellen Gesellschaft von Mühlhausen versandt seinen Verzeichnisses der in der Generalversammlung vom 29. Mai 1895 ausgeschriebenen Preisangaben für das Jahr 1896. Aus speciell auf die Anwendung der Elektrizität bezügliche Aufgaben finden wir darin die folgenden:

1. Eine silberne Medaille für irgend welche Anwendung der Elektrotechnik auf dem Gebiete der Zehrendreierei.

2. Eine Ehrenmedaille für eine praktische Einrichtung in einem Betriebe des Oberbaues zur Verteilung von Kraft an eine Gruppe von Maschinen und Apparaten mittels eines elektrischen Leitungsnetzes, welches durch eine zentrale oder öffentliche Centrale mit Strom gespeist wird. Die Einrichtung muss während eines Jahres im Oberbaue im Betriebe gewesen sein und, unter anderen Vortheilen, namentlich eine wahrnehmbare Ersparnis über das vorher verwendete Kraftverteilungssystem — Dampfleitung, steife oder andre Transmissionsorgane — aufweisen. Die Medaille würde nicht nur dem Maschinenkonstrukteur, sondern auch der Firma, in welcher die Anlage errichtet worden wird, verliehen werden.

3. Eine Ehrenmedaille für einen elektrischen Motor, welcher im Stande ist, unter veränderlicher Belastung und mit verschiedenen Geschwindigkeiten — vom einfachen bis zehnfachen zu arbeiten, der in ein elektrisches Stromvertheilungsnetz eingeschaltet werden kann, und bei den verschiedenen Geschwindigkeiten, mit denen man ihn laufen lässt, im Durchschnitt einen Maximalertrag von 30% aufweist. Die Stärke des Motors bei normaler Belastung und Geschwindigkeit muss wenigstens 10 PS betragen; der Nennstrom der dynamischen Belastung und Geschwindigkeit muss demjenigen der Elektromotoren von konstanter Geschwindigkeit gleich sein.

4. Preis (je nach dem Werthe der Verbesserung) eine Ehren-, Silber- oder Bronce-medaille oder auch eine Geldsumme für eine einfache, praktische und neue Aenderung zum Verbinden der Armaturdrähte mit den Kollektorlamellen der Dynamomaschinen. Die neue Verbindungsweise soll gestatten, die Kollektorlamellen leicht zu ersetzen und, wenn möglich, die Untersuchung der Isolationsfehler der Armaturdrähte erleichtern. Sie soll einen guten Kontakt der Drähte mit den Lamellen herstellen, wie dies bei Verwindung der Fall ist, und die Drähte nicht beschädigen, wie dies bei Anwendung von Klammerschrauben vorkommt. Die Anwendung der neuen Methode auf einem Ring- oder einem Tremmelanker wird bevorzugt. Die Arbeit soll eine Aufzeichnung der Vor- und Nachteile der bis jetzt verwendeten Systeme enthalten und einen Vergleich mit der neuen Verbindungsweise aufweisen.

5. Eine Ehrenmedaille für eine Abhandlung über die Kosten einer elektrischen Einrichtung und einer Gasanstalt, die beide zur Beleuchtung einer Stadt von mindestens 30 000 Einwohnern dienen würden. Der Vergleich soll hauptsächlich folgende Punkte umfassen: 1. Einrichtungen der Centrale und der Gasanstalt, des Leitungs- und Rohrnetzes, der Ventile, 2. Kohlenverbrauch zur Erzeugung der Kraft auf der Centrale und des Leuchtgases auf der Gasanstalt; 3. Betriebs- und Unterhaltungskosten in beiden Fällen. Ein besonderer Abschnitt soll sich mit der Abschätzung der Ausgaben und Einnahmen befassen, welche der Gasanstalt durch die Verwerthung der Destillationsnebenprodukte entstehen würden. Ein anderer Theil soll auf Grund eingehender Versuche einen Vergleich des photometrischen Werthes der Gasbrenner von gleicher Größe und der elektrischen Lampen, durch die sie gewöhnlich ersetzt werden, aufstellen. Es soll Rechnung davon getragen werden, dass der Gasverbrauch durch die Verwerthung der Nebenprodukte gewöhnlich auch eine Verstärkung der Beleuchtung zur Folge hat.

6. Eine silberne Medaille für eine Abhandlung über die Kosten einer elektrischen Einrichtung und einer Gasanstalt, die beide zur Beleuchtung einer gewerblichen Anlage dienen würden. Die Anlage soll mindestens 300 Lampen umfassen und in beiden Fällen sorgfältig beschrieben sein. Die verschiedenen Arten elektrischer Beleuchtung sollen besprochen und die Betriebskosten mit denjenigen der Gasbeleuchtung verglichen werden, wobei anzunehmen ist, erstens, dass das Gas in der Fabrik selber hergestellt wird, und zweitens, dass die Einrichtung mit einer Gasen kann man durch das Sekretariat der Gesellschaft erfahren, welches auch das Preisaufgabenergebnis auf Verlangen.

Erdmagnetische Beobachtungen am St.Gott-hard. Das meteorologische Institut in Utrecht hat die Herren Dr. E. van Ryckersvel und

W. van Bemmeln an den Geithard zu Studien über den Einfluss der Höhe über Meer auf die Elemente des Erdmagnetismus abge-sandt.

Siemens & Halske Electric Company. Die amerikanische Firma Siemens & Halske Electric Company hat nach „West. Electr.“ die umfangreichen Grant Locomotive Works in Chicago, welche sie seit einem Jahre gepachtet hatte, nunmehr gekauft, da die Ausdehnung ihres Geschäftes eine Erweiterung und freiere Verfertigung über das Fabrikabslussem er-saucht. Das Aktienkapital der Gesellschaft musste zu diesem Zwecke von 1 Million auf 9 Millionen Dollars erhöht werden; dasselbe ist eingetheilt in 700 000 Doll. Vorzugsaktien und 1300 000 Doll. gewöhnliche Aktien. Als Kaufpreis erhalten die Grant Locomotive Works 500 000 Doll. gewöhnliche und 200 000 Doll. Vorzugsaktien der Gesellschaft. Auf dem Grund-stück lastete eine Hypothek von 217 000 Doll., welche jedoch laut Abkommen zwischen Käufer und Verkäufer abgelöst werden soll, sodass die Fabrik schuldlos in den Besitz des Käufers übergeht.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Rechtsanzeige vom 4. Juli 1895.)

Kl. 20. G. 9361. Durch Druck vom Wagen aus bewirkte Stremmführung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. — Emile Gérard, Brüssel, 3 Place de la Bourse; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Leubler, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. 13. 11. 94.

H. 15 297. Verriegelungsverrichtung für Stillwerke. — F. E. Hermsdorf, Braunschweig. 18. 10. 94.

Kl. 21. G. 9089. Einrichtung zur Kraftübertragung auf das empfangende Schreibtelegraphen. — Eliza Gray, Highland Park, Lake County, Ill., V. St. A.; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindersin-str. 3. 10. 7. 94.

H. 15 367. Verfahren zur Herbführung des synchronen Ganges von Wechselstromerzeugern. Zus. s. Pat. 76314. — Société anonyme pour la Transmission de la Force par l'Electricité, Paris, 15 Rue Lafayette; Vertr.: A. Mühlh. u. W. Ziotecki, Berlin W, Friedrichstr. 78. 7. 11. 94.

H. 15 1059. Elektrisches Fernstellwerk zur Steuerung elektrischer Treibmaschinen. — Eliza Gray, Highland Park, Lake County, Ill., V. St. A.; Vertr.: Eustace W. Hopkins, Berlin C, Alexanderstr. 38. 2. 7. 94.

Kl. 20. D. 6426. Elektromotor zum Betriebe der bei den salzrührischen Operationen benutzten Werkzeuge. — Francis Napier Dennis, Toronto, Kanada; Vertr.: G. Wehlfahrt, Berlin SW, Friedrichstr. 213. 16. 7. 94.

Kl. 49. P. 7463. Verfahren zum Walzen von Draht oder Blech unter Anwendung des elektrischen Stromes zum Erhitzen des Arbeitsstückes. — John Platt u. Guy Gold-orth, Cleckheatn, Engl.; Vertr.: Arthur Gierlach u. Gustav Sachs, Berlin SW, Friedrichstr. 233. 2. 8. 95.

(Rechtsanzeige vom 8. Juli 1895.)

Kl. 20. B. 16 695. Stromführung für elektrische Bahnen mit Kabelanlage vom Wagen aus. — Henry Bersier, Paris, 15 Rue Duret; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Leubler, Berlin NW, Dorotheenstrasse 32. 15. 11. 94.

Kl. 21. G. 9707. Verfahren und Einrichtung zum Betriebe des Umsteuerwerkes für Telegraphen mit nur einer Umsteuerung. — Eliza Gray, Highland Park, Lake County, Ill., V. St. A.; Vertr.: Carl Leubler u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindersin-str. 3. 10. 7. 94.

K. 13613. Vorrichtung zur Angabe der Zeit und Anzahl von Ferngesprächen. — Kosaku, 16. 8. 95. — W. Coe, Wilmsdorf, Ringbahnstr. 207.

N. 3247. Fernsprecher, mit im Mittelpunkt befestigter Schallplatte. — Wasili Alexandrowicz Nikelaiczuk, Kiew, Bilkewsky Boulevard 25; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin NW, Luisenstr. 23. 16. 12. 94.

Kl. 48. B. 16 391. Galvanisierverfahren. — Clarence Morse Barber, Cleveland, Ohio, U. S. A.; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin NW, Luisenstr. 23. 16. 7. 94.

B. 17 372. Metallisierverfahren. — Louis Boudreaux, Paris, Boulevard Bonne Nouvelle 42; Vertr.: Arthur Baerman, Berlin NW, Luisenstr. 43/44. 12. 8. 95.

R. 9107. Kathodenum. — Henry Le Roy-Bridgman, Blue Island, Ill., V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW, Luisenstr. 60. 3. 11. 94.

Kl. 78. R. 9313. Feuerwaaffe mit elektrischem Scheinwerfer. — Eugen Freiherr v. Reibnitz, Berlin, Calvinstr. 20. 4. 3. 95.

Zurückziehungen.

Kl. 74. T. 4186. Einrichtung zur elektrischen Fernübertragung von Zeigerstellungen mit Rückkontrolle. Vom 1. 4. 95.

Erthellungen.

Kl. 18. 89 762. Elektrischer Signalapparat zum Anzeigen des Flüssigkeitsstandes. — W. C. Flöring, Waterbury, City of New Haven, Conn., V. St. A.; Vertr.: Schwarzmann, Barmen. Vom 16. 4. 94 ab.

Kl. 21. 81 703. Diebstahlerischer Stromschlüssel. — Dr. A. Steinheff, Berlin NW, Brückenallee 17. Vom 17. 10. 94 ab.

— 89 711. Elektrischer Sammler. — Vicome G. de Nohry u. Makera de Dersmael, Irlsland, 84 Rue Montoyer; Vertr.: Arthur Gersen u. Gustav Sachs, Berlin SW, Friedrichstr. 233. Vom 6. 10. 94 ab.

— 89 715. Dehnbares elektrisches Kabel. — G. H. Grzybowski, Hamburg-Eimsbüttel, Fruchtallee 65. Vom 26. 10. 94 ab.

— 89 728. Stromschlusswerk mit drehender Welle. — J. M. Römpler, Berlin NW, Altonaerstr. 28a. Vom 18. 12. 94 ab.

— 89 730. Regulatorverfahren für Drehstromerzeuger. — A. Kelbe, Frankfurt a. M., Zeil 67. Vom 15. 12. 94 ab.

— 89 757. Verfahren zur Herstellung von positiven Elektroden für elektrische Sammler; 1. Zus. s. Pat. 80 439. — Akkumulatorenwerke Hirschwald, Schäfer & Heinemann, Berlin SW, Lindenstrasse 65. Vom 18. 7. 94 ab.

— 89 759. Verfahren zur Herstellung von negativen Elektroden für elektrische Sammler; 2. Zus. s. Pat. 80 439. — Akkumulatorenwerke Hirschwald, Schäfer & Heinemann, Berlin SW, Lindenstrasse 65. Vom 15. 9. 94 ab.

— 89 793. Elektrodenplatte für elektrisches Sammler. — F. Dannert u. J. Zacharias, Berlin, Spenerstr. 33. Vom 22. 12. 94 ab.

Kl. 42. 89 889. Elektrisch-automatische Waage. — C. von Balzberg, Ischl; Vertr.: A. dn Beis-Reymond u. Max Wagner, Berlin NW, Schiffbauerdamm 22a. Vom 2. 10. 94 ab.

Kl. 75. 89 862. Elektrotisches Diaphragma. — Actiengesellschaft des Salines de l'Est, Aktiengesellschaft, Dieuze, Lothr. Vom 28. 8. 94 ab.

Kl. 88. 89 370. Sicherstellstromschlüssel für Uhren mit elektrischem Aufzug. E. De Bois, Avonville, Earlswood Road, South Tottenham, Midd. Engl., and Electric Tins Distributing and Clock Syndicate, Bank Buildings, Ludgate Circus, London; Vertr.: Alexander Specht und J. D. Petersen, Hamburg. Vom 22. 3. 94 ab.

— 89 853. Stromtender für elektrisches Uhrenschreib. — Société française d'Electricité, Paris; Vertr.: Gustav Stargardt, Berlin N, Chausseestrasse 5. Vom 30. 9. 94 ab.

Kl. 88. 89 710. Vorrichtung zum gleichzeitigen elektrischen Anziehen von Seilen von Ubrse durch ein und denselben Stromstoss. — H. F. Mougini, New York, 90 Ann Street; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M., u. W. Dame, Berlin NW, Luisenstr. 14. Vom 2. 10. 94 ab.

Kl. 86. 89 480. Wegschreiber mit elektrischem Kettensendewichter. — G. Wassermann, Basel, St. Johann Ringweg 39; Vertr.: E. Schanz u. Max Wirthheim, Berlin SW, Kommandantenstr. 89. Vom 27. 7. 94 ab.

Verargungen.

Kl. 21. S. 7807. Vielfachumschalter für Fernsprechanlagen. Vom 30. 8. 94.

Übertragungen.

Kl. 12. 64 409. Deutsche Solvay-Werke, Aktiengesellschaft, Bernburg i. A. — Verfahren zur Herstellung von Alkali-hydroxydalkalimetallen und der Hydroxyde derselben aus den entsprechenden Salzen mittels Elektrolyse unter Anwendung von Quecksilber als Kathode. Vom 7. 10. 91 ab.

- Kl. 21. 80783. Aktien-Gesellschaft Mix & Genest, Berlin W., Bülw. 67. — Vielfachumschalter für Fernsprechvermittlungsmäher mit Schleifenleitung unter Fortfall der besonderen Prüfungsleitung. Vom 11. 5. 94 ab.
- 81800. Hartmann & Braun, Bockenheim-Frankfurt a. M. — Wechselstromzähler. Vom 16. 5. 94 ab.
- 19095. Electric Power Storage Company, Limited, London; Verfr. Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 2. — Neuerungen an galvanischen Polaritäts-Batterien oder Sekundärbatterien. Vom 6. 2. 91 ab.
- 51091. Dr. Georg Noab u. Dr. Ernst Noab, Inh. d. F. C. Wihl. Kayser & Co. Berlin, Kaiserin Augusta-Allee 26. — Neuerungen an elektrischen Sammlern. Vom 25. 11. 85 ab.
- 69483. Dr. Georg Noab u. Dr. Ernst Noab, Inh. d. F. Wihl. Kayser & Co., Berlin, Kaiserin Augusta-Allee 26. — Bleigitter mit Ansätzen für elektrische Sammler; Zus. z. Pat. 51051. Vom 29. 10. 91 ab.
- Kl. 81. 34064. „La Précision“ Société anonyme, Brüssel; Verfr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 80. — Elektrische Aufziehvorrichtung für Uhren mit Federgang. Vom 14. 4. 86 ab.
- 50027. „La Précision“ Société anonyme, Brüssel; Verfr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 80. — Elektrische Aufziehvorrichtung für Uhren mit Federgang; Zus. z. Pat. 34064. Vom 6. 2. 89 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 83900. 59 180. 70 033. 74 150. 77 007. 86 759. 49 642. 55 292. 65 910. 70 785. 75 262. 66 876. 68 926. 69 156. 82 302. 41 996. 45 783. 67 473. 67 890. 76 434. 80 905.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 79 557 vom 24. Mai 1894.

Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M. — Haltevorrichtung für in Ringisolatoren verlegte Leitungen.

Die Haltevorrichtung für in Ringisolatoren verlegte Leitungen besteht aus einer T-förmig geschnittenen Platte, welche mit dem Mittelsteg S zwischen die verselten Drähte gelegt wird und deren Querstege Q sich gegen die Stirnflächen des Ringisolators legen. Der Mittelsteg kann auch mit Ausschnitten versehen sein, welche aus Vorstecker oder dergl. angeordnet werden. Für mehrere z. B. vier



Fig. 9.



Fig. 10.

Leitungen werden zwei derartige Platten geschlitten, um sie durch Zusammenschieben zu einem Kreuz verbinden zu können.

No. 79 569 vom 5. Juni 1894.

Wasill Alexandrowicz Nikolajezuk in Berlin. — Mikrophon.

Die Schwingungen einer auf einer Quecksilber- oder andere Flüssigkeiten drückenden

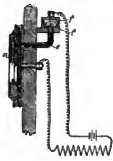


Fig. 20.

den Schallplatte a werden dadurch in äusserst empfindlicher Weise auf einen Kohlenkontakt /

übertragen, dass das Quecksilber oder die Flüssigkeit, in ein feines Rohr e zudringend, auf den Kohlenkontakt / drückt.

VEREINSNACHRICHTEN.

Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken. Vom 2 bis 4 d. Mts. fand in München die Jahresversammlung der oben genannten Vereinigung statt. ... Der Anseuss für Prüfung der Glühlampenfrage legte einen sehr interessanten Bericht vor, aus dem hervorging, dass es dringend notwendig ist, dass die Elektrizitätswerke ...

Der Anseuss für Prüfung der Glühlampenfrage legte einen sehr interessanten Bericht vor, aus dem hervorging, dass es dringend notwendig ist, dass die Elektrizitätswerke ...

Im nächsten Jahre findet die Versammlung in Hamburg statt; am Vorabend für das Jahr 1895 wurde Herr Oberingenieur Jordan-Bremen wiedergewählt.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.

[Akkumulatorenpatentstreit.

Zu der im Heft 27 S. 416 enthaltenen Notiz: Akkumulatorenpatentstreit, welche theilweise aus der „Königschen Zeitung“ übernommen ist, erlauben wir uns darauf hinzuweisen, dass es sich bei dem Patentstreit Akkumulatorenfabrik Aktiengesellschaft, Hagen-Berlin wider die Firma W. A. Bnese & Co. Akkumulatorenfabrik in Berlin, keineswegs um ein definitives Fabrikationsverbot handelt ...

Gerichtshof hat infolgedessen die Akkumulatorenfabrik Aktiengesellschaft Hagen-Berlin am Tragen sämtlicher Kosten des Verfahrens verurtheilt. Berlin, 5. 7. 95. W. A. Bnese & Co.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Die Börse verkehrte in der verdrossenen Woche bei stillem Geschäft in im Allgemeinen fester Tendenz. Das flüssige Geld und gegen Wochenschluss die anseuerliche Uebersetzung der chinesischen Anleihe stimulirte. Privatidukts 1 1/2 % Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Zunächst fester bei 169,75, dann nachgebend bei 167 und wieder fester schliessend. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Lagen matt und gaben bei 292,25 nach. Schluss etwas fester.

- Berliner Elektrizitätswerke. Gleichfalls recht matt und bei 294,50 gedrückt.
- Deutsche Gas-Glühlampe-Gesellschaft. Schwankend zwischen 900 und 892.
- Mix & Genest. Recht fest zu ca. 147,75.
- Schwarztopf. Bei Wochenschluss ebenfalls etwas matter.
- Elektricitäts-A.G. vormals Schenkert & Co. Recht fest und bei 296,50 gesteigert.
- Westinghouse Electric Light Co. — Unverändert.
- General Electric Co. Zunächst fester bei 37,25, dann wieder etwas matter bei 36.
- Metalle. Kupfer: fester auf Amerika.
- Chilbar: 48. 16. 3 per 3 Mnn.
- Blei: Gleichfalls fest.
- Spanische: Lstr. 10. 16. 6 p t.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft Zweigniederlassung München. Wie verschiedene Tagesblätter berichten, ist die Münchener Zweigniederlassung der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in eine eigene Elektricitäts-Gesellschaft München als Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt worden.

Elektricitäts-A. G. vorm. Sbnekert & Co., Nürnberg. Wie die „Frankf. Ztg.“ dem Geschäftsbericht pro 1894/95 entnimmt, war das abgelaufene Geschäftsjahr für das Unternehmen eine Periode bedeutsamer Weiterentwicklung und intensiver Tätigkeit in allen Zweigen des Geschäftes. Obwohl die Gesellschaft, um die Produktion zu entsprechen, umfangreiche Neubauten errichtet hatte, war sie genöthigt, in den meisten Werkstätten mit Ueberzeit zu arbeiten und im Maschinenbau während des ganzen Jahres Doppelposten einzusetzen. Die eingelaufenen Bestellungen an elektrische Maschinen beliefen sich auf 2210 Stück für 32 900 Kilowatt gegen 1460 Stück für 20 000 Kilowatt im Vorjahr. In ähnlichem Verhältnis erhöhte sich auch die Produktionsleistung der übrigen Fabrikate. Ein Hauptziel der Tätigkeit der Gesellschaft war die Herstellung von Centralen für elektrische Beleuchtung und Kraftabgabe, sowie von elektrischen Strassenbahnen. Die im letzten Geschäftsjahre als im Bau befindlich erwähnten grösseren Centralen seien inzwischen fertiggestellt. Bis kommenden Herbst gedachte die Gesellschaft noch zu vollenden: die Centrale bei der Zollvereinsniederlage in Hamburg, die Centralen für Stuttgart, Nürnberg, Czernowitz und Ulm, sowie die Erweiterung der Centralen in München, Aachen, Altona, Düsseldorf, Budapest und Hannover; eine Anzahl von Centralen für kleinere Städte wurde theils bereits dem Betrieb übergeben, theils werden dieselben ebenfalls im nächsten Jahre fertiggestellt werden. In München errichtet die Gesellschaft gegenwärtig eine Blockcentrale. Strassenbahnen für elektrischen Betrieb erbaut die Gesellschaft in Tulln, Czernowitz, Hamburg-Altona, Aachen, Ulm, Düsseldorf, St. Moritz und Elberfeld; im Ganzen 126 km mit 168 Motorwagen. Mit den Vorarbeiten für Strassenbahnen in Turin, Palermo und Krakau ist die Gesellschaft beschäf-

tigt, ebenso mit den Vorarbeiten für den Bau einer elektrischen Hochbahn Eberhard-Barmen-Ettershausen. Ebenso labt sich die Thätigkeit der Gesellschaft auf dem Gebiete industrieller Erfindungen gewandt. Auch die Elektrochemie und die Elektromotologie haben ihr reichliches und bedeutende Aufträge gebracht. Die Gesellschaft habe selbst verschiedene Verfahren zur Herstellung chemischer und metallurgischer Produkte auf elektrischem Wege ausgearbeitet, und auf einige derselben in Deutschland und im Auslande gesetzlichen Schutz erlangt. Die ausgeführten Neubauten übersteigen die jährliche Leistungsfähigkeit der Gesellschaft auf 8000 elektrische Maschinen mit einer Gesamtleistung von 40000 Kilowatt. Von den Neuanlagen erweist der Bericht hauptsächlich eine neue Maschinenzentrale nebst Kesselanlage; ferner ist eine neue Kistenfabrik in Errichtung begriffen. Die im vergangenen Jahre von der Gesellschaft gegründeten Hamburger Elektrizitätswerke beabsichtigen demnächst auch das Altonaer Werk der Gesellschaft künftighin zu übernehmen. Das Zweigunternehmen sei ebenfalls in den Besitz einer Aktiengesellschaft unter der Firma Zwickauer Elektrizitätswerk und Strassenbahnvergesellschaftung ebenso wurde für die Chemnitzer Elektrizitätswerke eine Gesellschaft gebildet, an welcher die Stadt sich mit drei Stöckeln des Aktienkapital betheiligt. Derartige neue elektrische Centralen für städtische Beleuchtung habe die Gesellschaft geglaubt sich mehr zurückhalten zu sollen, weil auf diesem Gebiete die Konkurrenz der grösseren Werke zu einer solchen Vertheilung der Koncessionen bedingungen geführt habe, dass sie wünschenswerthe Objekte für dauernde Betriebsgeschäfte mehr nicht mehr bilden. In Deutschland selbst haben überdies die meisten grösseren Städte bereits Koncessionen vergeben. Dagegen habe die Gesellschaft ihre Aufmerksamkeit besonders der Errichtung elektrischer Strassenbahnen zugewandt. Um sich die Beschaffung der hierfür nötigen Mittel zu sichern, schickte die Gesellschaft unter der Firma Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen eine besondere Aktiengesellschaft, an deren Aktienkapital von 16 000 000 M. (mit Ausnahme sich 5 Mill. M. beiteilt hat. Die neue Gesellschaft übernahm aus dem Besitz der Schuckert-Gesellschaft an Aktien der Hamburger Elektrizitätswerke und der Zwickauer Elektrizitätsgesellschaft einen grösseren Theil, auch wurden ihr eine Anzahl von inwärtigen erworbenen Koncessionen und Beteiligungen an anderen Unternehmungen übertragen. An Zugängen verzeichnet die Bilanz auf Grundstückkonto 890 362 M., Gebäude 780 000 M., Maschinen 470 190 M., Laboratorium 76 833 M., Werkzeuge 49 596 M. und Hodelle 60 438 M.; danach stehen nimmere Grundstücke mit 1,22 Mill. M., Gebäude mit 1,67 Mill. M., Maschinen mit 1,17 Mill. M., in Buche die Rolstoffe und fremden Fabriken sind mit 2,48 Mill. M. die eigenen Fabriken mit 4,86 Mill. M. bewertet, zusammen 2,42 Mill. M. höher als im Vorjahre. Das Elektrizitätswerk Altona steht mit 1,32 Mill. M. zu Buche, eine Reihe von elektrischen Centralen in eigener Verwaltung mit 1,07 Mill. M., Das 258 Mill. M. enthaltende Kontraktkonto setzt sich zusammen aus 108 Mill. M. Hamburger Elektrizitätswerke, 1,26 Mill. M. Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, 82 500 M. Zwickauer Elektrizitätswerke, 144 379 M. Elektrizitätswerke Baden-Vosslan. In Effekten besitzt die Gesellschaft 2,90 Mill. M., Darlehen 1,21 Mill. M., in Buche die Obligationen 0,90 Mill. M. Aktien und Obligationen verschiedener Strassenbahnunternehmungen. Bei Debitoren standen bei Jahreschluss 7,57 Mill. M. aus, wovon 420 Mill. M. auf das Hauptkapital und 3,17 Mill. M. auf die Zweiggesellschaft entfallen. In erlöstem Betrage sind 0,66 Mill. M. erhalten bei den Hamburger Elektrizitätswerken und 1,02 Mill. M. bei der Zwickauer Elektrizitätsgesellschaft erhalten. Die Verpflichtungen belaufen sich auf 5,11 Mill. M., abgesehen von 1 Mill. M. in Posten und 6 Mill. M. Obligationenschein. Die Reserve enthält, abgesehen von der diesjährigen Zuweisung, 238 193 M. bei 12 Mill. M. Aktienkapital.

Der Umsatz des abgelaufenen Jahres belief sich auf 19,12 Mill. M. gegen 16,50 Mill. M. im Vorjahre. Der Bericht bespricht hierzu, dass diese Ziffer gegenüber dem Wachstum des Geschäftes nicht erheuchelt; der Grund liege darin, dass im abgelaufenen Jahre nur ein kleiner Theil der begünstigten Centralen zur Verrechnung kam, während der grösste Theil auf das laufende Geschäftsjahr überbezogen worden wurde. Insgesamt wurde im vergangenen Jahr mit Ausführung von Centralen im Werthe von 21 Mill. M. begonnen, wovon

jedoch nur 5 Mill. M. abgewickelt wurden, während über 16 Mill. M. erst im laufenden Jahre zur Verrechnung gelangen. Von dem Gesamtumsatz des Jahres 1894/95 entfallen mithin etwa 13 Mill. M. auf Einzelanlagen, und von diesen der grösste Theil auf solche für industrielle Zwecke. Für das laufende Jahr plant die Verwaltung unter diesem Umstände einen wesentlich grösseren Umsatz in Aussicht stellen zu dürfen. Der gesammte Geschäftszuwinn wird mit 2 961 479 M. (1894/95 2 983 466 M.) ausgewiesen, wozu noch 45 077 M. (1894/95 11 314 M.) Aktienzinsgewinn kommen. Dagegen erforderten die Verwaltungskosten 728 846 M. (1894/95 551 661 M.) und für Zinsen (welche im Vorjahre 30 589 M. Ertrag geliefert hatten) waren 81 065 M. zu verwenden. Zu Abschreibungen (9% auf Gebäude, 10% auf Maschinen und technische Anlagen, 15% auf Laboratorium und Mobilien, 20% auf Werkzeuge u. dgl., auf Modelle) wurden 229 611 M. (254 263 M.) abgesetzt, sodass sich ein Reinertrag von 1 800 973 M. ergibt gegen 2 103 584 M. im Vorjahre. Einrücklich sind im Vorjahre übernommenen 463 663 M. sind jedoch 2 895 966 M. verfügbar. Daraus ergibt die gesetzliche Reserve 35 014 M. (1894/95 108 196 M.), an Vorstandsämtern 2 510 000 M. (3 005 075 M.) und an Gratifikationen 125 000 M. (100 000 M.) verhandelt, dem Unterstufungsfonds werden 20 000 M. (50 000 M.) für 1895/96 auf, auf Ertrag der Lichtabgabe 10 427 M. auf, auf Ertrag der Kraftabgabe 6573,33 M. entfallen. Die Ausgaben belaufen sich auf 646 818 M. und zwar Betriebskosten 439 192 M. und Zinsen 207 776 M. Im Verhältniss zum Betriebsgewinn von 15 551,47 M. Derselbe soll wie folgt verwendet werden: Abschreibungen 5000 M., 5% dem Reservofonds 629 056 M., 20% Zinsen 207 776 M., 10% dem Reservefonds 10 100 M., während 52,42 M. auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Elektrizitätswerke der Argen (A.-G.). Wanger. Die Reichsanwalt veröffentliche Bilanz für das Betriebsjahr vom 1. April 1894 bis 31. März 1895 weist eine Einnahme auf von 22 005 278 M., wovon auf Vortrag aus dem Jahre 1893/94 2 000 000 M., auf Ertrag der Lichtabgabe 10 427 M., auf Ertrag der Kraftabgabe 6573,33 M. entfallen. Die Ausgaben belaufen sich auf 646 818 M. und zwar Betriebskosten 439 192 M. und Zinsen 207 776 M. Im Verhältniss zum Betriebsgewinn von 15 551,47 M. Derselbe soll wie folgt verwendet werden: Abschreibungen 5000 M., 5% dem Reservofonds 629 056 M., 20% Zinsen 207 776 M., 10% dem Reservefonds 10 100 M., während 52,42 M. auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Elektrizitätsgesellschaft Baden (Schweiz). Dem Bericht über das zweite Betriebsjahr entnehmen wir, dass die Erweiterung der Anlage lossten Winter unter günstigen Verhältnissen durchgeführt wurde. Mit Rücksicht auf den immer mehr zunehmenden Motorenbetrieb wurde das Lagerhaus in Leiden vergrößert. Die Rechnung weist an Einnahmen auf 82 660 Frs. an Ausgaben 40 236 Frs., somit Bruttogewinn 41 424 Frs. Nach Abzug der statistischen Abschreibungen an Kanal, Turbinen etc. bleibt ein Reingewinn von 36 916 Frs. Heute sind 3000 Glühlampen, 70 Bogenlampen und 80 Elektromotoren in Betrieb. Das laufende Jahr wird vorwiegend eine bedeutende Vermehrung bringen. Von den Aktiven der Gesellschaft sind hervorzuhoben: Liegenschaften und Wasserrechtskoncessionen 148 734 Frs., Kanalanlage und Abzug 275 000 Frs., Turbinen und Maschinen 102 486 Frs., elektrische Maschinen, Leitungswerte etc. 176 671 Frs. Die wichtigsten Passiven betragen 144 000 Frs., Hypothek 350 000 Frs., Obligationalkapital erste Hypothek 250 000 Frs., zweite Hypothek 101 000 Frs., Depositen 35 000 Frs. etc. Bd.

Zürcher Telefongesellschaft. Ueber die am 28. Juni stattgefundenen Generalversammlung sind die schweizerischen Blätter folgende Mittheilungen: Vorboten waren 1948 Aktien, also etwas mehr als die Hälfte sämtlicher Aktien. Die Rechnung des Jahres 1894 schliesst mit einem Deficit von 5000 Frs. Der Rechnungsrevisor stellte den Antrag, die Rechnung nicht zu genehmigen und dem Verwaltungsrathe keine Beschlüsse zu erteilen. In scharfen Worten sprach er den letzteren Vorwürfe über, die ihm als zu laxer Geschäftsführung und ebenso der Direktion und stellt den Antrag auf Liquidation der Unternehmung. Präsident und Verwaltungsrath erklärten dem Antrag, die Mehrheit beschloss die Versammlung Nichtgenehmigung der Rechnung und Wiederwahl der Verwaltungsrathe. Nach Liquidation des Jahres 1894 scheint unermittelbar an sein.

Wiener Elektrizitäts-Gesellschaft (Cen-

tral-Mariahilf) hielt am 27. Juni J. H. unter Vorsitz des Verwaltungsrathspräsidenten Herrn Anton Harpke und in Anwesenheit einer Vertretung von 3500 Aktien mit 876 Stimmen ihre (6.) ordentliche Generalversammlung. Der für die Betriebsperiode 1894/95 erarbeitete Bericht konstatiert, dass die Absatzverhältnisse des gesellschaftlichen Unternehmens im abgelaufenen Geschäftsjahre einen nicht unbedeutlichen Schritt nach vorwärts gemacht haben. Die gesammten für Licht- oder Kraftabgabe der bestimmten Anschlüsse umfassen mit Schluss des Geschäftsjahres — d. i. am 30. April i. J. — die Zahl von 36 766 Rechnungslampen von 16 HK à 27,3 Watt, an-sammen 16 550 Hektowatt gegenüber 22 705 Rechnungslampen (18 010 Hektowatt) im Vorjahre. Die Betriebsausgaben betragen 347 867 fl. (gegen 156 721 fl. des Vorjahres), denen Betriebsausgaben in der Höhe von 116 622 fl. (= 1,200 340 fl.) gegenüberstehen, sodass das Nettoergebniss aus dem Betriebe 181 245 fl. beträgt. Die Abgabe von Kraft hat gleiches Fortschreiten gemacht; das Publikum interessiert sich hierfür mehr als bisher, und es stellt sich eine Verstärkung der gesellschaftlichen Anlage als unabweislich dar. Die Verwaltungen betätigt, denn auch, den noch wendigen Erweiterungsbau, der lediglich in einer Vergrößerung des Kesselhauses besteht, noch im laufenden Jahre auszuführen. Des Weiteren soll in dem der Gesellschaft gehörigen Nachbarhaus No. 6 eine Akkumulatoren-Batterie mit einer Kapazität von 2045 Ampere-Stunden untergebracht werden. In das Kabinett wurde im abgelaufenen Jahre der Betrag von 15 627 fl. investirt und ist die Tracelänge von 36 618 auf 29 134 km gestiegen. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt nach den 43 573 fl. betragenden Abschreibungen einen Saldo von 62 234 fl. gegen 53 137 fl. im Vorjahre. Wie weiter entwickelt wird, war der Verwaltungsrath noch nicht in der Lage, von der ihm erteilten Ermächtigung, das Gesellschaftskapital durch Begebung neuer Aktien bis auf zwei Millionen Gulden zu erhöhen, umfassendes Gebrauch zu machen. Die folgende Begebung beschränkt sich auf 46 000 fl. und beträgt das emittirte Aktienkapital mit 30 April d. J. 1 446 500 fl. Die Begebung der Aktien ist daher um die Ermächtigung zur eventuellen Aufnahme einer weiteren schwebenden Schuld — bis zum Maximalbetrage von 300 000 fl. — waltig zu machen. Die Begebung der Aktien gestaltungskosten der Centrale Mariahilf erforderlich sein sollte. Ueber die Verwendung des Reingewinnes beantragt der Verwaltungsrath, dass ein Betrag von 100 000 fl. (gegen 92 916 fl. im Vorjahre) vom 1. Juli ab als Dividende zu vertheilen und die sodann erbringende 4137 fl. auf neue Rechnung vorzutragen. Sämtliche Anträge des Verwaltungsrathes wurden ohne Diskussion einstimmig angenommen. Die ausbeisenden Verwaltungsrathsmitglieder sind: Dr. Hermann Ritter von Rosenthal und Dr. Emil Schlesinger zu den wiedergewählt. Sch.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anträgen, deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist Forts beizulegen, sonst wird angenommen, dass die Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgen soll.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Schreibkosten geliefert, die bei dem Ueberschuss des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir auf 10 Exemplare gratis, bei vollständigen Heften, sonst gegen Verfürgung, wenn ein ein dahlender Wunsch bei Besendung des Manuskripts mitgetheilt wird. Nach Urtrocknen des Ansatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen belegen man nicht an die Person des Redaktors, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Nonnenplatz 3.

Berichtigung.

In der Tabelle S. 498 Sp. 2 sind die beiden ersten Zahlen der dritten Kolonne zu vertauschen, sodass der Anfang der Tabelle lautet:

190 m v. Siemens'scher Garten	... 1.1	05
180 m Am Lidow	... 1.5	13

Schluss der Redaktion: 13 Juli 1895.



Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und E. Bionitzer in München.
Redaktion: Diabot Kapf und J. W. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24. Mühlengasse 8.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschien — seit dem Jahre 1850 vereinigt mit dem hiesigen in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragendsten Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschau, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Aussagen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.
ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mitteilungen redigiert unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24, Mühlengasse 8.
Fernsprechnummer: III. 110.

Inhalt.

- Fernsprechanlage in Stuttgart. Von Jul. H. West. (Fortsetzung und Schluss von S. 378.) S. 413.
- Zur Theorie der Einphasenmotoren. Von Hermann Caban. S. 425.
- Die neuen Werke der Westinghouse-Gesellschaft in Amerika. S. 431.
- Kleinere Mitteilungen. S. 435.
- Personalien. S. 435. Herr Ingenieur Marc Sarasin.
- Telegraphie. S. 439. Akkumulatoren im amerikanischen Eisenbahntelegraphenbetrieb.
- Telephonie. S. 445. Erweiterung des Fernsprechnetzes in Frankreich.
- Elektrische Beleuchtung S. 448. Dresden. — Elektrische Beleuchtung von Thurmehren in Wien. — Budapest.
- Elektrische Bahnen. S. 452. Elektrische Strassenbahn auch dem Anstellenspark in Treptow bei Berlin. — Elektrische Strassenbahnen in Nürnberg. — Elektrische Strassenbahnen in Straßburg. E. — Programm für die elektrische Bahnlinie in Wien. — Elektrische Vollbahn am Vauxhall-Strand, Mass.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 458. Entwicklung des Elektromotorenbetriebes in Berlin.
- Elektrochemie. S. 463. Ueber die Fällung des Chromsäurerestes bei Verwendung von rother Chromsäure.
- Verzeichnisse. S. 468. Katalog von Gebrüder Nagel, Elektrotechnische Fabrik Berlin. — Katalog von F. Panké & Co. A. G. für Metallindustrie, Berlin. — Zur Frage der Störungen physikalischer Institute durch elektrische Strassenbahnen. — Universal-Taschenrechner von Ziegler Hager. — Japan Import in Dynamomaschinen 1894.
- Patente. S. 49. Anmeldungen. — Zurückziehungen. — Erfindungen. — Übertragungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentchriften.
- Briefe an die Redaktion. S. 472.
- Finanzielle und zweifelhafte Nachrichten. S. 472. Börsen-Wochenbericht. — Fabrik elektrischer Beleuchtungsgehölze A. O. vormals Chr. Schmalzer in Nürnberg. — Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich.
- Briefkasten der Redaktion S. 472.

Fernsprechanlage in Stuttgart.

Von Jul. H. West.

(Fortsetzung u. Schluss von Seite 378.)

B. Das Fernamt.

Die gegenwärtige Anrüstung des Fernamtes ist in dem Lageplan Fig. 20 S. 342 schematisch angedeutet; sie besteht aus einer horizontal angeordneten Umschalttafel *u*, welche der Umschalttafel in den Schränken des Ortsamtes entspricht, und aus 4 um *u* aufgestellten Fernschränken, an welche die Fernleitungen geführt sind. Wie der Lageplan erkennen lässt, können noch weitere 4 Fernschränke um *u* aufgestellt werden; ausserdem ist in dem Zimmer Raum genug vorhanden, um bei weiterer Zunahme des interurbanen Verkehrs eine zweite Umschalttafel mit bis zu 8 Fernschränken aufstellen zu können.

Fig. 1 giebt eine perspektivische Ansicht des Fernamtes gesehen von der in Fig. 20 S. 342 durch einen kleinen Kreis und einen Pfeil angedeuteten Stelle aus. Man sieht im Vordergrund die horizontale Umschalttafel für die Ortsleitungen und drei der um dieselbe gruppierten 4 Fernschränke. Zur Herstellung von Verbindungen zwischen Fern- und Ortsleitungen dienen Verbindungsgeschüre, die einseitig in einem Fernschränke in einem Stöpsel endigen, andererseits nach dem über der Umschalttafel sichtbaren Stöpselbrett führen, welches, entsprechend den 4 Fernschränken, 4 Gruppen von Verbindungsgeschüren enthält; jede dieser Gruppen zählt 4 Schäfte, welche wie ersichtlich in je einem nach unten hängenden Stöpsel endigen. Wird ein solchender Stöpsel in die Klinke einer Theilnehmerleitung gesteckt, und der zugehörige Stöpsel an Fernschränke in die Klinke einer Fern-

schränke die weitere Handhabung auszuführen; beim Arbeiten an der Umschalttafel kann er, ohne durch die Verbindung seines Kopftelephons mit seinem Fernschränke befeuert zu werden, bequem selbst die entferntesten Klinken erreichen.

Jedem Fernschränke sind 10 Fernleitungen zuertheilt; die Einrichtung reicht somit gegenwärtig für 40 von Stuttgart strahlenförmig nach den anderen Städten Württembergs ausgehende Fernlinien. Indem nun diese, wie bei *f* in Fig. 20 S. 342 angedeutet, in Vielfachschaltung durch sämtliche 4 Fernschränke geführt sind, so kann irgend eine Fernleitung mit einer beliebigen anderen verbunden werden; zur Ausführung solcher Verbindungen enthält jeder Schrank zwei Stöpselpaare. Da nun sämtliche Städte Württembergs, welche Fernsprecheinrichtungen haben, mit Stuttgart verbunden sind, so ergibt sich, dass 2 beliebige



Fig. 1.

leitungen, so ist die Verbindung zwischen beiden angeführt. Es ergibt sich hieraus, dass der Beamte theils an der Umschalttafel, theils an seinem Fernschränke zu arbeiten hat; letzterer steht deshalb sehr nahe an der Umschalttafel, sodass der Beamte, nachdem er an der Umschalttafel eine Theilnehmerleitung gestöpselt hat, sich nur zu drehen braucht, um an seinem Fern-

württembergische Fernsprecheinnehmer mit einander verkehren können.

Die äussere Bauart eines Fernschränkes ist aus der Abbildung Fig. 1 ersichtlich, während die Fig. 2 einen Schnitt desselben zeigt. Zu oberst sind (Fig. 2) 10 Sprechtaster angebracht, einer für jede der 10 Fernleitungen; darunter sitzen in 2 Reihen 16 Klappen, und zwar in der obersten Reihe

10 Rufklappen für die 10 Fernleitungen des Schrankes, und in der unteren Reihe 6 Schliessklappen — von denen 4 in den 4 Verbindungsschreinen liegen, welche einerseits am Fernschrank, andererseits über der Umschalttafel endigen, und 2 in den beiden Verbindungsschreinen, welche zur Verbindung zweier Fernleitungen dienen, — und 2 Rufklappen für die früher erwähnten Verbindungsleitungen zwischen dem Fern- und Ortsamt (s in Fig. 20 S. 342). In dem

denen 10 die Schränke in der Reihenfolge 1, 2, 3, 4 durchlaufen und im Schrank 4 an Klappen K_y endigen, 10 an der in der Reihenfolge 2, 3, 4, 1 und im Schrank 1 an Klappen endigen etc. Von

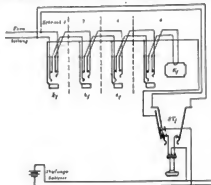


Fig. 4.

dem ersten Schrank ist die Fernleitung abgezweigt nach einem Sprechaster S_{Ty} , mittels dessen der Beamte seinen Sprechapparat jederzeit in die betreffende Leitung einschalten kann, ohne Rücksicht darauf, ob dieselbe gestöpelt ist oder nicht; steht S_{Ty} — wie in der Zeichnung — in der Sprechstellung, so sind die Hülsen der zugehörigen Fernleitungsklinken k_y stromführend, da sie dann mit dem einen Pol der Prüfungsbatterie verbunden sind, welche die im Ortsamt verwendete Anfrichtebatterie ersetzt, da die Klappen, welche im Fernamt verwendet werden, keinen Anfrichtemagnet haben, sondern wie chedem mit der Hand anferichtet werden müssen. Steht S_{Ty} dagegen in der Ruhestellung, in welcher sämtliche drei Federn dieses Tasters von ihren resp. Kontakten abgehoben sind, so ist die Hülse von k_y stromlos, sofern nicht in irgend einer Klinke k_y der betreffenden Leitung ein Stöpsel steckt. Denn wie Fig. 5, welche den Stromlauf der zur Herstellung von Verbindungen nötigen Theile zeigt, erkennen lässt, ist der Körper

nötigen Theile dar; es ist hierbei zu unterscheiden zwischen der Verbindung einer Fernleitung mit einer Ortsleitung und einer Verbindung zwischen zwei Fernleitungen; im ersten Falle, wo eine Doppelleitung mit einer Einfachleitung verbunden wird, erfolgt die Verbindung über einen Uebertrager — im letzten Falle dagegen werden die zwei Doppelleitungen direkt mit einander verbunden ohne Uebertrager.

Der Uebertrager ist zwischen die beiden Rufaster eingeschaltet, von denen der eine, R_{Ty} , mit dem Stöpsel am Fernschrank verbunden ist, und zum Anrufen über die Fernleitungen dient, während mittels des anderen, mit dem Stöpsel für die Ortsumschalttafel verbundenen Tasters R_{Tz} , die Ortsnehmer gerufen werden. Zwischen diesem Taster und dem Uebertrager liegt in dem einen Verbindungsdrath die Schliessklappe SK mit 130 Ω Widerstand. Die Schaltung der am Fernschrank befindlichen zwei Stöpselpaare, welche zur Verbindung zweier Fernleitungen, d. h. zweier Doppelleitungen mit einander dienen, weicht von der oben erläuterten etwas ab, indem der Uebertrager wegfällt, sodass die beiden Stöpsel über ihre zugehörigen Rufaster R_{Ty} und R_{Tz} in der in Fig. 5 streichpunktirt angegebenen Weise direkt mit einander verbunden sind; die Schliessklappe SK mit 600 Ω Widerstand und von der Bauart des Abfallelektromagneten der im Ortsamt verwendeten Klappen, also mit starkem Eisenmantel, liegt jetzt in Brückenschaltung zwischen den beiden Verbindungsdrähten. In gleicher Weise ist in beiden Fällen der Sprechapparat des Beamten über den Sprechaster ST in die Verbindung eingeschaltet.

Es ist mehrfach von den Verbindungsleitungen zwischen dem Fern- und dem Ortsamt die Rede gewesen. Es sind zur Zeit, entsprechend der Zahl der Schränke im Ortsamt, 11 solche Leitungen vorhanden; diese sind in sämtlichen 11 Schränken des Ortsamtes und in sämtlichen 4 Fernschränken durch eine Klinke vertreten. Ausserdem ist in jedem der 11 Ortsamtschränke eine der Leitungen an Klappen geführt. Im Fernamt dagegen ist nur in 8 von den 11 Leitungen eine Klappe ein-

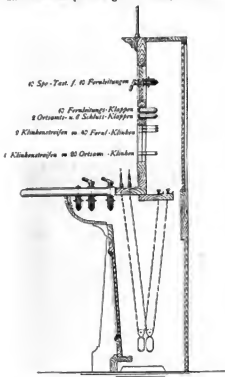


Fig. 2.

Klinkenfeld sitzen oben 2 Klinkenstreifen mit je 30 Klinken für Fernleitungen und unten ein Streifen mit 20 Klinken für die oben genannten Verbindungsleitungen, von denen später die Rede sein wird.

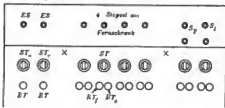


Fig. 3.

Das horizontale Tasterbrett und das dahinter liegende Stöpselbrett enthalten, wie aus dem schematischen Grundriss derselben, Fig. 3, ersichtlich, in der Mitte 4 Stöpsel mit Schnüren zur Verbindung von Orts- und Fernleitungen und vor jedem derselben einen zugehörigen Sprechaster ST und zwei Rufaster R_{Ty} und R_{Tz} ; rechts von dieser mittleren Gruppe sind die zwei Stöpselpaare S_2, S_3 zweier zur direkten Verbindung zweier Fernleitungen dienenden Schnüre und vor jedem Stöpselpaare die zugehörigen 3 Taster angebracht; endlich sind links 2 Extrastöpsel ES, ES mit je einem Rufaster R_T angeordnet, und in Reihe mit diesen Theilen 2 Sprechaster ST, ST , mittels deren der Beamte seinen Sprechapparat in zwei in seinem Schrank an Klappen liegende Verbindungsleitungen nach dem Ortsamt beliebig ein- und ausschalten kann.

Die hier verwendete Bezeichnung dieser Theile ist die gleiche wie in den nachstehenden Stromläufen. Fig. 4 zeigt den Stromlauf der Fernleitungen, von

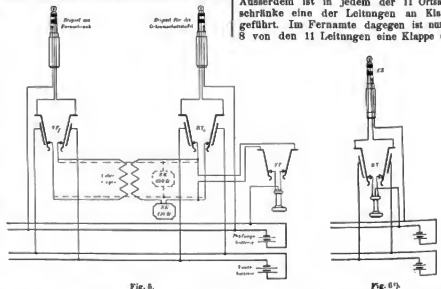


Fig. 5.

der Stöpsel mit dem nämlichen Pol der Prüfungsbatterie verbunden, sodass also die Hülsen der Klinken k_y einer Fernleitung (Fig. 4) wieder stromführend werden, sobald eine dieser Klinken gestöpelt wird. Dementsprechend erfolgt die Prüfung, da die Mitte des Telefons des Beamten mit dem anderen Pol der Prüfungsbatterie verbunden ist, in der auch im Ortsamt gebräuchlichen Weise.

Fig. 5 stellt, wie gesagt, den Stromlauf der zur Herstellung von Verbindungen

geschaltet, und zwar in jedem Fernschrank in 2 Leitungen. Von den 11 Leitungen, welche lediglich dem Verkehr der beiden Amter unter einander dienen, können somit 3 nur für Anrufe vom Fernamt aus benützt werden.

¹⁾ Nach Fertigstellung des Amtes steigt es sich wünschenswerth, zwischen dem Telefons des Beamten und dem Rufaster R_T einen Sprechaster einzuschalten; dementsprechend wurde die Schaltung etwas abgeändert, wie die rechte Seite von Fig. 5; die durch hinzugefügte zwei Sprechaster nahmt die Stellung von ST, ST , Fig. 4, ein. In diesen beiden Taster wurden an die in Fig. 8 durch ein \times angedeuteten Stellen gesetzt; in Uebereinstimmung hiermit zeigt der Schnitt, Fig. 3, zwei Sprechaster mit Alphabell.

den, während über die anderen 8 nach beiden Richtungen angelenen werden kann. Die Schaltung dieser Verbindungsleitungen stimmt im Orsamt mit derjenigen der Theilnehmerleitungen und im Fernamt mit der in Fig. 4 dargestellten Schaltung der Fernleitungen überein.

Zum Anrufen über diese Leitungen und zu Prüfungsarbeiten enthält jeder Fernschrank, wie oben erwähnt, zwei Extrastöpsel *ES* Fig. 6; diese sind mit je einem Rufaster *RT* verbunden. Die Schaltung von *ES* und *RT* stimmt mit derjenigen des Stöpsels für die Umschalttafel in Fig. 5 überein; eine Untersuchung dieses Stromschemas lässt erkennen, dass das Telefon des Beamten ausser direkter Verbindung mit der Spitze des Stöpsels am Fernschrank steht, eine Prüfung der Fernleitung mittels dieses Stöpsels ist deshalb unmöglich; diesem Zwecke dient der Extrastöpsel. Wird dieser Stöpsel in die Klinken einer Verbindungsleitung nach dem Orsamt gesteckt und der Rufaster *RT* gedrückt, so fällt die Klappe im Orsamt.

Die mit Platinkontakten und senkrecht stehenden Federn ausgerüsteten Klinken haben sowohl in den Fernschranken wie in der horizontalen Umschalttafel die in Fig. 7

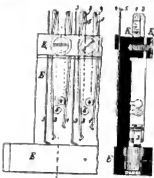


Fig. 7.

in Ansicht und Schnitt dargestellte Konstruktion, welche in Fig. 1 S. 376 und ebenso in Fig. 5 schematisch angedeutet ist. Beim Einstecken des Stöpsels in die Klinken werden die beiden Federn 1 und 2 von den Kontaktpunkten 4 und 5 abgehoben; es wird somit, wie schon früher angeführt, beim Stöpseln einer Klinke 4 in der Umschalttafel (s. Fig. 1 S. 376) der ganze rechts von demselben liegende Theil der zugehörigen Theilnehmerleitung — d. h. das ganze in dem Orsamt liegende Stück mit beträchtlicher elektrostatischer Induktion — bei Herstellung von Fernverbindungen ausgeschaltet. Ebenso wird, wie aus Fig. 4 ersichtlich, das entsprechende Ende der Fernleitungen mit dem darin liegenden Klappenelektromagneten *K₁* ausgeschaltet.

Entsprechend der abweichenden Klinkenart der Verbindungsstöpsel etwas von dem in Fig. 6 S. 367 dargestellten verschieden, indem der dort mit *r* bezeichnete Ring nicht isolirt ist, sondern mit einem Draht verbunden, sodass die Verbindungssehnur nicht wie früher zwei-, sondern dreidrahtig ist, wie aus Fig. 6 und 8 ersichtlich ist.

Aus der vorstehenden Beschreibung der Stuttgarter Fernsprechanlage, welche ich mit freundlicher Zustimmung und Unterstützung der kgl. württembergischen Post- und Telegraphenverwaltung angefertigt habe, geht hervor, dass das dortige Fernsprechnetz in seiner technischen Einrichtung mit der Entwicklung der Zeit Schritt hält. Viele von den Einzelheiten derselben verdienen die ungetheilte Aufmerksamkeit der Fachwelt und können ver-

schiedentlich als Vorbild dienen, wie beispielsweise die Konstruktion der unterirdischen Leitungskanäle. Einem wesentlichen Antheil an dem gegenwärtigen Stande haben die leitenden technischen Beamten der dortigen Telegraphenverwaltung, darunter besonders die Herren Oberinspektor G. Ritter, Baurath Wagner und Werkstättenverwalter Bose, von denen eine grössere Zahl der beschriebenen Einrichtungen herrühren. Von dem, was bei weiterer Vervollkommnung in erster Linie zu thun übrig ist, sei die geplante Ersetzung der jetzigen Einfachleitungen in den Städten durch Doppelleitungen und die Auswechslung der jetzigen Theilnehmerleitungen aus Stahl durch solche aus Siliciumbronze hervorgehoben.

Zur Theorie der Einphasenmotoren.

Von Hermann Cahen, Berlin.

In Folgendem sollen die Resultate, welche in „ETZ“ 1895 Heft 4 u. 5 für Mehrphasenmotoren abgeleitet sind, auf die sogenannten Einphasenmotoren erweitert werden. Der Name „Einphasenmotor“ ist eigentlich nicht sehr glücklich gewählt; denn die Grundgleichungen für den Mehrphasenmotor gehen in diejenigen des Einphasenmotors über, wenn man die Zahl der Phasen gleich 2 setzt. (Vgl. die Anmerkung zu der Arbeit von Friese, Heft 7 1894 S. 90.) Der Letztere müsste daher folgerichtiger als Zweiphasenmotor bezeichnet werden. Da sich die obige Benennung jedoch eingebürgert hat, so wollen wir sie auch im Weiteren beibehalten.

Wenn schon die Formeln für den Mehrphasenmotor, da sie unter ganz bestimmten Voraussetzungen abgeleitet sind, nur annähernde Gültigkeit haben können, so gilt dies umso mehr bei dem Einphasenmotor, wo alle Vorgänge bei Weitem complicirter sind. Es wird daher noch eingehender und genauer Experimente bedürfen, ehe die nachstehenden Grundzüge einer Theorie zur praktischen Vorausberechnung verwendet werden können.

Die rein analytische Berechnung, wie sie z. B. von Dr. Behn-Eschenburg („ETZ“ 1894 Heft 13) mitgeteilt ist, führt zu sehr weidlichen und schwer zu überschendenden Rechnungen. Wir wollen daher eine Methode benutzen, welche in der neuen (4.) Auflage des bekannten Kapp'schen Buches über Kraftübertragung veröffentlicht ist und mit bewundernswerther Einfachheit die complicirten Vorgänge im Einphasenmotor zur Anschauung bringt. Da mir das Werk erst nach der Drucklegung der ersten Arbeit bekannt wurde, so möchte ich hier nachträglich noch darauf hinweisen, dass in demselben schon ein grosser Theil meiner dortigen Ergebnisse enthalten ist, wobei besonders fast alle mathematischen Entwicklungen in übersaus anschaulicher Weise durch einfache Erläuterungen an Diagrammen ersetzt sind.

Die erwähnte Methode ist in Kurzem folgend:

Denken wir uns zunächst die Wirkung des Kurzschlussankers als nicht vorhanden, so wird durch den Erregerstrom von der Periode p_1 ein Magnetfeld von konstanter Richtung, aber periodisch wechselnder Intensität mit einer effektiven Kraftlinienzahl N_1 erzeugt. Wir betrachten nun nach Kapp dieses Feld in jedem Augenblick als zusammengesetzt aus zwei konstanten Drehfeldern, welche beide mit derselben Winkelgeschwindigkeit p_1 , aber in entgegengesetzten Richtungen rotiren. Ein jedes dieser Felder muss dann $\frac{N_1}{2}$ (effektive) Kraftlinien besitzen. Beide Drehfelder induciren in der

Erregerpole gleiche elektromotorische Genkräfte von der Periode p_1 , deren Summe, vermehrt um den Spannungsabfall $J_1 r_1$, die momentane Klemmenspannung ergibt.

Nehmen wir nun in diesem System einen mit der Winkelgeschwindigkeit p_2 rotirenden Kurzschlussanker an, so wird derselbe gegen das eine Feld die relative Geschwindigkeit $p_2 - p_1$, gegen das andere diejenige $p_1 + p_2$ besitzen. Infolgedessen wurden im Anker zwei Stromsysteme inducirt, welche sich in elektrischer Beziehung nicht beeinflussen, weil sie von verschiedener Periodezahl ($p_2 - p_1$ resp. $p_1 + p_2$) sind. Dagegen haben sich in Bezug auf das Erregerystem beide die Geschwindigkeit p_1 (und zwar in entgegengesetzten Richtungen). Sie werden also hier elektromotorische Genkräfte von dieser Periode erzeugen, welche wiederum sich mit dem Spannungsabfall $J_1 r_1$ zur Klemmenspannung zusammensetzen. In dem Kapp'schen Buche (S. 961) ist in aller Strenge der Beweis erbracht, dass die von dem einen Drehfeld inducirt Ankerströme keinerlei Kraftwirkung auf das andere ausüben, weil das Integral der in schnellem Wechsel aufeinanderfolgenden Anziehungs- und Abstossungskräfte verschwindet, wenn es über eine genügend grosse Anzahl von Perioden erstreckt wird.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich, dass wir einen Einphasenmotor durch zwei gleich grosse ideale Drehstrommotoren ersetzen können, deren Erregerpole so hintereinander geschaltet sind, dass sie entgegengesetzt rotirende Drehfelder erzeugen, und deren Anker mechanisch gekoppelt sind.

Um mit Hilfe dieses Systems einen Einphasenmotor theoretisch berechnen zu können, haben wir die bestimmenden Grössen so zu wählen, dass der Einphasenmotor in jeder Beziehung durch dasselbe dargestellt wird.

Wir schicken zunächst einige allgemeine Betrachtungen voraus.

Zunächst ist ersichtlich, dass das beschriebene System nicht von selbst anfängt, denn bei stillstehendem Anker sind die Verhältnisse in beiden Motoren dieselben; die beiden Drehfelder suchen mit gleichen, aber entgegengesetzten Kräften den Anker zu drehen, und die resultirende Zugkraft ist daher gleich Null. Sobald dem Anker jedoch eine geringe Drehgeschwindigkeit ertheilt wird, wird die Zugkraft im Sinne der Drehung grösser, während die im entgegengesetzten Sinne abnimmt. Ist der Unterschied zwischen beiden grösser als der äussere Widerstand, so wird die Geschwindigkeit des Ankers beschleunigt. Hierdurch nimmt die resultirende Zugkraft immer mehr zu, bis sie bei einer bestimmten Tourenzahl ein Maximum erreicht. Von jetzt an nimmt die Zugkraft im Sinne der Drehung ab, und zwar schneller als die entgegenwirkende. Es wird also wieder ein Zustand eintreten, in welchem die Differenz der Zugkräfte gleich dem äusseren Widerstande ist. Dies ist dann die praktische Tourenzahl des Motors für die gegebene Belastung. Da die Zugkraft im Sinne der Drehung bei vollständigem Synchronismus theoretisch gleich 0 ist, diejenige im entgegengesetzten Sinne stets grösser als 0, so muss es eine gewisse Geschwindigkeit des Ankers geben, bei welcher wiederum beide Zugkräfte sich das Gleichgewicht halten. Dies ist die theoretische Leerlauf-tourenzahl des Motors. Derselbe ist also im Gegensatz zum Einphasenmotor kleiner als die kritische Geschwindigkeit p_k .

In ähnlicher Weise lassen sich die magnetischen Verhältnisse des Systems übersehen. Beim Stillstand ist die Rückwirkung

des Ankers in beiden Motoren dieselbe, und die beiden resultierenden (ideellen) Drehfelder sind von gleicher Grösse. Besitzt dagegen der Anker eine gewisse Geschwindigkeit, so wird das im gleichen Sinne rotirende Drehfeld weniger geschwächt als das andere, beide rotiren jedoch mit derselben Geschwindigkeit ω_1 . Übertragen wir die beiden resultierenden ungleichen Drehfelder wieder in die ursprüngliche einzige Erregerswicklung, so ergibt sich ein neues resultierendes Feld, dessen Grösse und Richtung in jedem Augenblick durch den Durchmesser einer Ellipse dargestellt wird. Je grösser die Geschwindigkeit des Ankers ist, um so kleiner wird das Drehfeld des entgegengesetzt rotirenden (ideellen) Motors, umso mehr nähert sich also die Ellipse einem Kreis. Wäre die Streuung gleich Null, so würden wir das kleinere Feld praktisch gegen das grössere vernachlässigen können, und in diesem Falle würde sich für grosse Ankergeschwindigkeiten der Einphasenmotor in nichts von dem Mehrphasenmotor unterscheiden. (Beim letzteren kann bekanntlich das Drehfeld, von kleinen Schwankungen abgesehen, durch einen Kreis dargestellt werden.)

Da jede Ellipse als die Projektion eines Kreises auf eine gegen die Kreisfläche geneigte Ebene betrachtet werden kann, so ergibt sich noch eine andere, für die Berechnung jedoch weniger geeignete Vorstellungswiese für den Einphasenmotor. Derselbe verhält sich nämlich theoretisch genau so, wie ein Drehstrommotor, dessen Ankerachse mit derjenigen des Drehfeldes einen von der Tonrenzahl abhängenden Winkel bildet; beim Anlauf ist der letztere ein rechter, beim Leerlauf nahezu gleich Null.

In Fig. 8 und 9 seien schematisch die Erregerspulen für den wirklichen und ideellen Einphasenmotor dargestellt; die Anker, welche für alle drei Motoren gleich sind, sind der Einfachheit halber nicht eingezeichnet. Die für die Drehstrommotoren

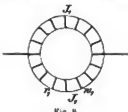


Fig. 8

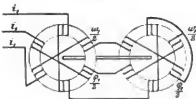


Fig. 9

gewählte einfache Sternschaltung bedarf keiner weiteren Erklärung. Auf Grund der einfachsten Voraussetzungen lassen sich nun annähernd die Konstanten für die ideale Schaltung so bestimmen, dass sich für beide Systeme dieselben charakteristischen Kurven ergeben. Die Beziehungen gehen aus den beigefügten Buchstaben hervor:

Zunächst ergibt sich aus der Gleichheit der Klemmenspannungen und zugeführten Energie

$$2 E_1 J_1 \cos \varphi = 3 E_1 i_1 \cos \varphi,$$

$$i_1 = \frac{2}{3} J_1.$$

Für gleiche Spannungsverluste erhält man

$$J_1 r_1 = 2 i_1 \epsilon_1,$$

$$\epsilon_1 = \frac{1}{2} J_1 r_1.$$

Dasselbe würde sich unter der Voraussetzung gleicher Stromwärmeverluste ergeben.

Weiterhin müssen die induzierten elektromotorischen Gegenkräfte dieselben sein, wobei die Feldstärke der Drehstrommotoren gleich der halben Feldstärke des Einphasenmotors zu setzen ist.

$$p_1 \omega_1 N_1 = 2 \cdot \frac{p_1 \omega_1 N_1}{2},$$

$$\omega_1 = \omega_1.$$

Schliesslich müssen die Induktionskoeffizienten so bestimmt werden, dass in beiden Fällen die erforderliche Kraftlinienzahl erzeugt wird.

Wir haben also für den Einphasenmotor, wenn wir wieder die in der 'ETZ', Heft 4 gegebene Definition zu Grunde legen:

$$N_1 = \frac{L_1 J_1}{r_1}$$

und für den Drehstrommotor

$$\frac{N_1}{2} = \frac{i_1}{\omega_1} i_1,$$

also

$$\lambda = \frac{1}{2} L_1,$$

und hieraus

$$\frac{p_1 i_1}{\epsilon_1} = \frac{p_1 L_1}{r_1}.$$

Mit Hilfe dieser Werthe würde es theoretisch durchaus keine Schwierigkeit mehr bereiten, das Verhalten des Einphasenmotors genau voranzubestimmen. Der im Sinne des Drehfeldes rotirende Drehstrommotor (den wir mit dem Index I bezeichnet) leistet Arbeit, der andere (II) verzehret einen Theil derselben; die Differenz beider kommt also als Nutzarbeit zur Geltung. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass besonders die Berechnung des Motors II auf sehr grosse praktische Schwierigkeiten stösst. Denn da die von ihm verbrauchte Arbeit einem direkten Verluste gleichkommt, und daher so klein wie möglich gehalten werden muss, so werden bei ihm die Reibungsverluste etwa von derselben Ordnung sein, wie die zugeführte Energie. Hierdurch ändern sich natürlich die für den Drehstrom abgeleiteten Beziehungen derart, dass sie ohne vorherige experimentelle Untersuchungen wohl kaum einer exakten Berechnung zugänglich sein dürften. Wir beschränken uns daher auf die im Anhang angegebenen Formeln, und wollen hier nur einzelne wesentliche Gesichtspunkte herausheben.

Zunächst ergibt sich, dass für den theoretischen Leerlauf, d. h. für diejenige Tonrenzahl, für welche die beiden Zugkräfte sich aufheben,

$$\frac{p_1 - p_2}{p_1} = \frac{1}{2} \left(\frac{p_1 L_1}{r_1} \right)^2$$

ist, d. h. ein ausserordentlich kleiner Bruch.

Der Wirkungsgrad γ gestaltet sich etwas ungünstiger als beim Mehrphasenmotor. Bezeichnet man wieder den Wirkungsgrad der Erregerspulen mit

$$\gamma' = \frac{W_1 - 2 J_1^2 r_1}{W_1},$$

so wird

$$\gamma = \frac{p_2}{p_1} \gamma' \frac{z_2 - z_{II}}{z_2 + z_{II}}.$$

Der letztere, aus den Zugkräften z_2 und z_2' gebildete Ausdruck zeigt ein ganz ähnliches Verhalten wie der Wirkungsgrad γ selbst. Er ist für die theoretische Leerlauf-tonrenzahl gleich 0, steigt dann bis zu einem Maximum, welches mit demjenigen

¹⁾ Vergl. die Arbeiten von Dr. Bahn-Eichenburg ETZ 1890 Heft 20 und 1891 Heft 23.

von γ' fast genau zusammenfällt, und besitzt beim Anlauf wieder den Werth 0. Bei normaler Belastung hat er etwa den Werth $\frac{p_2}{p_1}$.

Der mit γ'_{max} zusammenfallende Maximalwerth tritt ein, wenn

$$\frac{p_2}{p_1} = 1 - \frac{1}{\frac{p_1 L_1}{r_1}}$$

ist. Es ergibt sich dann

$$\left(\frac{z_2 - z_{II}}{z_2 + z_{II}} \right) = \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^3,$$

und daher der Gesamtwirkungsgrad

$$\gamma = \gamma'_{max} \left(1 - \frac{3}{\frac{p_1 L_1}{r_1}} \right).$$

Dies ist etwa derjenige Wirkungsgrad, welcher theoretisch überhaupt zu erreichen ist, und man erkennt hieraus, wie wichtig es ist, den Ausdruck $\frac{p_1 L_1}{r_1}$, d. h. die Ankerreaktion möglichst gross zu machen. Nehmen wir z. B. an, dass

$$\gamma'_{max} = 0.95$$

und

$$\frac{p_1 L_1}{r_1} = 90$$

ist, so würde sich der höchst erreichbare Wirkungsgrad

$$\gamma_{max} = 0.95 \cdot 0.9 = 0.86$$

ergeben.

Beim Mehrphasenmotor lag es ebenfalls im Interesse eines hohen Wirkungsgrades, die Ankerreaktion möglichst gross zu wählen. Hier war jedoch dadurch eine Beschränkung auferlegt, dass im selben Verhältnisse die Anlaufzugkraft geringer wurde. Der letzte Umstand ist nun beim Einphasenmotor unerheblich, und wir können hier mit der Ankerreaktion unbedenklich höhergehen. Das Einzige, was wir hierbei mit in Kauf nehmen müssen, ist, dass schon bei geringer Schlüpfung ein erheblicher Abfall der Zugkraft und Leistung eintritt. Dagegen hat dieselbe Konstruktion, welche eine grosse Ankerreaktion ermöglicht, auch eine geringere Streuung zur Folge, und dies gestattet mit einem erheblich grösseren „Leistungsfaktor“ $\cos \varphi$ zu arbeiten. Ueberhaupt kann man hieraus schliessen, dass die letztere im allgemeinen um so höher ist, je mehr sich der Motor dem Charakter eines Synchronmotors nähert.

Aus der Formel für den Wirkungsgrad γ ergibt sich noch, dass für normale Belastung angenähert

$$\gamma = \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^3 \gamma'$$

ist. Beim Mehrphasenmotor hatten wir gefunden

$$\gamma = \frac{p_1}{p_1} \gamma'.$$

Um also unter sonst gleichen Umständen denselben Wirkungsgrad zu erzielen, darf man beim Einphasenmotor die Schlüpfung nur halb so gross machen als beim Mehrphasenmotor.

Wie schon mehrmals betont, sind diese theoretisch abgeleiteten Formeln nur mit grosser Vorsicht anzuwenden, da besonders für den Motor II die gemachten Voraussetzungen nicht der Wirklichkeit entsprechen. Die Theorie kann sich daher nur auf wenige allgemeine Gesichtspunkte beschränken, für

welche nur einige der inzwischen veröffentlichten Beobachtungsreihen die erforderlichen Anhaltspunkte bieten mögen.

Eine sehr ausführliche Beobachtungsreihe findet sich, wie schon erwähnt, in der „ETZ“ 1894, Heft 96, über einen Brown'schen Einphasenmotor. Das Verhalten desselben stimmt für geringe Schlüpfung im Allgemeinen mit den für den Mehrphasenmotor theoretisch berechneten Kurven überein, während der hohe Werth des Leistungsfaktors (bis 0,93) auf grosse Ankerreaktion und damit verbundene geringe Streuung hinweist. Letzteres hätte nun nach der Theorie zur Folge, dass $\cos \psi$ beim Anlauf sehr klein sein müsste. Dem steht jedoch der ausserordentlich hohe beobachtete Werth $\cos \psi = 0,89$ gegenüber. Wir müssen daraus schliessen, dass σ mit wachsender Schlüpfung abnimmt.

Aber auch die bei normaler Belastung nach unseren Formeln berechneten Werthe von σ sind alle erheblich kleiner, als die durch direkte Messung an dem als Transformator gesehaltenen Motor ermittelten. (Vergl. die Angaben von Dr. Behn-Eschenburg in „ETZ“ 1894 Heft 13). Nach Kapp (l. c. S. 364) zeigten 2 Drehstrommotoren bei normaler Belastung Wirkungsgrade von 0,91 resp. 0,94, wobei die Leistungsfaktoren 0,84 betrugten. Dies würde sich mit unseren Formeln Werthen von σ entsprechen, welche kleiner als 0,09 wären, während die direkten Messungen als unterste Grenze etwa 0,2 ergeben.

Die letztere Abweichung wird verständlich, wenn man auf die wirkliche Bedeutung des Koeffizienten σ zurückgeht. Die grösseren Werthe sind aus dem Verhältnis berechnet, welches zwischen den im Erregersystem erzeugten Kraftlinien zu den in den ruhenden Anker gelangenden besteht. Würde man den Versuch in der Weise umkehren, dass man im Anker ein Magnetfeld erzeugt, so müsste offenbar der durch Streuung verloren gehende Theil erheblich kleiner sein, als bei der ersten Anordnung, denn der innere Raum, welcher einen grossen Theil des Erregersfeldes bildet, käme beim Anker weit weniger in Betracht. Bezeichnet man den beim ersten Versuch gefundenen Werth mit σ_1 , den zweiten mit σ_2 , so zeigt eine einfache Rechnung, dass der Koeffizient σ unserer Formeln durch die Beziehung gefunden wird

$$1 - \sigma = \gamma \sqrt{1 - \sigma_1} \cdot \gamma \sqrt{1 - \sigma_2}$$

oder mit hinreichender Genauigkeit

$$\sigma = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2}$$

Ist also, wie aus dem Obigen hervorgeht, σ_2 kleiner als σ_1 , so muss es auch σ sein.

Das Umgekehrte gilt natürlich für Motoren, bei welchen das inducirte System feststeht.

Auch die Abnahme des Koeffizienten σ bei zunehmender Schlüpfung lässt sich durch eine einfache Betrachtung erklären.

Wir hatten nämlich bei der Berechnung des Mehrphasenmotors gefunden, dass die Kraftlinienrichtung im Anker gegen diejenige im Erregersystem um den Winkel δ verschoben ist; diese Verschiebung ist in Fig. 10 schematisch dargestellt, indem in



Fig. 10

das Eisengestell der mittlere Kraftlinienweg eingetragen ist. Man erkennt jedoch sofort,

dass derselbe in Wirklichkeit einen solchen Verlauf nicht nehmen kann. Wir können uns die Kraftlinien als elastische Fäden vorstellen, welche durch die von ihnen auf die Ankerdrähte übertragene Zdgkraft deformirt werden; jedoch ist ihre Dehnbarkeit im Eisen eine viel grössere als in der Luft. Sie werden daher das Bestreben haben, die Luftstrecke möglichst senkrecht zu durchsetzen und mit der Ausbiegung schon im Erreger- und Ankereisen zu beginnen. Hiervon werden diejenigen Stellen, an welchen Erreger- und Ankerdrähte von den rotirenden Kraftlinien gleichzeitig geschnitten werden, einander genähert. Übertragen wir diesen Vorgang in das Diagramm, so erkennen wir, dass ψ und δ kleiner werden, aber derart, dass $\psi - \delta$ wächst. Hieraus müssen wir schliessen, dass δ einen gewissen Werth nicht überschreiten kann, und dass der letztere nun so kleiner ist, je geringer der Luftzwischenraum im Verhältnis zu den übrigen Abmessungen ist.

Auch die Wirkung der Hysteresis hat eine Verkleinerung des Verhältnisses

$$\sigma = \frac{\lg \delta}{\lg \psi}$$

zur Folge, wie sich an der Hand des Diagramms leicht nachweisen lässt. Jedoch ist dieser Einfluss so gering, dass wir ihn für normale Verhältnisse vernachlässigen dürfen, und nur den Wirkungsgrad nach Massgabe der Eisenverluste zu verkleinern brauchen.

Eine in dem Kapp'schen Buche (S. 355) angegebene Beobachtungsreihe, welche Herr Kolben an einem 3-poligen Drehstrommotor von 9 PS ausgeführt hat, bestätigt die obigen Entwicklungen. Vermittelt einer sehr sinnreichen Einrichtung konnte das Verhältnis der im Anker inducirten EMK E_2 zur Klemmenspannung auch bei rotirendem Anker bestimmt werden. Es ergaben sich nachstehende Werthe:

Tonrenzahl	Bei offenem Anker	Bei Leerlauf	Überlastlauf mit 22 1/2 PS
p_1	2 π . 50	2 π . 49	2 π . 49
E_1	95	98	98
E_2	20,2	22,3	45,7
W	365	500	10 260
$w_1 \cdot E_2$	0,865	0,865	0,815

Bei der letzten Belastung betrug der Wirkungsgrad $\gamma = 0,9$ und da hier durch Schlüpfung 5% verloren gehen, so können wir annehmen $\gamma' = 0,96$.

Zunächst ergibt sich

$$\cos \psi = \frac{10 260}{8 \cdot 98 \cdot 45,7} = 0,775,$$

und aus

$$\gamma' = \lg(\psi - \delta) \lg \psi,$$

$$\psi - \delta = 49^\circ 40'.$$

Aus

$$p_1 w_1 N_1 = E_1 \sin \frac{\psi}{2} \sin(\psi - \delta)$$

erhält man

$$p_1 w_1 N_1 = 0,976 \cdot 98,$$

und hiermit

$$\frac{N_2}{N_1} = 0,815$$

$$\frac{N_2}{N_1} = 0,976 = 0,835.$$

Da dieser letzte Werth gleichzeitig

$$\frac{N_2}{N_1} = \gamma \sqrt{1 - \sigma_1} \cos \delta$$

ist, wo σ_1 die oben angegebene Bedeutung hat, so ergibt sich hieraus der Werth für σ , wenn δ bekannt ist.

Wenn wir zunächst von der Annahme

aus, dass für die angegebene Belastung der Leistungsfaktor ein Maximum ist, so wird

$$\psi + \delta = \frac{\pi}{2}$$

$$\psi = 69^\circ 50',$$

$$\delta = 20^\circ 10',$$

$$\sigma = 0,185,$$

$$\sigma_1 = 0,22.$$

Berechnen wir andererseits aus dem Magnetisierungsstrom bei geöffneter Ankerwicklung den Werth

$$p_1 L_1 = \frac{E_1}{f_1}$$

(vergl. Dr. Behn-Eschenburg l. c.), so erhält man $p_1 L_1 = 4,85$ und kann nun mit Hilfe der Formel

$$p_1 L_1 f_1 = \frac{\cos \delta}{\cos \psi}$$

und der Annahme $\psi - \delta = 49^\circ 40'$ ψ und δ bestimmen. Man erhält

$$\psi = 68^\circ 30',$$

$$\delta = 15^\circ 50',$$

$$\sigma = 0,129,$$

$$\sigma_1 = 0,245.$$

Aus der ersten Beobachtung würde sich $\sigma_1 = 0,25$ ergeben.

Die Uebereinstimmung ist also hier eine befriedigende.

Jedenfalls dürften weitere experimentelle Untersuchungen auf dem hier angedeuteten Wege bei der Einfachheit der Konstruktion dieser Motoren auch zu einfachen empirischen Beziehungen führen, welche unter Berücksichtigung der praktischen Verhältnisse eine Vorausberechnung mit Sicherheit gestatten.

Anhang.

Die mathematische Theorie des Einphasenmotors zerfällt in diejenige des Ankers und die des Erregersstromkreises. Beim ersten haben wir 2 getrennte Magnetfelder mit den Winkelgeschwindigkeiten $p_1 - p_2$ und $p_1 + p_2$ zu berücksichtigen, deren mechanische Wirkungen entgegengesetzt sind, beim letzteren ruft die gemeinschaftliche Rückwirkung dieser Felder eine einzige elektromotorische Gegenkraft hervor.

Die Beziehungen zwischen den einzelnen Veränderlichen sind dieselben wie beim Mehrphasenmotor; dagegen lassen sich die dort gefundenen Kurven nicht ohne Weiteres für unsere Aufgabe verwenden, weil die wesentliche Voraussetzung, dass nämlich die Klemmenspannung, also auch die resultirende Feldstärke konstant ist, hier nicht mehr gültig ist. Während in dem einen Motor I die Feldstärke von $\frac{N_1}{2}$ bis ungefähr N_1 steigt, sinkt sie im Motor II im selben Masse fast auf Null.

Es ergibt sich nun unter Beibehaltung der ursprünglichen Bezeichnungen:

für den Motor I

$$\lg \psi_I = \frac{P_1 - P_2}{r_2} I_T$$

$$\lg \delta_I = \sigma \frac{P_1 - P_2}{r_2} I_T$$

$$w_1 N_{II} = \cos \psi_I$$

$$L_1 J_1 = \cos \delta_I$$

$$N_{II} = N_{II} \sqrt{1 - \sigma_1 \cos \delta_I},$$

für den Motor II

$$\lg \psi_{II} = \frac{P_1 + P_2}{r_2} I_T$$

$$\lg \delta_{II} = \sigma \frac{P_1 + P_2}{r_2} I_T$$

$$w_1 N_{II} = \cos \psi_{II}$$

$$L_1 J_1 = \cos \delta_{II}$$

$$N_{III} = N_{III} \sqrt{1 - \sigma_1 \cos \delta_{II}}.$$

Die gesammte in den Anker übertragene Energie ist

$$W'_1 = c_1 p_1 w_2 (N_{2I} J_{2I} + N_{2II} J_{2II}),$$

und die nutzbare mechanische Energie

$$W_2 = c_2 p_2 w_3 (N_{2I} J_{2I} - N_{2II} J_{2II}).$$

Hieraus erhalten wir für den Wirkungsgrad nach einigen Umrechnungen

$$\gamma = \gamma' \cdot \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^2 \frac{(p_1^2 - p_2^2) \frac{L_2^2}{r_2^2} - 1}{(p_1^2 - p_2^2) \frac{L_2^2}{r_2^2} + 1}.$$

Führen wir die Zugkräfte z_I und z_{II} ein, so wird

$$\gamma = \gamma' \cdot \frac{p_2}{p_1} \frac{z_I - z_{II}}{z_I + z_{II}},$$

und

$$\frac{z_I}{z_{II}} = \frac{\sin 2\psi_{II}}{\sin 2\psi_{II}}.$$

Die in den Ankern inducirten Ströme verhalten sich wie

$$\frac{J_{2I}}{J_{2II}} = \frac{\sin \psi_{II}}{\sin \psi_{II}}.$$

Da bei normaler Tourenzahl ψ_I und ψ_{II} nahezu rechte Winkel sind, so folgt daraus, dass die in beiden Ankern auftretenden Ströme fast von gleicher Stärke sind, und daher auch der durch Ankerwärme entstehende Verlust sich etwa zu gleichen Theilen auf beide Motoren vertheilt. Hiermit hängt das im Wirkungsgrad auftretende Quadrat des Schlüpfungsverhältnisses $\frac{p_2}{p_1}$ zusammen.

Aus obigen Beziehungen gewinnen wir Aufschluss über den bereits angegebenen Maximalwerth des Wirkungsgrades.

Man findet nämlich, dass der Ausdruck

$$\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^2 \frac{(p_1^2 - p_2^2) \frac{L_2^2}{r_2^2} - 1}{(p_1^2 - p_2^2) \frac{L_2^2}{r_2^2} + 1}$$

ein Maximum wird, wenn

$$\frac{p_2}{p_1} = 1 - \frac{1}{\sqrt{2} \frac{p_1 L_2}{r_2}} \quad (\text{angenähert})$$

und zwar wird dann

$$\gamma = \gamma' \left(1 - \frac{2\sqrt{2}}{p_1 \frac{L_2}{r_2}} \right).$$

Bei etwas größerer Schlüpfung erreicht γ' den Maximalwerth, nämlich wenn

$$\frac{p_2}{p_1} = 1 - \frac{1}{p_1 \frac{L_2}{r_2}}.$$

Es ist dann, wie schon erwähnt,

$$\gamma = \gamma' \max \left(1 - \frac{3}{p_1 \frac{L_2}{r_2}} \right).$$

Zwischen diese beiden Werthe fällt also der theoretische Maximalwerth von γ ; derselbe wird daher annähernd durch den letzteren Ausdruck gegeben.

Die inducirende Wirkung des Ankers II auf das Erregersystem vergrößert diejenige des Ankers I, und zwar können wir diese Vergrößerung (theoretisch) mit guter Annäherung berücksichtigen, wenn wir den Selbstinduktionskoeffizienten L_1 ersetzen durch

$$L_1' = L_1 (1 + \sigma).$$

¹⁾ Dr. Behn-Eschenburg führt statt dessen den fast gleichen Werth $\sqrt{1+2\sigma}$ ein.

Gleichzeitig wird auch scheinbar der Koeffizient σ vergrößert. Wir können hierfür setzen

$$\sigma' = \frac{2\sigma}{1 + \sigma},$$

und es wird dann

$$\text{tg } \delta' = \frac{2\sigma}{1 + \sigma} \frac{(p_1 - p_2) L_2}{r_2}.$$

Der Werth für γ' ändert sich nicht. Wir haben

$$\begin{aligned} \gamma' &= \text{tg } (\psi_I - \delta') \text{tg } \varphi \\ &= \frac{1}{1 + \frac{r_1}{p_1 L_1} \frac{1 + \text{tg}^2 \psi_I}{(1 - \sigma) \text{tg} \psi_I}}. \end{aligned}$$

Die erstere Beziehung ist unter allen Umständen richtig, und gilt für jede von Wechselstrom durchflossene Spule (wenn letzterer das Sinusgesetz befolgt). In Fig. 11 ist die Zusammensetzung der Klemmenspannung E_1 einer beliebigen Spule aus dem Spannungsabfall $J_1 r_1$ und der inducirten elektromotorischen Gegenkraft $p_1 w_1 N_1$ dargestellt. Ferner ist angenommen, dass

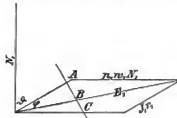


Fig. 11.

durch irgend welche anderen Einflüsse die Induktion um den Winkel φ gegen die Stromstärke J_1 verschoben sei. Schreiben wir dann wieder

$$\gamma' = \frac{E_1 J_1 \cos \varphi - J_1^2 r_1}{E_1 J_1 \cos \varphi},$$

und bezeichnen diese GröÙe als den elektrischen Wirkungsgrad der Spule für die gegebene Periodicität p_{11} , so ist, wie man sich leicht überzeugt,

$$\gamma' = \text{tg } \delta' \cdot \text{tg } \varphi.$$



- A = Bureau.
- B = Maschinenwerkstätte.
- C = Waarenlagerhaus.
- D = Verpackungs- und Expeditionsgebäude.
- E = Holzbearbeitungsgebäude.
- F = Schmiede.
- G = Weichenhaus.
- H = Weichen.
- J = Holzschuppen.
- K = Projektirtes Modell-Lagerhaus.
- L = Gelbgießerei.
- M = Putzerei derselben.
- N = Eisengießerei.
- M₁ = Putzerei derselben.
- M₂ = Kernmacherei derselben.
- N = Gebäude für die Stanzmaschinen.
- O = Kessel- und Motorenhaus.

Fig. 12.

Die Differenz

$$E_1 J_1 \cos \varphi - J_1^2 r_1$$

ist hierbei diejenige Energie, welche in das magnetische Feld übertragen wird, wobei es gleichgültig ist, ob dieselbe in elektrische, mechanische oder magnetische Arbeit umgesetzt wird.

Diese Beziehung ergibt zugleich eine einfache graphische Darstellung des Wirkungsgrades γ' . Errichtet man auf dem Vektor J_1 in irgend einem Punkte A eine

Senkrechte, welche die Vektoren E_1 und $p_1 w_1 N_1$ in B und C schneidet, so ist

$$\gamma' = \frac{AB}{AC},$$

und die Strecken AC, AB und BC stellen die zugeführte, die übertragene und die in Stromwärme verwandelte Energie im selben Maasstab dar.

Die neuen Werke der Westinghouse-Gesellschaft in Amerika.

Vor einiger Zeit veröffentlichten wir den Grundriss und eine kurze Beschreibung der neuen Werke der Westinghouse Electric and Manufacturing Company¹⁾. Derselben sind nunmehr im Betrieb und dürfte eine etwas nähere Beschreibung, welche wir der „Electrical World“, New York, entnehmen, unseren Lesern willkommen sein.

Nachdem eine grosse Anzahl konkurrierender elektrotechnischer Firmen durch die Gründung der General Electric Company entweder mit derselben einverleibt oder zur Seite gedrängt worden sind, hat die Westinghouse-Gesellschaft erkannt, dass auch sie ihre Geschäfte im grossen Maasstabe führen müsse, und hat zu diesem Zweck ihre verschiedenen Fabrikanlagen nach und nach auf ein 19 km östlich von Pittsburg gelegenes Grundstück verlegt und daselbst den ganzen Betrieb konsolidirt. Dieses Gelände ist in geographischer Beziehung günstig gelegen. Es befindet sich im Mittelpunkte eines grossen Kohlenreviers, hat gute Eisenbahn- und Kanalverbindung und überdies den Vortheil, dass geschulte Arbeiterkräfte in dieser Gegend leicht zu beschaffen sind.

Fig. 12, welche aus unserem früheren Aufsätze entnommen ist, stellt die Gesamtanlage des Werkes dar. Dasselbe nimmt die Ecke zwischen Braddock Avenue und Cable Street in Brinton ein. Die Lage und Grösse der verschiedenen Werkstätten sind aus dem Plan zu entnehmen. Fig. 13 zeigt eine Innenansicht dieser Werkstätte. Zu beiden Seiten des Gebäudes sind Galerien von 24 m Breite angebracht, wo die leichteren Maschinetheile bearbeitet werden. Die schweren Werk-

zeugmaschinen sind zu ebener Erde aufgestellt und als Beispiel für dieselben mag Fig. 14 dienen, welche 2 Drehbänke darstellt. Auf der einen wird ein Anker einer 1000 PS Wechselstrommaschine und auf der anderen das entsprechende Feld bearbeitet.

Fig. 15 giebt eine Gesamtansicht der grossen Werkstätte.

Das nächstgrösste Gebäude dient als Lager- und Verpackungsraum, jedoch ist vorläufig das Obergeschoss für die Büreaus

¹⁾ ETZ 1896, Heft 6.



Fig. 13.

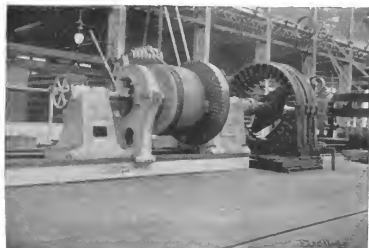


Fig. 14

der Gesellschaft verwendet; später soll ein besonderes Gebäude für die Büreaus errichtet werden. Angrenzend an das Lagerhaus ist die Kraftzentrale, wo der Strom zum Betrieb aller Werkzeugmaschinen, der elektrischen Bahnen innerhalb des Werkes und zur Beleuchtung geliefert wird. Die anderen Gebäude und ihr Zweck sind in Fig. 12 angegeben. Die Heizung der Gebäude erfolgt durch Dampf und zwar sind die Heizkörper unter dem Dach angebracht und wird die ausgestrahlte Wärme durch ein System von künstlicher Luftzirkulation an alle Punkte der Werkstätte gleichmäßig verteilt. Die Verteilung von warmer Luft geschieht durch Sturtevant-Ventilatoren. Die Röhren in der Nähe der Heizkörper haben 90 cm Durchmesser und verjüngen sich in dem Maße, als die warme Luft abgegeben wird. Die Ventilatoren werden durch Zweiphasenmotoren angetrieben und zwar sind vorgesehen für die Hauptmaschinenhalle 6, für das Lagerhaus 2 und je



Fig. 15.

Hierbei ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass die neuen Bahnhöfe möglichst nahe an entsprechenden, wichtigen Stationen der Stadtbahnlinie (Donaukanal, Wienfluss, Gürtel, Vororte- und Donaustadtlinie) gelegt werden und dass dieselben auch an den Bahnhöfen der Hauptbahnen führen.

Um dies zu erreichen und um den Verkehr nach jeder Richtung zu erleichtern, sind Radiallinien und Kreislinien anzulegen.

Das Netz besteht entweder von zwei sich schneidenden Linien an durchqueren, oder mit geschlossenen oder offenen Ringen zu durchfahren.

5. Unter Berücksichtigung der im Absatz 1 enthaltenen Grundätze ist insbesondere auf eine Linieneführung

- a) in den Prater und die Donaustadt (ehemalige Donauergütergründe) und die am linken Donauufer geeignete Gemeindegelände im II. Bezirke;
- b) nach dem Central Friedhofe mit eventueller Fortsetzung nach dem ehemaligen Vororte Kaiser-Eberdorf im XI. Bezirke;
- c) durch den X. Bezirke, ferner in den ehemaligen Vororten, und zwar:
- d) nach Penzing mit der Fortsetzung nach Hütteldorfer (XII. Bezirke);
- e) durch Ottakring (XVI. Bezirke);
- f) nach Dornbach und Neuaudigg (XVII. Bezirke);
- g) nach Gersthof und Pitalensdorf (XVIII. Bezirke);
- h) nach Neustift und Salmansdorf (XVIII. Bezirke);
- i) nach Leveering und Grönsing (XIX. Bezirke);
- k) nach Heiligenstadt und Nussdorf (XIX. Bezirke);

Besonders zu nehmen.

4. Die Bahnhöfen sind in dem von der Ringtraße, beziehungsweise dem Franz-Josef-qui umschlossenen Gebiete der inneren Stadt, sowie in den besonders verkehrreichen Straßen der anderen Bezirke unterirdisch (eventuell als Hochbahnen), in den übrigen Theilen der Bezirke im Strassenplan, mit unterirdischer oder oberirdischer Stromzuführung und Stromleitung, eventuell unter Anwendung von Akkumulatoren, an projektieren.

5. Ueber die Wahl der Spurweite, der Krümmungsradien und der Gefälleverhältnisse haben die Projektanten Versuche zu erstatten; ebenso über die Art der Anlage der Stationen und über die Wagentypen. Normale Spurweite wird vorgesehn.

6. Die Ausführung kann in mehreren Bannpartien geschehen und hat der Projektant diesfalls Anträge zu stellen.

7. Der Verkehr ist im ganzen Stadtbetriebe als ein einheitlicher zu gestalten, mit einem in der Offerte anzugebenden, unter bestimmten Voraussetzungen regulärem Tarifsatze.

8. Der Projektant, respektive Offertant, hat in seiner Offerte anzugeben, unter welchen Bedingungen er den Bau des Bahnbettes mit elektrischem Betriebe für Rechnung der Gemeinde Wien zu übernehmen bereit ist, insbesondere in welcher Weise seine Entscheidung für Bauereinstellungen und Betriebsbedingungen zu erfolgen hat, sei es im Wege von Baarzahlungen, sei es im Wege der Betriebsführung auf Grund eines mit der Gemeinde Wien abzuschließenden Vertrages, oder auf welche andere Art.

9. Der Offertant hat die Art und Höhe der zu bietenden Sicherstellung anzugeben.

IV. Die Gemeinde wird die eingereichten Projekte und Offerten prüfen und mit den Einreichern der zur Durchführung geeignet befundenen Projekte und Offerten behufs Festsetzung eines Vertrages in weitere Verhandlung treten.

10. Die Projekte und Offerten sind wohlversteht bis 14. November 1895 abzuliefern und müssen spätestens an diesem Tage 12 Uhr Mittags an das Evidenzbureau des Wiener Stadtbauamtes (I. Bezirk, Rathaus) eingelangt sein, worüber dem Ueberbringer eine amtliche Empfangsbekundigung ausgestellt wird.

Die amtlichen Aufzeichnungen über die in Betracht kommenden Baualleinbestimmungen, Niveauverhältnisse, unterirdischen Objekte, u. dgl., können, gleichwie die eventuell zu berücksichtigenden Verträge über die Strassenbenutzung beim Magistrat eingesehen werden.

Von dem Inhalte dieser Kundmachung werden seitens des Wiener Magistrats alle jene Unternehmungen verständigt, welche bisher auf die Errichtung elektrischer Bahnen bezughabende Projekte eingereicht haben.

Wien, den 25. Juli 1896.

Elektrische Voltbahn am Nantasket-Strand, Mass. Ein Ereignis, welchem von amerikani-

sehen Eisenbahn- und Elektrobenutzerkreisen mit grosser Spannung entgegengekommen wurde, weil es für den elektrischen Betrieb von Voltbahnen epemachend der Betrieb von Voltbahnen durch die am 30. Juni d. J. erfolgte Eröffnung der mit elektrischem Betriebe versorgten Strecke der Old Colony Railroad am Nantasket Beach, Mass., zur Thabe gekommen. Schon lange trägt man sich mit dem Gedanken, New York und Boston durch eine elektrische Voltbahn zu verbinden, die Umwandlung der vorerwähnten Strecke auf elektrischen Betrieb hat wesentlich den Zweck, die Anfahrbarkeit dieses Gedanken zu erweitern. Die für elektrischen Betrieb eingerichtete Strecke ist, wie wir einem Aufsätze in „El. Rev. N. Y.“ entnehmen, 11 km lang und besitzt viele scharfe Kurven und erhebliche Steigungen. Es ist nicht weniger als 30 Kurven mit einer Gesamtlänge von 7 km vorhanden, während die grösste Steigung in der Nähe des Nantasket Junction-Bahnhof 5 1/2% beträgt. Die Bahn ist durchweg doppelgleisig angelegt und entspricht in Bezug auf Festigkeit des Unterbaues durchaus einer Dampfbahn erster Klasse. Die Schienen von T-Form haben eine Höhe von 114 mm und ein Gewicht von 40 kg per Meter. Die 9 m hohen Masten, welche die Speiseleitungen und die Auleger für die Kontaktleitungen zwischen sich verbinden, sind in Entfernungen von 18-37 m angepostet. Jeder Mast ist oben mit einer eisernen Kappe versehen, welche eine Vertiefung zur Aufnahme der Kontaktleitungen vornehmlich bewahrt. Die Masten besitzen eine Anzahl von Leitungen, welche die Speiseleitungen sind. Kabel von blanken verselten Kupferdrähten. Die Querstreben, welche die Kontaktleitungen tragen, bestehen aus Winkelstählen, die durch Bolzen an den Masten befestigt. Der Querschnitt der Kontaktleitungen hat etwa die Form einer dieser unierer Theil etwas breiter wie der obere ist.

Die Motorenwagen, welche zu 3 bis 4 Elektrotraktoren der General Electric Company versorgt sind, haben ein Gewicht von 27 Tonnen und eine Zugkraft an der Zugstange von 1800 bis 2600 kg. Jeder Wagen ist mit einem Controller der General Electric Type und mit einer Westinghouse-Luftbremse versehen. Ausser für den Verkehr besetzt das rollende Material hauptsächlich aus offenen Wagen, die ihre eigenen Motoren haben.

Die Kraftstation befindet sich ungefähr in der Mitte zwischen Nantasket Junction, wo die elektrische Bahn ihren Anfang nimmt, und dem Strande. Dieselbe besteht aus dem Kessel- und Maschinenraum, welche durch eine 60 cm dicke Mauer von einander getrennt sind. Der Strom von 700 V wird von zwei Generatoren der General Electric Company mit einer Leistung von 1500 PS erzeugt, welche mit zwei eigens für diesen Zweck konstruirten Tandem-Compounddampfmaschinen System Green-Corliss direkt angeschlossen sind. Das Schwungrad der Dampfmaschine besitzt 9 1/2 m Durchmesser und ein Gewicht von 29 Tonnen. Der etwas tiefer als der Maschinenraum liegende Kesselraum umfasst zwei Reihen von je 4 Kesseln mit einer Dampfkapazität von 2800 PS. Die Kessel haben horizontale Feuerung, einen Durchmesser von 1,6 m und eine Länge von 6,8 m. Die Zahl der 75 mm starken Röhren beträgt 140. Die Bahn ist nicht nur auf Bewältigung eines starken Personenverkehrs, sondern auch zur Beförderung schwerer Güter bestimmt.

Wie bereits oben bemerkt, wurde die Bahn am Sonntag, den 30. Juni, dem allgemeinen Verkehr übergeben. Schon vorher hatten einige Versuchsfahrten stattgefunden, bei denen einer es sich darum handelte, festzustellen, welche Geschwindigkeit sich ohne Gefahr erreichen lassen, während die andere die Leistungsfähigkeit der Bahn in der Beförderung schwerer Güter darthun sollte. Bei dem ersten Versuche, welcher unter persönlicher Leitung des Herrn Oberst N. H. Hoff, des Elektroingenieurs der Bahn, stattfand, wurde zeitweilig mit einer Geschwindigkeit von 180 km in der Stunde gefahren, ohne dass damit die Grenze der möglichen Geschwindigkeit erreicht werden wäre. Bei dem anderen Versuche ergab die elektrische Lokomotive ohne Schwierigkeit 160 Umdrehungen mit einer Leistung von 40 km in der Stunde. Auch hier war die Grenze der Leistungsfähigkeit noch keineswegs erreicht.

Der Probefahrt bei der feierlichen Eröffnung wohnten eine grosse Anzahl hervorragender Persönlichkeiten, insbesondere auch die Vertreter verschiedener Eisenbahngesellschaften, bei, welche sich sehr befriedigt über das gute Funktionieren der Einrichtungen aussprachen. Es ist nicht zu zweifeln, dass wenn sich die Anlage im Dauerbetriebe bewährt, bald andere Eisenbahnen dem gegebenen Beispiele folgen und elektrischen Betrieb einführen werden.

Elektrische Kraftübertragung.

Entwicklung des Elektromotorenbetriebes in Berlin. Ueber die Ausdehnung, welche die Anwendung der Elektromotoren in Berlin gewonnen hat, haben die Berliner Elektricitätswerke den Tagesblättern eine Mittheilung mitgegeben lassen, welche auch für unsere Leser von Interesse sein wird. Dieselbe lautet:

Obgleich die Verwendung elektrischer Energie aus gewerblichen Zwecken noch vor wenigen Jahren gänzlich unbekannt war — die erste Anlage wurde im Jahre 1890 an unser Netz angeschlossen —, hat diese Betriebskraft infolge ihrer grossen Vorzüge so schnell die Gunst der gewerblichen Kreise erworben, dass am 30. Juni d. J. 663 Elektromotoren mit einer Gesamtleistung von 2965 PS aus unseren Centrien gespeist wurden, während Anmeldeungen auf Motoren mit einer Leistung von etwa 300 PS noch vorliegen. Die Elektromotoren dienen den mannigfachen Zwecken und werden finden Verwendung am Betriebe von

Bezeichnung	Anzahl	PS
Buchdruckpressen	146	64
Anfrägen	1	884
Ventilatoren	185	180
Metallbearbeitung	55	106
Schneidreibetrieb	25	82
Schleif- und Polmaschinen	110	10
Heizbetrieb	17	70
Papierbearbeitung	14	41
Nachschneidemaschinen	10	9
Galvanoplastik	6	15
Häufelmaschinen	6	7
Nähmaschinen	6	2
Schmiedemaschinen	2	6
Lederbearbeitung	4	26
Spül- und Waschmaschinen	8	14
Diverse	70	999

Diese Motoren haben zu dem am 30. Juni angefallenen Geschäftsjahre an elektrischer Energie rund 1.000.000 Kilowattstunden, die ca. 1.200.000 PS-Stunden entsprechen, beansprucht. Neuerdings findet der Elektromotor vermöge seiner rationellen Arbeitsweise und leichten Transportfähigkeit bei sogenannten fliegenden Anlagen im Baugewerbe vielfache Anwendung. Bei dem Dnnbau, dem Neubau der v. d. Heydt- und der Weidemannbrücke sind Elektromotoren in grosser Anzahl theils bereits im Gebrauche, theils in der Aufstellung begriffen und dienen zum Betriebe von Laufkränen, Pumpen, Betonbestimmungsmaschinen u. dergl. Es unterliegt keinem Zweifel, dass ausser in sonstigen Zweigen der gewerblichen Thätigkeit der Elektromotor gerade zu baulichen Zwecken einer sehr intensiven Benutzung entgegensteht.

Elektrochemie.

Ueber die Füllung des Chromsäureelementes bei Verwendung von roher Chromsäure. Ueber die Füllung des Chromsäureelementes bei Verwendung von roher Chromsäure findet man ebenso verschiedene Recepte vor, wie bei Verwendung von doppeltchromsaurem Kalium oder Natrium. Dieser Umstand veranlasste Prof. Dr. H. Hammer in Innsbruck mit einem Chromsäureelement, bestehend aus einer Kohlen- und Zinkplatte, eine ausföhrliche Versuchsreihe für verschiedene Mischungen von Wasser, Schwefelsäure und Chromsäure auszuführen, um das günstigste Mischungsverhältnis bei geringem Zinkverbrauch und grösster auftretender elektrischer Energie festzustellen. Prof. Hammer theilt uns über diese Versuche Folgendes mit:

Es wurde zuerst der Zinkverbrauch und die elektrische Energie für eine längere Versuchsdauer aus Stromstärke in Ampère und Spannung in Volt bei einem nach Bunsen's Recept mit doppeltchromsaurem Kalium gefüllten Elemente festgestellt und dann das Verhältnis von Wasser, Chromsäure und Schwefelsäure so lange geändert, bis man dieselben Werthe erhielt.

Das Ergebnis der Untersuchung ergab folgendes bestes Mischungsverhältnis: 120 g Wasser, 800 g Schwefelsäure und 65 g rohe Chromsäure.

Die rohe Chromsäure war vor 2 Jahren von der Firma Gebr. Künert, Türlitz bei Aussig, bezogen worden.

Verschiedenes.

Katalog von Gebrüder Nagle, Elektrotechnische Fabrik, Berlin. In einem sehr elegant Ledererbände präsentiert sich der neue (19) Seiten umfassende Katalog der Firma Gebrüder Nagle. Seinem geschmackvollen Aussehen entspricht die gold-gelbe Ausstattung im Innern. Mehr als 150 in Blaudruck gehaltene Abbildungen, welche theils Erzeugnisse der

- Kl. 21. D. 6778. Verfahren zur Herstellung haltbarer Elektroden für Sammler. — Benno Danziger, Mannheim. 27. 2. 95.
- F. 8253. Kuppelungsmuffe mit Quecksilber für elektrische Leitungen. — James Michael Faulkner, 4200 Jefferson Street, Philadelphia, Penna., V. St. A.; Vertr.: A. Mühlhölzer u. W. Ziebeck, Berlin W., Friedrichstr. 78. 25. 4. 95.
- U. 9490. Verfahren zur Heizung von Thermosäulen. — Friedrich Grünwald, Berlin, Luisenpark. 31. 12. 1. 95.
- N. 3415. Doppelmikrophon. — Frana Nisai, Wien VII, Zieglergasse 37; Vertr.: C. Pehlert u. G. Loubert, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 4. 3. 95.
- R. 9485. Fernsprechanlage: Zus. s. Pat. 78765. — Georg Ritter, Stuttgart, Augustenstrasse 3. 23. 4. 95.
- S. 3572. Elektrische Leitung mit Abstößblech. — Societe Osthelmer Brothers, Paris; Vertr.: C. Pehlert u. G. Loubert, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 25. 2. 95.
- Kl. 74. H. 14882. Elektrische Signalvorrichtung zur Verhütung von Fehlern beim Manövrieren mit Schiffsmaschinen. — Bo Gustaf Hjärne, Storgatan 46, Stockholm, Schweden; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin SW., Lindenstr. 80. 29. 6. 95.

Zurückziehungen.

- Kl. 20. G. 8978. Stromauführungskanal für elektrische Eisenbahnen. Vom 11. 4. 95.
- Kl. 21. E. 4562. Centralehalter für elektrisch-maschinell betriebene Theaterbühnen. Vom 25. 4. 95.
- Kl. 74. R. 8981. Elektrische Zündvorrichtung für Cigarren. Vom 11. 4. 95.

Ertheilungen.

- Kl. 20. 82844. Signalvorrichtung für eingeleitete Strecken elektrischer Bahnen. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstr. 94. Vom 6. 10. 94 ab.
- 82911. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstrasse 94. Vom 20. 12. 94 ab.
- Kl. 21. 82955. Elektromagnet zum Heben von Eisenstücken. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstr. 94. Vom 13. 8. 95 ab.
- 82905. Verfahren zur Herstellung von Bleisicherungen. — Nitashmann & Zscheokolt, Elbas 1. S. Vom 14. 10. 94 ab.
- 82907. Elektrische Bogenlampe für Scheinwerfer. — G. J. Schoeffel, 302 Lewis Avenue, Brooklyn, V. St. A.; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW., Luisenstr. 45/44. Vom 7. 11. 94 ab.
- 82914. Elektrische Bogenlampe. — Niemann & Cie, Berlin N., Chausseest. 1. Vom 12. 9. 95 ab.

Übertragungen.

- Kl. 21. 73801. Aktien-Gesellschaft Mix & Genest, Berlin W., Bülowstr. 67. — Vorrichtung zur zeitweisen elektrischen Trennung der Leitung. Vom 16. 5. 95 ab.
- 74376. Kalkher Kohlenstift - Fabrik Dr. Friedrich Mayer, Kalk b. Köln a. Rhein. — Herstellung von Bogenkohlen. Vom 5. 4. 92 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 18371. 66525. 67849. 73985. 76172. 77059. 81033.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 79 473 vom 18. April 1895.

Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M. — Isolirung mit Klemmvorrichtung für zwei elektrische Leitungen.

Die Klemmvorrichtung besteht darin, dass die Leitung bzw. die Leitungen a durch einen oder mehrere isolierende Keile K gegen die Innenwand des Isolators J gepresst werden.



Fig. 14.



Fig. 17.

Der Anzug der Keile geschieht durch auf die Außenfläche der Keile wirkende Muttern M.

No. 79 651 vom 7. Juni 1894.
 J. Obermaier in Nürnberg-Lichtenhof. — Kabelvertheilungskasten mit Dampfraum.
 Der Kabelvertheilungskasten ist mit einem Dampfraum umgeben, um durch Trocknen der Luft eine gute Isolation und durch Erwärmung der Metalle ein dichtes Anschliessen der Isolirmasse zu erzielen.



Fig. 18.

Art vermittelt in irdene Röhre K eingeschlossene Kohleerfüllung eingeführt wird. Man erhält dadurch eine Zelle, in welcher die Anode und Kathode von gleicher Ausdehnung und nur durch die Diaphragmassen von einander getrennt sind, wodurch der elektrische Widerstand auf das geringstmögliche Maass vermindert wird.

No. 79 831 vom 1. Mai 1894.
 Hermann Rentach in Meissen i. S. — Aufzugswinde für elektrische Bogenlampen.

Zum Aufziehen der Bogenlampe dient ein kombiniertes Trag- und Leitungskabel mit zwei von einander isolirten Leitern. Die Zuleitungsdrähte werden durch den hohlen feststehenden Lagerzapfen der Windtrommel in das Innere der letzteren geführt und hier mit zwei gegen die Trommel isolirten Stromschlüsslingen verbunden, auf welchen an der Trommelwand befestigte, mit den beiden Leitern des Kabels verbundene Federn schleifen.

No. 79 738 vom 15. August 1894.
 (Il. Zusatz zum Patente No. 77 225 vom 22. Oktober 1893.)

H. Aron in Berlin. — Antriebsvorrichtungen für das Zeigerwerk bei Elektricitätsmählern, die auf dem Gangunterschied von Uhr- und Laufwerken beruhen.

Die Erfindung betrifft alle Ausführungsformen der Vorrichtungen des Hauptpatents

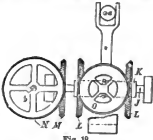


Fig. 19.

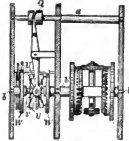


Fig. 20.

zur Verminderung der durch Gangfehler verursachten unrichtigen Angaben. Die Differentialwerkstoffe stehen durch zwei Kegelräder NM

mit Welle J in Verbindung, auf welcher mittels eines verstellbaren Cylinders K die Kegelräder L aufsitzen in der Weise, dass immer je eins der Räder L durch die Umschaltwelle a in Eingriff stehe. Die Achse von U treibt das Zahlwerk an. (Fig. 19.)

Bei der anderen Ausführungsform (Fig. 20) wird das Zeigerwerk durch die Differentialwerkstoffe L mittels einer Art Reibungskuppelung U entweder mittelbar oder unmittelbar angetrieben und zwar je nachdem diese Kuppelung von der Excenterwelle a Q aus unter Mitwirkung der Federn V gegen das eine oder andere der Räder W gepresst wird.

No. 79 472 vom 25. Oktober 1892.

(Zusatz zum Patente No. 72 807 vom 17. Juli 1892.)
 Elektricitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Schleifmaschine für parabollöthige Umdrehungsflächen.

Das um drehbare rechte Winkelstück des Patentes No. 72 807 ist durch ein parallel gelegenes Ersatzstück mittels einer Art Reibungskuppelung C D von der Länge der Brennweite erfasst wird,

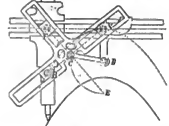


Fig. 21.

während je einer der verlängerten Schenkel des Winkelstückes entweder durch den Scheitelpunkt oder einen auf der Achse unterhalb des Brennpunktes in der Entfernung der Brennweite gelegenen Punkt E hindurchgeht, zu dem Zwecke, eine godrungerne Konstruktion als die des Hauptpatentes zu erhalten.

No. 79 686 vom 12. December 1893.

Hall Signal-Company in New-York. — Durch elektrische Treibmaschine bewegtes Signalstellwerk.

Die Erfindung besteht in der Anordnung der Centrifugalreihungsupplattung e', welche, nachdem der Anker ein bestimmtes lebendiges Arbeitsvermögen orlangt hat, in Wirkung tritt

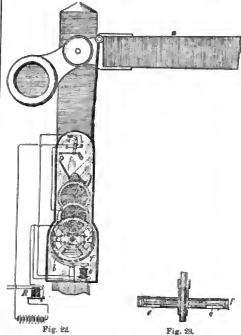


Fig. 22.

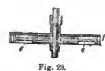


Fig. 23.

und durch Einstellungsvorgänge, wie Fig. 23 zeigt, die Räder des Signalarmes a in die Fahrstellung vermittelt. Die Stromsteuerung erfolgt mittels des Heiles J aus beliebiger Fahrstellung erreicht, so tritt bei a in der Weise eine Umschaltung ein, dass der Strom

stoss des Elektromotors anbrochen und der Brunnenelektromagnet e erregt wird. Der Brunnenschub s hält dann Scheibe f so lange fest, bis der Strom in e durch Relais R wieder ausgeschaltet wird.

No. 79 943 vom 16. August 1894.

(Zusatz zum Patente No. 72 138 vom 6. Juni 1893.)

H. Aron in Berlin. — Vorrichtung zur Verhütung falscher Angaben an Elektrizitätszählern mit Differentialwerk.

Um falsche Angaben an Elektrizitätszählern mit Differentialwerk in Folge Stehenbleibens eines Uhr- oder Laufwerks zu vermeiden, wird die Vorrichtung des Hauptzählrades in folgender Weise abgeändert. Jedes der treibenden Kron-

rad verzehrt dabei eine Energie von 51 Wattstunden.

Der Arbeitsverbrauch ist also in beiden Fällen 106 und 100 Wattstunden pro Liter Wasser.

Da ferner theoretisch eine Arbeit von rund 100 Wattstunden erforderlich ist, um 1 l. Wasser von 15 auf 100° C zu erwärmen, so liegt der Wirkungsgrad der Kochapparate zwischen 60 und 70 %.

Um den Wirkungsgrad meiner Kochapparate zu bestimmen, lie die Elektrotechnische Versuchstation in München beauftragt worden, Versuche damit anzustellen.

Es wurde als Versuchsobjekt ein gewöhnlicher Kocher mit keinerlei besonderer Vorrichtungsmassregeln, um Wärmeabstrahlung etc. zu verhindern, genommen.

Die Resultate sind in nachstehender Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

No.	Wasser kg	Temperatur Anfang	Temperatur Ende	Zeit in Sekunden	Ampere	Volt	Wattsekunden	Kalorien zu-geführt	Kalorien gewonnen	%
1	2,070	14°	98°	1500	5,05	108,35	540 000	196,5	173,58	85,4
2	2,070	14°	98°	1420	5,03	108,35	474 000	186,7	169,0	90,5
3	1,000	14°	98°	660	8,36	115,14	415 000	99,2	84,0	84,7
4	1,000	14°	98°	670	8,17	114,1	401 000	96,4	86,0	88,2
5	1,000	14°	98°	570	8,17	114,1	337 000	81,0	70,0	86,4

Mittelwert: 87,64%

gez. Elektrotechnische Versuchstation München.

Der Direktor Fr. Schöffel.

räder O begegnet bei seiner Drehung einem Hindernis H , welches an Weiterrücken hemmt, wenn nicht die zugehörige Differentialwerkzeu alle diese Hindernisse rechtzeitig durch Anheben beseitigt. Von der Differentialwerk-

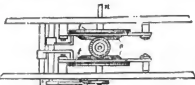


Fig. 24.

welle U wird ein sternförmiges Rädchen g angebracht. Auf diesem liegen zwei Hebel r so auf, dass der eine auf einem Zahn liegt, wäh-



Fig. 25.

rend der andere in eine Lücke eingreift. Durch diese Hebel r werden die Hindernisse H in der angegebenen Weise gesteuert.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Elektrische Koch- und Heiapparate.

Angeregt durch den Artikel in Ihrer werthen Zeitschrift, Heft 20 vom 16. Mai 1895, gestatte ich mir Ihnen unter Beifügung meines Katalogs und einer Versuchstabelle der Elektrotechnischen Versuchstation in München, Folgendes mitzutheilen:

In vorerwähntem Artikel ist auf einen Vortrag des Herrn Crompton hingewiesen, welchen derselbe vor der Society of Arts in London gehalten hat. Crompton sprach daselbst über seine elektrischen Heiz- und Kochapparate und machte folgende Angaben. (Heft 30.)

Ein Kochgefäß System Crompton mit 0,45 l. Wasser braucht 15 Minuten zum Kochen und verzehrt dabei eine Energie von 75 Wattstunden. Ferner:

Ein Kochgefäß System Crompton mit 0,34 l. Wasser braucht 12 Minuten zum Kochen

Es ergibt sich daraus ein Mittelwert für den Nutzeffekt von 87,64% gegenüber dem englischen von 63,50%.

Was dieses bedeutet, sieht man am besten aus den Kosten, welche entstehen, um 1 l. Wasser zum Kochen zu bringen. Angenommen ist die Hektowattstunde zu 3 Pf. Es kostet demnach das Kochen von 1 l. Wasser mit Crompton's Apparat 3 Pf., mit meinem dagegen nur 2,3 Pf.

Zum Schlusse soll noch auf eine Aussage des Herrn Crompton hingewiesen werden, welcher in demselben Artikel erwähnt ist. Es heisst da:

„Zur Erwärmung von Wohnräumen werden Wärmeplatten gebaut, die frei im Zimmer aufgestellt werden; der Widerstand der eingeleiteten Drähte ist jedoch so bemessen, dass die Temperatur 130° nicht übersteigt. Diese Temperatur wird in einer Stunde durch einen Stromverbrauch von 5 A bei 100 V erreicht. Die Grösse der Platte ist auch in diesem Falle nicht angegeben, wir können jedoch annehmen, dass sie zur Heizung eines gewöhnlichen Wohnraumes ausreicht.“

Diese Schlussfolgerung ist illusorisch. Mit einer solchen Wärmeplatte, welche dem heiligen Elektrizitätswerk von England gesandt wurde, sind praktische Versuche angestellt worden und wurde konstatiert, dass ein geschützter Raum von 25 m³ Inhalt im Winter (Aussentemperatur - 10° C) in 5 Stunden auf - 3° gebracht wurde. Es ist demnach diese Wärmeplatte absolut nicht ausreichend zur Erwärmung eines gewöhnlichen Wohnraumes.

Da mir nun öfters die Anfrage gestellt wurde, Wohnräume elektrisch zu beheizen, wurden Versuche eingehend durchgeführt und hat es sich ergeben, dass pro Kubikmeter Raum 60 Watt zur Beheizung notwendig sind. Es kostet demnach die einständige Beheizung eines Raumes von 30 m³ Inhalt, bei einem Strompreis von 2 Pf. die Hektowattstunde, 30 Pf. Es ist dies ein Preis, den nur die Wenigsten für Beheizung ihrer Räume ausgeben können und wird deshalb der elektrische Ofen für Zimmerbeheizung nur da angewandt werden können, wo der Strompreis für Heizwecke noch bedeutend geringer ist, wie die jetzt ziemlich allgemeine Taxe von 2 Pf. pro Hektowattstunde.

München-Thalkirchen, 16. 7. 95.

Heiberger.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 20. Juli 1895.

Die Börse verkehrte in der verfloßenen Woche in recht matter Haltung. Die Ernennung Stamboulovi's und die Befürchtungen über die Natur, die man hieran knüpfte, verstimmen, und da die Spekulation besonders in

Wien mit Engragerments stark überladen ist, schritt man zu grossen Realisirungen, die auf allen Gebieten Kursrückgänge zur Folge hatten. Die Woche schloss in etwas beruhigter Haltung. Geldmarkt: stein auf Begeh für die chinesische Anleihe.

Privatdiskont 1 1/2 nach 1 1/2 %
Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen, Matter zu 100 geschlossen.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Ueberleistung mit der Gesamt-Tendenz stark angeboten und bis 230,35 nachgezogen.

Bestirer Elektrizitätswerke. Zunächst geht haupt, dann aber gleichfalls matter bis 234.

Mix & Genest. Wenig nachgezogen bei geringem Geschäft. Schluss mit 154.

Deutsche Gas-Güßhütte-Gesellschaft. Verkäufen bei kleinem Geschäft zu circa 380; Schluss nachgezogen bis 351.

Schwartzkopff. Gut behauptet.

Elektrizitäts-A.G. vormals Seubert & Co. Ueberlegen ziemlich Angebot der Kurs bis 230 1/4 nach.

Westinghouse Electric Light Co. — Feater 53—53 1/2, da der Jahresbericht eine guten Eindruck machte. Wir kommen auf diesen noch zurück.

General Electric Co. Etwas besser bis 36 1/2.

Metalle. Kupfer: fest.

Chilibras: 44. 10. per 3 Mon.

Blie: behauptet.

Spanisches: Lstr. 10. 15 p t.

L. Fabrik elektrischer Beleuchtungsköcher.

A.-G. vormalig Chr. Schmelzer in Nürnberg. Die Ertragsrisse der Fabrik haben sich nach dem Geschäftsbericht für 1894/95 in abgelaufenen Betriebsjahr erheblich verringert. Der Grund hierfür ist in dem stetigen Rückgänge der Verkaufspreise zu suchen, während die Produktion eine Erweiterung der Betriebs-einrichtungen, deren Kosten mit 50000 M. vorgesehen sind. Der Reingewinn hat sich von 59 479 M. im Vorjahre auf 34 372 M. im abgelaufenen Geschäftsjahre verringert, wovon 1718 M. der Reserve anfiessen, 1969 M. Tantüme an den Aufsichtsrath, 5205 M. Tantüme an den Vorstand und 653 M. Tantüme an Beamte gezahlt werden sollen. Es verbleibt ein vertheilbarer Reingewinn von 26 776 M., welcher eine Dividendenzahlung von 4% auf das 600 000 M. betragende Aktienkapital ermöglicht. Der fest von 2776 wird auf neue Rechnung vorgetragen. Die Hypothekenschild beläuft sich auf 90 145 M., die Reserve auf 31 384 M., Dividenden-ergänzungskonto auf 10 511 M. Die Gebäude stehen mit 224 349 M., Maschinen, Werkzeuge und Utensilien mit 122 010 M. zu Buch.

Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich. Die Konstituierung der von Herrn S. 448 erwähnten Bank, auf welche die Elektricitätsgesellschaft beihilig ist, hat nunmehr stattgefunden. Das Kapital der Bank beträgt 30 Mill. Frs., wovon vorläufig 25% eingezahlt werden.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung erwünscht wird, ist Fortz beizulegen, sonst wird angenommen, dass die Redaktion von demselben Kenntnis zu erlangen soll.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Der Verfasser von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dahngehender Wunsch bei Einsendung des Manuskriptes mitgeteilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellung von Sonderabdrücke oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

A. F. Metz. Wir bitten, uns Ihren Namen und Adresse mitzutheilen, da wir ansonne Anfragen principiell nicht beantworten.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person des Redakteurs, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Mühlenplatz 4.

Schluss der Redaktion: 20. Juli 1895.

Dieses Argument für sich würde allerdings die Verwendung von Gleichstrom noch nicht angeschlossen haben, indem durch Hintereinanderschaltung einer genügend grossen Zahl von Gleichstrommaschinen beliebig hohe Betriebsspannungen erzeugt werden

sichern, wurde von dem Anschluss der Motoren an das allgemeine Netz zum Voraus abgesehen und für den Kraftbetrieb eine separate Anlage erstellt. Da für den Lichtbetrieb das Einphasenwechselstromsystem anstreifend das Geeignete ist, so war damit

entspricht die gewählte Anordnung hohen Anforderungen an Betriebseinfachheit und Sicherheit.

Elektrische Einrichtungen in der Centralstation. In der Centrale kommen für den ersten Ausbau 3 Wechselstrom-

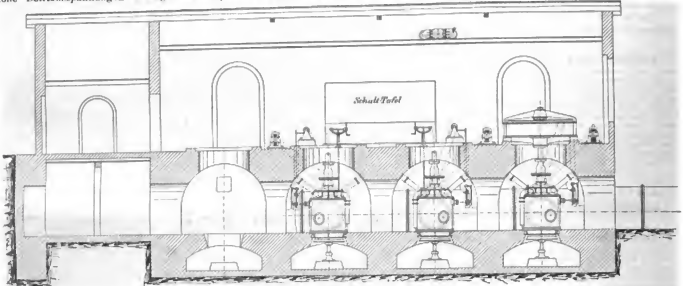


Fig. 2a.

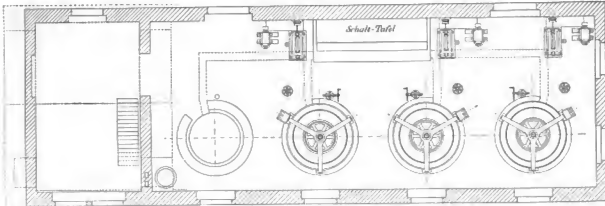


Fig. 2b.

können und nach einem solchen Gleichstromsystem unter gewissen Verhältnissen die Verteilung von Licht und Kraft in ganz rationaler Art durchgeführt werden kann. Es kam nun aber dazu, dass die elektrische Energie innerhalb des Versorgungsgebietes an eine verhältnismässig grosse Zahl von Ortschaften abgegeben werden musste, daher die Erstellung zahlreicher Transformatorstationen unbedingt gefordert wurde. Die Anlagekosten einer Wechselstromtransformatorstation sind aber an naheliegenden Gründen ganz erheblich geringer als die einer Gleichstromtransformatorstation gleicher Kapazität und auch der Betrieb gestaltet sich im ersten Fall wesentlich einfacher. Dies sind aber Momente, die bei der Entscheidung über die Wahl eines Verteilungssystems wichtig sind, und dies gerade in dem vorliegenden Falle, wo durch missige Tarife möglichst allgemeine Einführung der elektrischen Beleuchtung und des Kraftbetriebes gesichert werden sollte.

Für die Entscheidung der weiteren Frage, ob Ein-, Zwei- oder Mehrphasenstrom zur Verwendung gelangen soll, war in erster Linie der Umstand massgebend, dass die im Bereiche des Versorgungsgebietes liegenden Ortschaften fast ausnahmslos Uhrmacherbetriebe betreiben und deshalb ein namhafter Anschluss von Kleinmotoren mit der Zeit zu erwarten steht. Um trotzdem für alle Zukunft einen regelmässigen, störungsfreien Lichtbetrieb zu

auch das Stromsystem für den Kraftbetrieb gegeben, indem eine ganze Reihe von Gründen, wie Einheitlichkeit der Maschinenanlage, gegenseitige Austauschbarkeit einzelner Theile beider Anlagen etc., die Verwendung desselben Stromsystems für beide Betriebe empfehlenswert machten.

Diese Trennung erfordert allerdings doppelte Leitungen und doppelte Transformatorstationen; die Anlagekosten werden damit aber nicht wesentlich erhöht, indem Kupfergewicht der Leitungen und Kapazität der Transformatoren sich gleich bleiben und nur eine grössere Zahl von Isolatoren und etwas höhere Montagekosten in Rechnung fallen; zudem bleibt zu berücksichtigen, dass gerade für die Hauptlinien der Hochspannungsleitung die Querschnitte zum Theil so bedeutend ausfallen, dass ohnehin die Verwendung mehrerer Drähte von kleinerem Querschnitt gefordert worden wäre. Jedenfalls kommen die Mehrauslagen kaum in Betracht gegen die Vortheile, die sich für den Betrieb aus dieser Anordnung ergaben. Die Wechselstrommaschinen können abwechselungsweise dem einen oder anderen Betrieb dienen, Primärleitung und Transformatoren des einen Betriebes bieten eine Reserve für den anderen Betrieb und in der Centralstation reicht man mit einer Reserveturbinen mit Dynamo aus. Störende Beeinflussungen des elektrischen Lichtes durch den Betrieb grösserer Motoren sind ganz angeschlossen und so

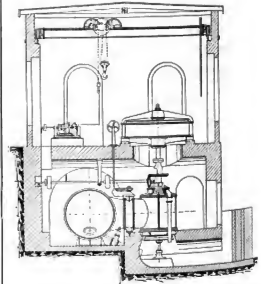


Fig. 2c.

maschinen von je 500 PS, jede mit eigener Erzeugermaschine, zur Anstellung. Die Wechselstrommaschinen haben rotirendes Feld. Sie sind mit vertikalen Wellen direkt auf die Turbinen aufgesetzt und liefern bei 200 U. p. M. und bei 500 PS absorbierter Kraft 63 A und 5500 V, entsprechend einem



Fig. 3.

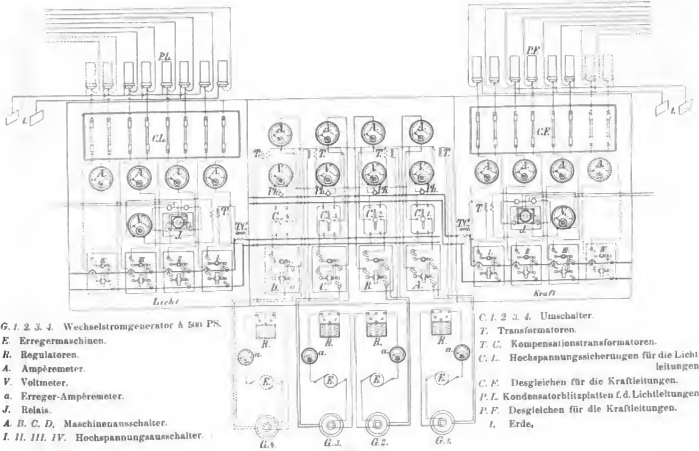


Fig. 4.

Nutzeffekt von 94%. Die Periodenzahl beträgt 50 per Sekunde. Die stillstehende Armatur (Zackenarmatur) ist vom eigentlichen Maschinengestell isolirt; ihre Wicklung besteht aus 30 Spulen, die auf die Zacken aufgespritzt sind. Das Magnetfeld wird durch eine einzige Spule, welcher der Strom durch zwei Schleifringe zugeführt wird, erzeugt. Die Erregung erfordert für einen Wechselstromgenerator 2400 Watt, also etwa $\frac{1}{2}$ % der Maschinenleistung. Das Gewicht des Magnetrades beträgt 3800 kg, der Durchmesser desselben 2,50 m; der Armaturkranz mit den zwei Lagersternen hat ein Gewicht von 12500 kg.

Die Erregemaschinen sind gewöhnliche zwelpolige Gleichstrom-Nebenschlussmaschinen. Dieselben werden in der bereits früher erwähnten Weise durch Riemen angetrieben und leisten bei 700 U. p. M. 80 A bei 80 V.

Von den Wechselstromgeneratoren und den Erregemaschinen aus führen die Leitungen unterirdisch in Kanälen zur Apparatenwand (Fig. 4). Dieselbe besteht aus schwarzem Marmor und enthält in 3 Feldern die notwendigen Regulir-, Mess- und Schaltapparate. Die Trennung für Licht und Kraft ist auch auf der Apparatenwand streng durchgeführt. Vom Felde links gehen die Lichtstromkreise, vom Felde rechts die Kraftstromkreise ab, während das Mittelfeld die Hauptauschalter für die Maschinen, die Volt- und Ampèremeter für den Wechselstrom, die Ampèremeter und die Handregulatoren für den Erregerstrom, die Phasenanzeiger für die Parallelschaltung der Wechselstrommaschinen und endlich die Doppelausschalter enthält, mit welchen jeder Wechselstromgenerator ganz nach Belieben auf die Licht- oder Kraftstromkreise geschaltet werden kann. Die Regulatoren für den Erregerstrom können einzeln betätigt oder gekuppelt werden.

Die beiden seitlichen Felder, das eine für Licht, das andere für Kraft, enthalten je ein Voltmeter, das in Verbindung mit einem Kompensations-Transformator die Spannung im sekundären Licht-resp. Kraftnetz in Renan, dem entferntesten Punkte des Versorgungsgebietes, anzeigt, ein Relais zur optischen Signalisirung unzulässiger Spannungsabweichungen und ferner für jeden der Licht- resp. Kraftstromkreise einen Hauptauschalter, ein Ampèremeter, eine doppelpolige Bleisicherung und zwei Kondensatorblitzplatten.

Die Beleuchtung der Centrale geschieht durch 30 Glühlampen à 16 NK, die von einem direkt an die Fernleitung angeschlossenen Transformator aus gespeist werden. Dieser Transformator liefert auch den Strom für die vorerwähnten Signallampen. Zur Bedienung der Maschinen ist ein Laufkranh von 12 Tonnen Tragkraft vorhanden.

Neben dem eigentlichen Maschinenraum befindet sich das Betriebsbüro und eine kleine Reparaturwerkstätte.

Hochspannungsleitungen. Das Hochspannungsleitungsnetz, Fig. 5, hat eine Ausdehnung von ungefähr 29 km mit 300 km montirter Drahtlänge und einem Totalkupfergewicht von 77 000 kg. Dasselbe zerfällt in 3 Stromkreise für Licht und Kraft, von denen der eine die Orte Villaret, St. Ismier, Sonvillier und Renan, der andere die Orte Les Breuleux, Tramelan dessous, Tramelan dessus und der dritte Noirmont, Creux des Biches, Bois français und Les Bois versorgt. Die Längen dieser Stromkreise sind, einfach gemessen:

1. La Goulle-Renan 23,4 km
2. La Goulle-Tramelan 17,2 km
3. La Goulle-Les Bois 10,0 km

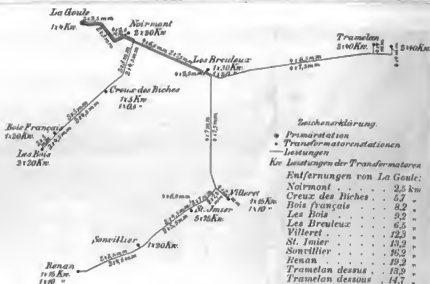


Fig. 5.



Fig. 6

Zahl und Durchmesser der Drähte der einzelnen Stromkreise sind in Fig. 5 eingetragen. Von der Centralstation in La Goule bis etwas über Noirmont hinaus sind alle Stromkreise auf gemeinsamem Gestänge geführt. Den Anfänger dieser Leitung vom Maschinenhaus in La Goule zeigt Fig. 6. Dieselbe besteht aus 18 Drähten von 2,5 bis 7,5 mm Durchmesser mit einem Gesamtkupfergewicht von ca. 250 kg von Stange zu Stange. Der Spannungsverlust im Hochspannungsnetz wird im Maximum 10% für Licht und 20% für Kraft betragen. Ungefähr die Hälfte des ganzen Hochspannungsleitungsnetzes ist auf Doppelgestängen, die andere Hälfte auf einfachen Stangen geführt. Zur Verwendung gelangten gewöhnliche Porzellanlockenisolatoren (nicht Oelisolatoren). An geeigneten Stellen sind Stangenausschalter zur leichten Ansauberbetriebssetzung einzelner Theile des Hochspannungsnetzes angebracht.

Ortschaften und gibt hierüber Fig. 5, in der die bezüglichen Daten eingetragen sind, genügend Auskunft.

Von jeder Transformatorstation gehen zwei getrennte sekundäre Leitungsnetze aus, das eine für Licht, das andere für Kraft. Dieselben sind nach dem Dreileitersystem angeordnet und wie die Hochspannungsleitungen oberirdisch, meistens auf Stangen geführt. Die Motoren sind im eigentlichen Betrieb auf die beiden Aussenleiter geschaltet. Der Mittelleiter findet, wie nachher gezeigt wird, nur beim Anlassen der Motoren Verwendung.

Dieser Anordnung der sekundären Verteilungsnetze entsprechend enthält jede Transformatorstation ausser den beiden Transformatoren oder Transformatorgruppen für Licht und Kraft ein sekundäres Verteilungsschaltbrett aus weissem Marmor mit 3 Bleisicherungen, 2 Ampèremetern und 1 Voltmeter mit Umschalter für das sekun-

aufs Sorgfältigste isolirt, sodass die Transformatorräume gefahrlos betreten werden können.

Einphasen-Wechselstrommotoren. Den Einphasen-Wechselstrommotor wird bekanntlich zum Vorfur gemacht, dass sie auch bei verhältnissmässig schwacher Belastung schlecht anlaufen. Diesem Uebelstand begegnet die Maschinenfabrik Oerlikou durch eine sehr einfache, aus Fig. 9 ersichtliche Anordnung. Um die erforderliche Anlaufstromstärke noch mehr zu reduciren, als dies bei Anbringen einer Leerrolle auf der Transmission möglich ist, bringt die Maschinenfabrik Oerlikou Voll- und Leerrolle auf dem Motor selbst an, sodass der Motor ganz leer, ohne irgend welche Belastung, und daher unter den allgünstigsten Verhältnissen anlaufen kann. Zu diesem Zwecke wurden die Motoren mit einem 3. Lager ausgerüstet, das auf einem Zapfen die Leerrolle trägt. Bei Stillstand

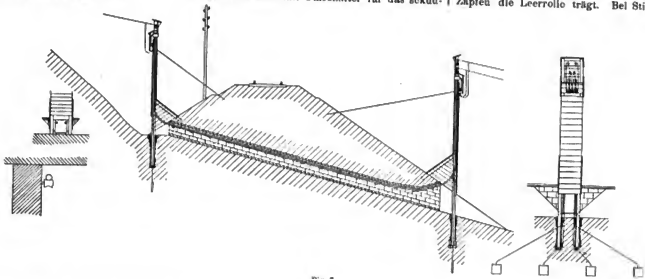


Fig. 7.

Fig. 7 zeigt eine Bahnunterführung der Hochspannungsleitung.

Transformatorstationen und Sekundärleitungen. Alle Transformatoren für Licht und Kraft sind einzeln oder in Gruppen mit den erforderlichen Apparaten in besouedere, gemauerten Häuschen untergebracht (Fig. 8). Um das Einführen der Hochspannungsleitungen in die Ortschaften möglichst zu beschränken, wurde in jeder

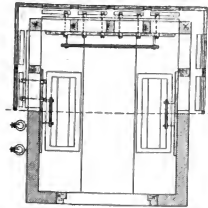


Fig. 8.

dieselben nur eine Transformatorstation errichtet. Der Standpunkt derselben musste central gewählt und dabei dafür gesorgt werden, dass die Hochspannungsleitungen möglichst ausser dem Bereich der Häuser blieben. Zahl und Grösse der in den einzelnen Stationen untergebrachten Transformatoren für Licht und Kraft richtet sich natürlich nach der Bedeutung der einzelnen

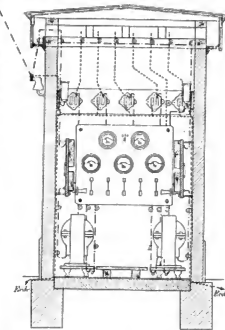


Fig. 9.

däre Lichtnetz und 2 Bleisicherungen, 1 Ampèremeter und 1 Voltmeter für das sekundäre Kraftnetz; im Weiteren 5 Blitzplatten für die Sekundärleitungen und endlich je 2 Kondensatorblitzplatten, eine doppelpolige Bleisicherung und einen Auschalter für die Licht- und Kraft-Hochspannungsleitungen. Apparate und Leitungen, die Hochspannung führen, sind

des Motors liegt der Riemen auf der Leerrolle und der Motor kann bei der Inbetriebsetzung leer anlaufen; hat er seine normale Tourenzahl erreicht, so wird mit Hilfe des seitlich angebrachten Handrades der Friktionseindrückung die Leerrolle an die Vollrolle angepresst. Hat dieselbe und damit auch der Antriebsriemen die normale Geschwindigkeit erlangt, so wird mit Hilfe des Riemenleiters der Riemen auf die Vollrolle herübergelegt und die Leerrolle in die frühere Lage zurückgeführt.

Fig. 10 zeigt den von der Maschinenfabrik Oerlikou für den Anschluss an ein sekundäres Dreileiternetz allgemein angewendeten Anlassapparat, Fig. 11 das Schaltungschema desselben. Die Inbetriebsetzung geschieht unter Verwendung dieses Anlassapparates in folgender Weise. Der Hebel des Umschalters *H*, Fig. 11, der bei Stillstand des Motors eine Mittelstellung einnimmt, wird in die Stellung *L* gebracht. Dabei stellen die zu beiden Seiten des Umschalthebels befindlichen und von einander isolirten Kupferschienen leitende Verbindung einerseits zwischen den 3 Kontakten links, andererseits zwischen den 2 Kontakten rechts von *L* her, und man erkennt aus dem Schema, dass der Anlaufstrom zwischen dem Mittelleiter und einem Aussenleiter abgenommen wird, die Hauptphase an die Klemmen 1 und 2, die Hilfsphase an die Klemmen 2 und 3 des Motors angelegt ist. Hat der Anker seine normale Geschwindigkeit erreicht, was etwa 1/2 Minute Zeit in Anspruch nimmt, so wird der Hebel des Umschalters *H* rasch in die Stellung *K* umgelegt und während der ganzen Betriebszeit in derselben belassen. Ein Blick auf

das Schema zeigt, dass dann der Betriebsstrom von den Aussenleitern abgenommen wird. Der Mittelleiter wird demnach, wie bereits erwähnt, nur bei der Inbetriebsetzung des Motors benutzt.

mentstaxen auf Licht und Kraft sind wie folgt festgesetzt:

- a) Für Licht:
Für Privatbeleuchtung 1,40 Frcs. per Kerze und Jahr,

Für Motoren von 2—12 PS
per Jahr und Fieord 325 Frcs.
Für Motoren über 12 PS nach Specialabkommen.

Der regelmässige und ganzlichtige Betrieb des Elektrizitätswerkes wurde mit dem 1. Februar dieses Jahres aufgenommen und derselbe hat bis dahin in jeder Hinsicht vollkommen befriedigt. Bis heute sind an das Werk angeschlossen 1430 Glühlampen à 10 NK oder deren Äquivalent im Stromverbrauch und 129 PS in Motoren von 1/4 bis 15 PS.

Wenn die Zahl der Anschlüsse noch nicht so gross ist, wie dies im Interesse eines wirtschaftlichen Betriebes bereits für das erste Jahr erwünscht gewesen wäre, so liegt der Grund einerseits in dem Umstande, dass ein grosser Theil zukünftiger Abonnenten vorerst von den Vorzügen der elektrischen Beleuchtung; und namentlich des elektrischen Kraftbetriebes sich überzeugen wollte, andererseits darin, dass die Unterhandlungen der Gesellschaft mit der Gemeinde St. Imier, dem Hauptkonkurrenten auf Licht und Kraft sich über alles Erwarthen hinausgezogen haben und deshalb die Abgabe elektrischer Energie in dieser Gemeinde nicht vor dem Monat September oder Oktober dieses Jahres erfolgen kann. Gegenwärtig aber sind die Ansichten für die weitere Entwicklung des Elektrizitätswerkes günstig und es steht anser Frage, dass in kurzer Zeit von einem erfreulichen Gedeihen dieses bedeutenden Unternehmens berichtet werden kann.

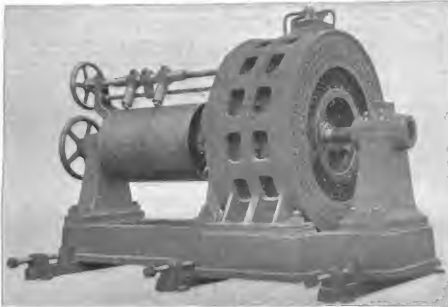


Fig. 9.

Wird für die Inbetriebsetzung in den Leiter 2 des Motors eine Induktionspule eingeschaltet, so ist der Eisenkern derselben mittels Handrad vollständig in die Spule hereinzuschieben, bevor der Umschalt- hebel in die Stellung II gebracht wird, und langsam ans drehen zu heben, während der Motor sich in Drehung versetzt.

Telephonanlage. Die sämtlichen Sekundärstationen sind sowohl mit den Bureaux der Gesellschaft in St. Imier, als mit der Centralstation in La Goule telephonisch verbunden. Die Telephonleitung besteht aus 2 Siliciumbronceadrihten, mit den Hochspannungsleitungen auf gleichem Gestänge geführt und alle zehn Stangen gekrenzt.

Der Betrieb der Anlage ist konstant, mit nur einer halben Stunde

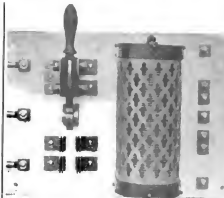


Fig. 10.

Ueber den Einfluss der Form der EMK auf die Leerverluste von Wechselstromtransformatoren.

Von C. P. Feldmann, KÖln.

Sobald man den Boden der reinen Sinuslinie verlässt, erhält man zwar kompliziertere Ausdrücke und weniger regelmässig verlaufende Kurven, erlangt aber einen tieferen Einblick in die wirklichen Arbeitsverhältnisse der Wechselstromapparate. Die englischen und amerikanischen Fachzeitschriften haben in neuerer Zeit eine längere und von beiden Seiten mit ebensoviel Hartnäckigkeit wie Geschick durchgeführte Kontroverse über den Werth und Unwerth der reinen Sinuslinie für Motorenbetrieb geführt, welche viele bemerkenswerthe Ansichten und Daten zu Tage gefördert hat. Veranlasst wurde diese Kontroverse dadurch, dass eine Reihe amerikanischer Fabrikanten ihre Alternatoren als Quellen rein sinusförmiger Wechselströme anpries und dass der Londoner „Electrician“ den Werth dieser Eigenschaft bezweifelte. Die von der „Electrical World“ darüber veranstaltete Enquête hat die Meinung der überwiegenden Mehrheit fest fixirt, dass die reine oder angenäherte Sinusform für den Betrieb von Induktionsmotoren wünschenswerth sei, dass dieselbe im Uebrigen aber keinerlei Vortheile biete. Man kann jedoch mit Ch. P. Steinmetz noch einen Schritt weiter gehen und behaupten, dass für den Betrieb von Transformatoranlagen die spitze Kurvenform der Sinuslinie überlegen ist.

Ich habe in dem kürzlich erschienenen zweiten Theil meines Buches über Wechselstromtransformatoren den Versuch gemacht, die Ursachen und Wirkungen der Deformation der Sinuslinie auch dem mit der höheren Mathematik wenig Vertrauten klar zu legen, und will deshalb hier etwas tiefer auf die Veränderung der Leerverluste auf der Gestalt der periodischen Kurve eingehen, als ich es in dem erwähnten Buche gethan habe.

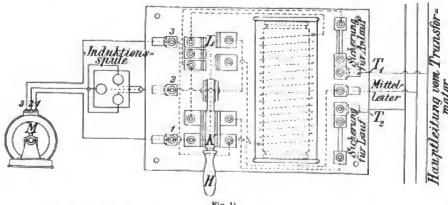


Fig. 11.

Unterbrechung je Mittags von 12 1/2—1 Uhr. Die Wartung der Centralstation erfordert ein Betriebspersonal eines Chefmaschinenmeisters und 6 Maschinisten; letztere lösen sich alle 8 Stunden im Dienst ab. Im Weiteren ist in jedem Dorf ein Mann mit der Aufsicht über die Umformstationen und die Sekundäranlagen, dem Auswechseln der Lampen etc. beauftragt.

Abonnementstaxen. Die Abonne-

Für öffentliche Beleuchtung 35 Frcs. per 25 NK-Lampe und Jahr,
Für 10 NK-Lampen in Uhrenfabriken, welche dem Fabrikgesetz unterstellt sind, 10 Frcs. per Lampe und Jahr.

b) Für Kraft:

Für 1 Motor von 1/4 PS	pr. Jahr	184 Frcs.
" 1 " " 3/4 "	"	346 "
" 1 " " 1 "	"	430 "
" 1 " " 1 1/2 "	"	600 "

Zunächst muss ich jedoch, wie es auch dort¹⁾ geschehen ist, die Deformation des Leerstromes betrachten, welche aneb bei sinusförmiger Gestalt der EMK auftritt. Es ist ohne Weiteres klar, dass der Leerstrom nur dann sinusförmig verlaufen könnte, wenn während des ganzen Cyklus die Permeabilität des Eisens konstant und die Hysterese desselben beseitigt wäre. Da aber tatsächlich die Permeabilität während einer Periode variiert und die Hysterese niemals vernachlässigbar sein kann, solange man Transformatoren mit magnetischen Kernen behandelt, muss auch bei streng sinusförmig verlaufender EMK der Leerstrom beträchtlich von der Sinusgestalt abweichen. Der sinusförmigen EMK entspricht als erste Derivirte eine sinusförmige Kurve der gesammten Kraftlinienzahl oder des Magnetismus m (Fig. 12). Aus dieser und der zugehörigen Hysteresekurve (Fig. 13) des Eisenkernes kann dann für jeden Punkt der Kurve m der zugehörige Werth des Erregerstromes ermittelt werden. Zu diesem

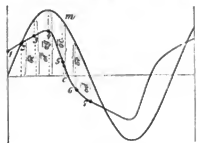


Fig. 12.

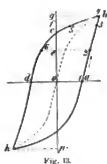


Fig. 13.

Bedufe ist es jedoch erforderlich, die Maassstäbe und Grenzen der Hysteresekurve derart zu modificiren, dass ihr Maximum o_2 der Höhe und dem Werthe nach übereinstimmt mit dem Maximum der Kurve m , und dass als Abscissenheit statt H der Werth des gesammten Leerstromes

$$J_{p,0} = 0,8 \frac{Hl}{n}$$

in passendem Maassstabe gewählt wird. Hierin bedeutet l die Länge des magnetischen Kreises und n die Windungszahl der magnetisirenden Spule. Man entnimmt dann aus beiden Figuren die entsprechenden Punkte a, e, c, e, f, d und trägt in Fig. 12 über diesen Punkten die aus Fig. 13 entnommenen Abscissen $o_1, e_2, f_3, g_4, f_5, e_6, d_0$ als Ordinaten auf. Führt man die Konstruktion weiter, so ergibt eine Verbindung der erhaltenen Punkte den wahren Erregerstrom $J_{p,0}$, welcher den für variable Permeabilität und für Hysterese charakteristischen Verlauf zeigt. Die Zerlegung in die beiden Ursachen giebt die waltlose Komponente J_0 und die Wattkomponente $J_{p,0}$, und ist am angegebenen Orte in Fig. 231 durchgeführt. Der Leerverlust ergibt sich in bekannter Weise, sobald man die in der

eben beschriebenen Weise erhaltene Kurve des Leerstromes mit der sinusförmigen Kurve der EMK kombinirt; daraus folgt ohne Weiteres, dass auch die Kurve des Leerverlustes nicht sinusförmig verlaufen kann.

Geht man nun einen Schritt weiter, so stösst man bei Einführung der wahren Gestalt der EMK auf eine Schwierigkeit. Die Kurve der EMK der meist gebrauchten Wechselstrommaschinen mit alternirenden Polen enthält bekanntlich ausser der die Gestalt und Amplitude der Kurve im Wesentlichen charakterisirenden Grundschwingung mit der einfachen Periode $\omega = 2\pi p$ noch die höheren Nebenschwingungen mit $3\omega, 5\omega, \dots$, welche als deformirende Glieder aufgefasst werden können. Bei den meisten Wechselstrommaschinen, deren Kurven sich stets durch eine Fouriersche Reihe von der Form

$$A = A_1 \sin \omega t + A_3 \sin 3\omega t + A_5 \sin 5\omega t + \dots$$

ausdrücken lassen, sind die Amplituden A_3, A_5, \dots der Nebenschwingungen klein gegen die Amplitude A_1 der Grundschwingung, und zwar um so kleiner, je höher der Faktor von ω ist. Es mag deshalb für diese Betrachtung genügen, wenn nur noch das Glied mit 3ω eingeführt wird.

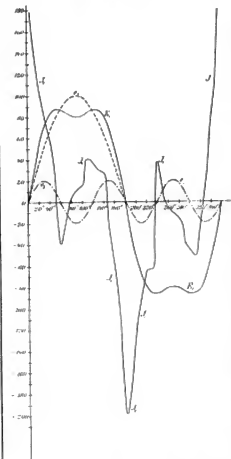


Fig. 14.

Um jedoch den Einfluss dieses deformirenden Gliedes möglichst deutlich hervor-treten zu lassen, ist die Amplitude desselben grösser angenommen, als sie bei guten Wechselstrommaschinen sein wird. Die Gleichungen der EMK sollen

$$E = 100 \sin \omega t \pm 20 \sin 3\omega t$$

sein. Das Pluszeichen ergibt dann die abgeflachte EMK E_1 (Fig. 14), das Minuszeichen die zugespitzte EMK E_2 (Fig. 15); die Grundschwingung und die deformirende Nebenschwingung sind natürlich reine Sinuslinien und werden in Fig. 14 und 15 durch die

Kurven e_1 und e_2 , bzw. e_1' und e_2' dargestellt.

Die Schwierigkeit besteht nun darin, dass auch die Kurve der gesammten Kraftlinienströmung verzerrt sein wird, und dass das Eisen einem magnetischen Kreisprocese unterworfen wird, der Schleifen aufweist. Diese Schleifen müssen, weil sie von der Nebenschwingung berührt, mit der dreifachen Geschwindigkeit durchlaufen werden, werden also während des Durchlaufens der hysteretischen Grundkurve auf dieser Ihre Stellung wechseln. Diese Schwierigkeit verschwindet, sobald man das Problem von einer anderen Seite betrachtet.

Man überlegt zu diesem Zwecke, dass auch die verzerrte Kurve der gesammten Kraftlinienströmung nach dem Fourier'schen Theorem zerlegt werden kann in zwei sinusförmige Komponenten mit den Geschwindigkeiten ω und 3ω , welche die ersten Derivirten der EMK-Komponenten e_1 und e_2 , bzw. e_1' und e_2' sind. Auf diese Weise erhält man die Komponenten n_1 und n_3 , bzw. n_1' und n_3' der gesammten Kraftlinien N und N' , und durch Zusammensetzung derselben diese selbst (Fig. 16 u. 17).

Jetzt ist es nur noch nöthig, für jede Komponente der Kraftlinienkurve die zugehörige Hysteresekurve und aus dieser den Leerstrom in der vorherbeschriebenen Weise zu zeichnen, die beiden Komponenten i_1 und i_3 , bzw. i_1' und i_3' des Leerstromes (Fig. 16 und 17) zusammenzufassen und aus dem gesammten Leerstrom J , bzw. J' und der Kurve der EMK E_1 , bzw. E_2' den Leer-

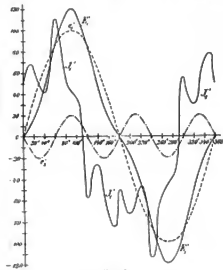


Fig. 15.

verlust zeichnerisch oder rechnerisch zu ermitteln. Um weitere Komplikationen der Figuren zu vermeiden, wurde im vorliegenden Falle der Leerverlust rechnerisch festgestellt; derselbe betrug in willkürlichen Einheiten

$$\text{für die abgeflachte Kurve der EMK } 655,5$$

$$= \omega \text{ zugespitzte } = \omega = 622,5$$

Die beiden Werthe sind direkt mit einander vergleichbar, weil beide Kurven auf dieselben Hystereseverthe (Fig. 18 und 19) zurückgeführt sind; der Leerverlust für die reine Sinuslinie muss offenbar zwischen ihnen liegen und hätte vielleicht 645 betragen; von seiner genaueren Ermittlung wurde Abstand genommen, weil dieselbe so stark von der Annahme der Hysteresekurve beeinflusst werden würde. Die beiden Kurven Fig. 18 und 19 sind, so gut es eben angang, aus Kurven von Ewing für ein und dasselbe Material entnommen; sie entsprechen zwei verschiedenen Maximalinduktionen, deren Verhältnis gleich demjenigen der Grundschwingung ω , zur Neben-

¹⁾ Wirkungsweis, Prüfung und Berechnung der Wechselstromtransformatoren. (Leipzig, O. Leinert) II, S. 64. Fig. 229-234

schwingung n_3 ist. Offenbar müssen die nämlichen Hysteresiskurven für beide Formen der EMK gelten, weil die Komponenten $e_1 = e_1'$ und $e_2 = e_2'$ in beiden nur verschieden zu einander gelagert sind.

desselben eingeschlagene Weg neu sein dürfte. Neue Resultate aber ergeben sich, sobald man das Verfahren etwas weiter führt und den Leerverlust unter Zugrundelegung der sekundären elektromotorischen

seiben eingetragen worden. Eine rechnerische Ermittlung der Leerverluste ergibt für die sekundäre EMK der ehemals flachen Kurve 678 für die sekundäre EMK der ehemals spitzen Kurve 615,5

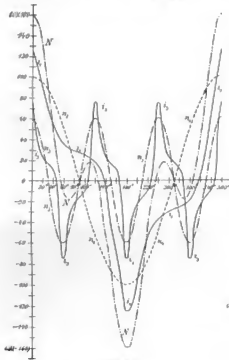


Fig. 16

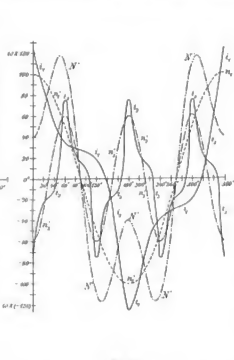


Fig. 17

Auch die von einem Cardew-Voltmeter angegebene Mittelwerthe

$$E = VM(e^2) = V(e_1^2 + e_2^2)$$

wären für beide Kurven gleich gewesen. Ein mit der gleichen Spannung betriebener Transformator wird also bei spitzer Gestalt der EMK um 4,8% weniger Leerverlust aufweisen, als bei stumpfer EMK, und um etwa 3,5% weniger als bei sinnsförmiger EMK.

Kräfte betrachtet. Der Transformator, dessen Leerverlust wir in willkürlichen Einheiten bestimmen konnten, ohne irgend welche direkten Annahmen über seine Bewickelung und Dimensionen zu machen, möge das Uebersetzungsverhältnis 1:1 haben; dann gelten für die sekundären Kreise, wenn von Strennung abgesehen wird, dieselben Komponenten- und Gesamtkurven der Kraftlinienzahl, der Hysteris und der Leer-

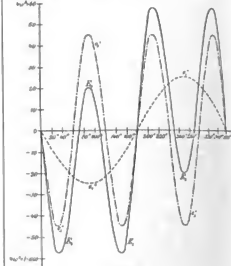


Fig. 18

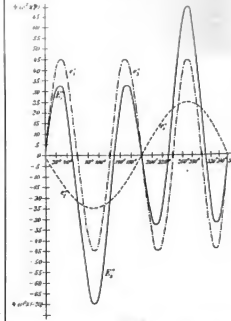


Fig. 19

Der mit der gleichen Spannung wie zuvor betriebene Transformator wird also bei der sekundären EMK der ehemals spitzen Kurve um 9,2% weniger Leerverlust besitzen, als bei der sekundären EMK der ehemals stumpfen Kurve und um etwa 4,6% weniger als bei sinnsförmiger EMK. Dagegen hat die durch die Transformation bewirkte und von der Vergrößerung der Nebenschwingung herrührende Verzerrung der Kurvenform

bei der ehemals flachen Kurve den Leerverlust vergrößert von 688 auf 678 bei der ehemals spitzen Kurve den Leerverlust verringert von 622,5 auf 615,5

Der Leerverlust ist also bei der zu E_1 (Fig. 14) gehörigen sekundären EMK E_1 (Fig. 20) um 3,7% vergrößert, bei der zu E_1' (Fig. 15) gehörigen sekundären EMK E_1' (Fig. 21) um etwa 1% verkleinert worden. Eben weil die sekundären elektromotorischen Kräfte noch weit stärkere Verzerrungen aufweisen als die primären, entfernen sie

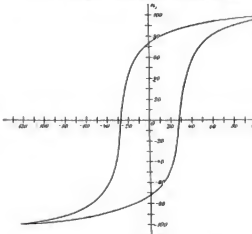


Fig. 18

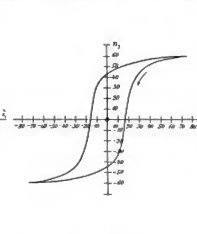


Fig. 19

Dasselbe Resultat ist auf S. 430 des mehrfach erwähnten Buches auf rechnerischem Wege erzielt und ausserdem experimentell durch Ch. P. Steinmetz bestätigt worden. Eine seiner Versuchsergebnisse aus dem August 1891 ergab

Für die Sinuskurve der EMK	Für die spitze Form der EMK	also eine Differenz von %
42,3	38,6	9,8
41,1	37,8	8,96
36,8	33,9	8,7
36,6	33,7	8,7

im Mittel 9% zu Gunsten der spitz verlaufenden Kurve. Dieses Resultat war bekannt, wenn auch der hier zur Nachweisung

ströme wie für die primären Kreise, nur dass die Leerströme in sekundären Kreise um 180° gedreht erscheinen. Die sekundären elektromotorischen Kräfte E_2 und E_2' ergeben sich als Derivate der Kurven der Kraftlinienzahl N und N' , sobald man wieder die einzelnen Komponenten n_1 und n_2 , bzw. n_1' und n_2' ableitet (Fig. 20 und 21). Man erkennt dann, dass bei den sekundären elektromotorischen Kräften das Glied mit der dreifachen Periode schon erheblich überwiegt. Um die Figuren nicht zu verwirren, sind die Leerströme nicht in die

¹⁾ In dieser Figur lies statt i_1, i_2 überall i_1', i_2' .

sich in ihrer Einwirkung auf die Grösse des Leerverlustes noch stärker von der reinen Sinuslinie.

Ich wurde zu dieser Studie durch eine Bemerkung des Herrn L. Neustadt, Budapest, veranlasst. Derselbe schrieb mir im August des vorigen Jahres, dass er ein und denselben Transformator bei 165 mit zwei Quellen verschieden geformter Wechselströme auf Leerverlust mit direktem und transformirtem Strom untersucht und dabei für die spitze Kurve bei 4800 Polwechseln per Minute

mit direktem Strom 201 Watt, mit transformirtem Strom 257 Watt,

für die flache Kurve bei 5060 Polwechseln per Minute

mit direktem Strom 262 Watt, mit transformirtem Strom 296 Watt

erhalten habe. Wenn diese Werthe auch leider wegen der verschiedenen Polwechsell nicht direkt mit einander vergleichbar sind, geben sie doch ein klares Bild über den Einfluss der Transformation.

Beim Entwurf der Kurven wurde ich in dankenswerther Weise durch Herrn Dr. Leumann unterstützt. Die Methode ist nur angenehmer richtig, wie von einer rein graphischen Behandlung dieser Probleme zu erwarten stand.

Feuer-Telegraphen- und Bezirks-Kontroll-Telegraphen-Anlagen der Firma [Gros & Graf, Berlin.

Die in Deutschland bisher zur Ausführung gekommenen Feuer-Telegraphen-Anlagen bestehen in der Hauptsache aus den Signalgebern und einer Centralstation, sowie den eventuellen Sprebestationen. Die Signalgeber oder Feuermelder besitzen in der Regel ein durch Gewichtes- oder Federzug betriebenes Laufwerk, welches mit einem Kontaktad in Verbindung steht. Beim Melden wird durch Ziehen oder Drehen an einem Griff das Laufwerk ausgelöst und das Kontaktad telegraphirt mit Hilfe einer Kontaktfeder automatisch ein oder mehrere, die betreffende Meldestelle charakterisirende Zeichen nach der Centralstation. In letzterer ist gewöhnlich ein Morseapparat mit Selbstauslösung aufgestellt. Die Schaltung in derartigen Anlagen ist in den meisten Fällen für Ruhestrom eingerichtet, in wenigen Anlagen ist aber auch noch Arbeitsstromschaltung zu finden.

Die von der Firma Gros & Graf ausgeführten Feuer-Telegraphen-Anlagen zeigen nun verschiedene Aenderungen, welche für das sichere Funktioniren und die einfache Handhabung von grossem Werthe sein dürften. Die Melder sind in gussierne Gehäuse eingebaut, die Federn, welche die Laufwerke bethätigen, werden erst durch die Manipulation beim Melden (Ziehen am Griff oder Drehen einer Kurbel) gespannt. In der Ruhelage sind die Werke also nicht aufgezo-gen. Hierdurch ist ein zufälliges Auslösen derselben durch Erschütterungen oder sonstige Zufälligkeiten ein damit verbundenes blindes Alarmiren ausgeschlossen.

Die Melder besitzen ferner einen Blitzableiter, einen Morsechlüssel, eine Vorrichtung zum Einschalten eines tragbaren Telephons oder eines Galvanoskops (bei Revisionen der Anlage) und gewöhnlich noch eine Wechselstromglocke zum Ertheilen des Verständensignals von der Centrale aus nach einer eingelaufenen Feuermeldung. Der Verschluss der Melder wird in der verschiedensten Art ausgeführt und durch die örtlichen Verhältnisse bedingt, da einer-

seits eine leichte Zugänglichkeit derselben für Jedermann ermöglicht werden soll, andererseits aber ein Schutz gegen groben Unfug abgeben werden muss, wie er häufig in grossen Städten durch Einschlagen der am Melder befindlichen Glasscheibe und blindes Alarmiren verübt wird. Städte, in welchen ein häufiger Unfug nicht zu befürchten ist und welche Berufsfeuerwehren haben, erhalten gewöhnlich in der Melderdieselben eine Glasscheibe. Nach Zerschlagen derselben wird der Melder zugänglich, indem entweder der Melderrgriff direkt zum Ziehen erreicht oder der Schlüssel zur Melderrthür herausgenommen werden kann. Im letzteren Fall ist in den neuesten Modellen der Firma im Melder ein Alarmwerk angeordnet, welches ertönt, sobald der Schlüssel in das Schloss eingesteckt wird. Die Passanten oder in der Nähe befindliche Polizeibeamte werden hierdurch sofort aufmerksam gemacht, dass ein Apparat in Betrieb gesetzt werden soll. In Städten, welche keine Berufsfeuerwehren haben, in welchen also beim Einschalten einer Feuermeldung in der Centralstation die freiwillige Feuerwehr und damit in der Regel die ganze Stadt alarmirt wird, ist die Verbindung eines blinden Alarms ein unbedingtes Erfordernis. Es werden deshalb hier die Melder mit vollen eisernen Thüren versehen, die Schlüssel zu diesen Apparaten aber in grösserer Zahl an Vertrauenspersonen und an städtische Beamte vertheilt, sodass auch hier die Apparate leicht zugänglich bleiben. Der Verschluss ist übrigens in der Weise eingerichtet, dass der Schlüssel nach dem Öffnen des Apparates ins Schloss arretirt wird und nur mittels eines besonderen Schlüssels, welchen die Polizeibeamten oder Chargirten der Feuerwehr besitzen, ausgelöst werden kann. Da jeder Melderschlüssel eine Nummer hat und diese mit dem Namen des Besitzers von der Polizei und der Feuerwehr gebackt wird, so ist der Meldende, wenn derselbe nicht bis zum Eintreffen der Feuerwehr am Apparat verbleibt, doch stets zu ermitteln und eventuell wegen Missbrauches verantwortlich zu machen.

Die der Firma Gros & Graf patentirte Schaltung für Feuer-Telegraphen sichert ein vollständig zuverlässiges Funktioniren der Anlage, selbst für den Fall eines Leitungsbruches oder eines Neben- und Erdeschlusses. Die Schaltung ist in Fig. 22 schematisch dargestellt. Die Signalgeber I, II, III . . .

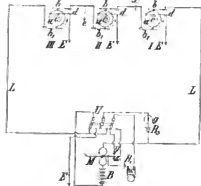


Fig. 22

besitzen ein Kontaktad a, auf dessen einer Seite der Peripherie die jedem Melder eigenthümlichen Morsezeichen oder Nummern eingegräbt sind und zwar gewöhnlich 3 gleiche Zeichen. Auf dem Umfang des Kontaktades schneifen zwei sich diametral gegenüberstehende Kontaktfedern b und b'. Das Kontaktad steht mit einer Scheibe c in Verbindung, welche eine Ausfräsung erhält. In die Ausfräsung greift in der Ruhe-

lage die Nase der Kontaktfeder d, ohne die Scheibe c jedoch zu berühren. Die beiden Federn b b' stehen mit der durchlaufenden Leitung L, die Feder d aber mit der Erde in Verbindung. Das Kontaktad a und mit demselben die Scheibe c dragen sich bei der Pfeilrichtung des Signalgebers in der Pfeilrichtung einmal um die Achse. Bei der ersten halben Umdrehung wird der Stromkreis durch die Feder b entsprechend dem eingegräbten Morsezeichen unterbrochen, bei der zweiten halben Umdrehung geschieht dies durch die Feder b'. Während der ganzen Umdrehung steht die Scheibe c sowie das Kontaktad a über Feder d mit Erde E in Verbindung.

Die Leitung L steht in der Centrale mit einem dreipoligen Umschalter U, mit dem Morseapparat M und mit der Batterie B in Verbindung. In der Normallage nimmt der Umschalter U die gezeichnete Stellung ein. In der Ruhelage steht die Leitung L an keiner Stelle mit der Erde in Verbindung; dor von Batterie B kommende Strom fliesst durch die Elektromagneten des Morseapparates M und geht von hier in die Leitung L zum Signalgeber I, Feder b, Kontaktad a, Feder b', Leitung L zum Signalgeber II etc., vom letzten Signalgeber zur Centrale zurück, zum Umschalter U und zur Batterie B. Sobald ein beliebiger Melder in Thätigkeit gesetzt wird, unterbricht zur Feder b den Stromkreis und wenn das Kontaktad 3 Morsezeichen enthalt, so erschneift auf dem Morseapparat in der Centrale 3 gleiche Zeichen; bei der zweiten halben Umdrehung des Kontaktades erfolgen Stromunterbrechungen in gleicher Weise durch Feder b', sodass also im Ganzen durch Bethätigung eines Melders 6 Morsezeichen erscheinen. Die Wiederholung der Zeichen hat den Zweck, die Meldung genau festzustellen, auch wenn das eine oder andere Zeichen durch irgend welchen Zufall nicht korrekt auf dem Morseapparat erschneift sollte. Sobald in der Centrale eine Meldung einläuft, wird durch den Anker des Morseapparates ein Lokaltrommkreis geschlossen, in welchem die Feuertrocke W und die Batterie B eingeschaltet sind. Während der ganzen Umdrehung des Kontaktades a wird dasselbe über Scheibe c und Feder d mit der Erde verbunden; da jedoch die Leitung an keiner anderen Stelle an Erde liegt, so bleibt diese Verbindung wirkungslos.

Werden von 2 verschiedenen Apparaten gleichzeitig Meldungen abgegeben, so laufen beide Meldungen richtig in der Centrale ein, die Zeichen werden also nicht verstümmelt, wie es bei gewöhnlicher Ruh- oder Arbeitsstromschaltung der Fall sein würde. Angenommen, es werden die Melder I und III gleichzeitig bethätigt. Bilde Kontaktäder drehen sich in der Pfeilrichtung und werden über Federn d mit Erde verbunden. Bei der ersten halben Umdrehung kommen nun die Stromunterbrechungen der Feder b des Melders I zur Wirkung, während die Unterbrechungen der Feder b' des Melders III unwirksam bleiben. Der von Batterie III kommende Strom nimmt seinen Weg einseitig über Morseapparat M, Leitung L, Feder b des Apparates I, Kontaktad a, Scheibe c, Feder d, zur Erde, — andererseits von der Batterie über U, Leitung L, Feder b, des Melders III, Kontaktad a, Scheibe c, Feder d, zur Erde, sodass auf dem Streifen des Morseapparates 3 Zeichen des Melders I erscheinen. Bei der zweiten halben Umdrehung der Kontaktäder c schneifen die Federn b' der Melder I und III über den Theil der Peripherie, in welchem die Zeichen eingegräbt sind. Die hierdurch hervorgerufenen Unterbrechungen des Stromkreises sind jedoch

nur bei Melder III wirksam, da beide Kontakträder mit der Erde in Verbindung stehen. Es werden also die Stromunterbrechungen der Feder *b*, des Melders I unwirksam und auf dem Streifen des Morseapparates in der Centrale erscheinen drei Zeichen des Melders III. Es laufen daher beide Meldungen in der Centrale verständlich ein, nur wird jede Meldung aus 3 anstatt aus 6 Zeichen bestehen. Dies genügt jedoch vollkommen, da der Centralbeamte nur ein deutliches Zeichen braucht, um den Ort, woher die Meldung kommt, zu ermitteln.

Erhält die Leitung an irgend einer Stelle einen Erdschluss, z. B. bei *e*, so wird auch jetzt eine etwaige Meldung in der Centrale verständlich eintreffen. Angenommen, Melder II wird in Tätigkeit gesetzt, während bei *e* ein Erdschluss besteht. Da bei der Inbetriebsetzung das Kontaktrad *a* mit der Erde in Verbindung tritt, so wird von hier bis zur Fehlerstelle *e* ein Nebenschluss gebildet und es werden die Stromunterbrechungen der Feder *b* unwirksam, die Stromunterbrechungen der Feder *d* bleiben jedoch wirksam und es erscheinen 8 Zeichen auf dem Streifen des Morseapparates *M* in der Centrale. Würde ein Melder der linken Seite vom Erdschluss melden, so werden die Unterbrechungen der Federn *b* unwirksam, während die Meldung durch die Unterbrechungen bei Feder *b* erfolgt.

Sobald durch Zerströrung eines Leitungsdrabtes oder aus irgend einem anderen Grunde der Stromkreis etwa bei *x* unterbrochen wird, legt sich der Anker des Morseapparates auf Kontakt *y*, wodurch der Lokalstromkreis geschlossen und der Wecker *W* in Tätigkeit gesetzt wird, während auf dem Streifen des Morseapparates ein Strich erscheint. Der Centralbeamte erkennt hieraus, dass eine Leitungsunterbrechung eingetreten ist. Um nun bis zur Beseitigung der Fehler den Eingang einer etwaigen Meldung zu sichern, legt der Beamte den dreipoligen Umschalter *U* nach rechts. Es werden hierdurch die in der Centrale einlaufenden Liniendrähte unter Einschaltung des Galvanoskops *g* und der Hilfsbatterie *B₂* direkt verbunden, während der Morseapparat *M* mit der Hauptbatterie *B* in eine Abzweigung, welche von der Linie zur Erde führt, zu liegen kommt. Gleichzeitig wird auch der Lokalstromkreis über Kontakt *y* am Umschalter unterbrochen und der Wecker *W* kommt zur Ruhe. In dieser Lage fließt ein Strom weiter durch die Elektromagnetrollen des Morseapparates, noch durch das Galvanoskop, und der Anker des Morseapparates liegt an *y*. Sobald irgend ein Melder betätigt wird, z. B. Melder III, kommt dessen Kontaktrad *a* mit der Erde in Verbindung und es fließt ein Strom von Batterie *B*, Umschalter *U*, Erde, Erde des Melders III, Feder *d*, Kontaktrad *a*, Feder *b*, Linie *L*, Umschalter *U*, Galvanoskop *g*, Batterie *B₂*, Morseapparat *M* zur Batterie *B* zurück. Der Anker des Morseapparates *M* wird angezogen und legt sich an *z*, schließt den Lokalstromkreis und bringt den Wecker *W* zum Tröten. Bei der zweiten halben Umdrehung des Kontaktrades *a* erfolgen durch Feder *b*, Stromunterbrechungen und es erscheinen auf dem Morseapparat 3 Zeichen, welche den Ort der Meldung angeben. In der Ruhelage wird die Leitung wieder stromlos, der Anker legt sich demnach an *y* Feder *d*, Kontaktrad *a*, Feder *b*, Linie *L*, Umschalter *U*, Galvanoskop *g*, Batterie *B₂*, Melder I gemeldet haben, so ist die Wirkung dieselbe, nur dass hier die Unterbrechungen der Feder *b* zur Wirkung kommen. Das Galvanoskop *g* mit der Batterie *B₂* dient dem Zweck, dem Centralbeamten auszugeben, wenn die Fehlerstelle gefunden und die Verbindung wieder hergestellt ist.

Es wird dann die Nadel des Galvanoskops ausschlagen und der Beamte hat den Umschalter *U* wieder in die Normalstellung links zurückzustellen. Der Morseapparat erhält eine selbsttätige Auslöse- und Arretierungsverrichtung. Letztere ist so konstruiert, dass das Laufwerk arretiert wird, sobald der Anker dauernd an *y* oder dauernd an *z* liegt. Die für eine Feuer telegraphenanlage erforderlichen Nebenapparate sind in der Schaltung der Deutlichkeit wegen fortgelassen.

In grossen Industriellen und in Vergrätungs-Etablissements werden mit derartigen Feuer telegraphen oft Wächterkontrolltelegraphen in Verbindung gebracht und soll hier als eine der neuesten die in der Baumwollmanufaktur von J. K. Poznanski in Lodz hergestellte Anlage kurz beschrieben werden. Dieselbe dient, wie bereits erwähnt, zur Kontrolle der im dem ausgedehnten Fabrikgrundstück patrouillierenden Feuerwehrlente und zum Melden eines etwaigen Brandes nach der Centrale im eigenen Feuerwehropot. Die Anlage umfasst zur Zeit 90 Kontroll- und Feuermeldstellen und 3 Morseapparate. Die an den 90 Stationen befindlichen Apparate sind, je nachdem sie des Schutzes bedürfen, theils in hölzerne, theils in gusseiserne Kästen eingehängt und bestehen, wie die automatischen Feuermelder, aus einem Laufwerk, welches ein Kontaktrad *a* enthält, auf dessen Umfang 2 Kontaktfedern *b* und *b'* schleifen (Fig. 23). Die Apparate

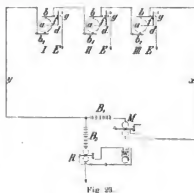


Fig. 23.

sind dort eingerichtet, dass sie sowohl bei geschlossener Thür, als auch bei geöffneter Thür in Tätigkeit gesetzt werden können. Durch die Thür reihen ein 3 kantiger Zapfen, auf welchem der kontrollierende Beamte eine Kurbel, die er bei seinem Rundgang mit sich führt, aufsteckt und durch Umdrehen das Werk in Tätigkeit setzt. Die Thüren sind mit einem Griff zum Öffnen versehen, welcher jedoch plombirt ist. Sobald ein Feuer gemeldet werden soll, ist die Plombe zu zerreißen und die Thür mittels des Griffes zu öffnen. Hierauf wird die im Melder befindliche Kurbel umgedreht und somit das Laufwerk in Tätigkeit gesetzt. Die Signalgeber zeigen im Wesentlichen die oben beschriebene Einrichtung, nur ist die Feder *d* in metallischer Verbindung mit dem Kontaktrad *a*. Sie wird durch einen, an der Thür des Melders angebrachten Stift an den Kontakt *f* gedrückt, solange die Thür geschlossen bleibt, während sie sich bei geöffneter Thür an Kontakt *g* anlegt. Die eine Hälfte des Kontaktrades *a* erhält 2 gleiche Morsezeichen eingegrast. Das Kontakstück *f* ist mit der Feder *b*, das Kontakstück *g* aber mit der Erde in Verbindung gebracht. Bei geschlossener Thür stellt also die Verbindung des Kontaktes *f* mit Feder *d* und Kontaktrad *a* einen Nebenschluss zur Feder *b* und Kontaktrad *a* her, sodass die zwischen *a* - *b* erfolgenden Unterbrechungen wirkungslos bleiben und

nur die Unterbrechungen zwischen *a* und Feder *b'* zur Wirkung kommen. In der Centralstation stellt die Leitung mit der Batterie *B*, und dem Morseapparat *M* in Verbindung. Eine Abzweigung führt zur Batterie *B₂*, Relais *R* und zur Erde.

Bei Ausübung der Kontrolle werden die Thüren der Signalgeber nicht geöffnet, es bleibt infolgedessen das Relais *R* stromlos. Da die zwischen Feder *b* und Kontaktrad *a* bei der Umdrehung desselben entstehenden Unterbrechungen wirkungslos bleiben, erscheinen also bei der Kontrollmeldung nur 2 gleiche Morsezeichen auf dem Morseapparat *M*. Der Anker der Batterie *B₂* ausserdem auf einer nicht dargestellten Kontrolluhr die genaue Zeit, wann die Meldung erfolgt ist.

Bei Abgeben einer Feuermeldung muss die Thür geöffnet werden. Da der an derselben befestigte Stift die Feder *d* hierbei freilässt, so legt sich dieselbe an Kontakstück *g*, wie bei dem Signalgeber II punkt ausgehen ist. Hierbei fließt ein Strom von Batterie *B₂* durch das Relais, Erde, Erde des Signalgebers, Kontakt *g*, Feder *d*, Kontaktrad *a*, Feder *b*, Leitung etc. zur Centrale und zurück zur Batterie *B₂*. Das Relais *R* schliesst hierdurch einen Lokalstromkreis für die Alarmglocke *W*, sodass diese sofort ertönt, wenn ein Apparat geöffnet wird. Durch das Öffnen der Thür wird die Feuerkurbel frei und diese muss herumgedreht werden. Das Kontaktrad *a* kommt nun in Tätigkeit und macht eine Umdrehung. Sobald Feder *b* über den Ausfräsaugen von Kontaktrad *a* schleift, erscheinen auf dem Morseapparat 2 Zeichen, bei der zweiten halben Umdrehung von *a* schleift Feder *b'* über die Ausfräsaugen und es entstehen weitere 2 Zeichen, sodass auf dem Morseapparat *M* bei einer Feuermeldung unter Tröten der Alarmglocke 4 gleiche Zeichen hervorgebracht werden, welche den Ort, woher die Meldung kommt, angeben. Sobald bei der zweiten halben Umdrehung durch Feder *b'* die Leitung *y* unterbrochen wird, sind die beiden gleichgrossen Batterien *B*, und *B₂* gegeneinander geschaltet, sodass auch Leitung *z* und der Morseapparat *M* stromlos wird.

Wie leicht ersichtlich, würden auch bei dieser Schaltung zwei etwa gleichzeitig von zwei verschiedenen Signalgebern abgegebene Feuermeldungen in der Centrale und zwar mit je 2 Zeichen richtig und verständlich eintreffen, während, wie vorher beschrieben, auch bei Störungen durch Erdschluss und Leitungsunterbrechung etwaige Feuermeldungen verständlich in der Centrale ankommen. Es sind selbstverständlich auch bei diesen Anlagen die Nebenapparate, Umschalter, Galvanoskope etc. vorhanden.

Ähnliche Anlagen wurden von der Firma Groos & Graf unter Anderem auch in den beiden Königlichen Pulverfabriken Spandau und Haunau, ausgeführt, während sich reine Feuer telegraphenanlagen Betriebe befinden, welche in deren Broschüre über Feuer telegraphen näher beschrieben sind und sich aufs Beste bewähren.

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Ueber den inneren Widerstand von galvanischen Elementen und Zersetzungszellen. Von W. Greef (Inaug. - Diss., Marburg, 1895).

Liefert ein galvanisches Element bei der EMK e_1 und der Polspannung e_2 den Strom i , so gilt für seinen inneren Widerstand r_1 die Gleichung

$$r_1 = \frac{e_1 - e_2}{i}$$

Um die beiden Größen $e_1 - k$ und i zu messen, schloss der Verfasser das zu untersuchende Element durch zwei Stromkreise I und II. Der Kreis I diente zur Messung bzw. Herstellung eines gewissen Stromstärke und enthielt ein Siemens'sches Forstungsgalvanometer, einen Kurbelheostat und einen Stromschlüssel. In dem Kreis II wurde die EMK des offenen Elementes an die Potentialspannung, wenn dasselbe den Strom I lieferte, mittels eines empfindlichen Spiegelgalvanometers bestimmt. Der Versuchszeitpunkt betrug dabei 1800 Sek. In dem Stromkreis III, welcher mit II einen Theil der Leitung gemeinsam hatte, konnte die Potentialdifferenz an den Polen des zu untersuchenden Elementes kompensiert werden. Derselbe enthielt zwei Akkumulatoren und einen Stöpselheostat.

Endlich war noch ein vierter Stromkreis verbunden, um den Widerstand des Elementes auch noch mittels Wechselströmen nach der Methode von Elias (Differentialinduktor mit Telephon) zu messen.

Der Gang einer Messung mit konstantem Strom war folgender: Man schloss den Stromkreis I bei einem bestimmten küsseren Widerstande und las die Stromstärke ab, dann unterbrach man ihn und schloss gleichzeitig den Stromkreis II, um an Galvanometer die EMK e_1 abzulesen zu können, bei welcher das Element diesen Strom lieferte. Dieser Vorgang wurde nun so oft wiederholt, bis man e_1 durch Stromkreis III wenigstens auf kurze Zeit kompensiert hatte. War das erreicht, so liess man Kreis II geschlossen und schloss auch I.

Der folgende Ausschlag des Spiegelgalvanometers ist dann $e_1 - k$, sodass sich jetzt $M_1 = \frac{e_1 - k}{i}$

berechnen liess. Dass e_1 nur auf kurze Zeit zu kompensieren ist, folgt daraus, dass e_1 nach Öffnen des Stromkreises I sehr bald auf einen höheren Werth anwächst.

Als Versucheselement diente ein selches von Daniell mit Zinkstift, bzw. verblödeter Schwefelkohle als weitem Elektrolyt, ein Melinger- und Braunstein-Element und ein kleiner fünfplättiger Akkumulator der Köner Akkumulatorkonstruktion.

Alle untersuchten Elemente zeigten folgendes Verhalten: Bei wachsender Stromstärke sinkt der innere Widerstand zuerst schnell, dann langsamer, indem er sich asymptotisch einem Grenzwerte nähert. Lässt man hierauf die Stromstärke wieder abnehmen, so wächst der innere Widerstand, doch bleiben die Werthe wesentlich hinter den zuerst erhaltenen zurück; die Kurve wird also flacher. Desgleichen wird die Kurve um so flacher, je länger, resp. je stärkeren Strom das Element unmittelbar vor der Untersuchung abgeben hatte. Umgekehrt wird die Kurve steiler, wenn das Element längere Zeit vor der Untersuchung in stromlosem Zustande gestanden.

Die Wechselstrommessungen ergaben durchweg niedrigere Werthe als die bei konstantem Strom; doch konnte mit jeder von beiden Methoden obiges Verhalten konstatirt werden. Als wahrscheinlichen Grund für die abweichenden Resultate beider Messmethoden führt der Verfasser die durch die Verschiedenheit der Kapacitäten der zu vergleichenden Widerstände bedingte Phasenverschiebung des Wechselstromes an; letztere mochte auch die Ursache sein, dass in vielen Fällen kein brauchbares Minimum im Telephon zu erzielen war.

Versuche mit verschiedenen Diaphragmen, Elektroden und Zersetzungselementen liessen darauf schliessen, dass der Widerstandsabfall in den Elementen und Zersetzungselementen in erster Linie in der chemischen Veränderung der Flüssigkeit zu suchen ist, und zwar in dem Auftreten von freier Säure.

Bei der Lektüre der Abhandlung fielen uns mehrere Druckfehler im Text (H_1 statt H_2 , Seite 14 und 15), sowie in den Tabellen (z. B. in Tabelle 1, in der $(e_1 - k) + i$ in 5 Fällen nicht $= e_1$ ist, in Tabelle 2 und 4) auf. G. M.

Ueber den Einfluss gelöstes Gas auf das Silbervoltmeter.

Von John E. Myers (Inaug.-Diss., Strassburg, und Wiedem. Ann., Bd. 55, 1895, S. 295).

Die Herren Schuster und Crossley fanden, dass die im Silbervoltmeter abgeschlossenen Mengen von einem wahrnehmbaren Betrag grösser sind, wenn die Elektrolyse im Vakuum, als wenn sie wie gewöhnlich unter atmosphärischem Druck und in Luft stattfindet. Der Mittelwerth der Differenz zwischen beiden Versuchsergebnissen beträgt $\frac{1}{100}$ des Niederschlags.

Die Arbeit des Verfassers bezweckt, diese interessante Entdeckung zu prüfen, sowie einen Einfluss anderer Gase als Sauerstoff auf das elektrochemische Äquivalent des Silbers festzustellen. Seine Ergebnisse sind folgende:

Wurden durch zwei Voltmeter, welche neutrale Silbernitratlösungen von gleicher Temperatur und Konzentration enthielten, und von denen eines in Luft, das andere im Vakuum sich befand, gleiche Elektrizitätsmengen geleitet, so schied sich in Uebereinstimmung mit den Versuchen der Herren Schuster und Crossley etwas weniger Silber aus in dem in Luft befindlichen Voltmeter, als in dem im Vakuum untergebrachten. Der Unterschied betrug im Mittel 0,10 % für 20 bis 40-procentige Lösungen. Für eine 5-procentige war er kleiner.

Wenn die Lösung mit Kohlenäure gesättigt war, schied sich 0,065 % Silber weniger ab, als aus einer mit Luft gesättigten Lösung. Dagegen fand sich in der mit Stickstoff gesättigten Lösung 0,08 % Silber mehr als in Luft. Für Sauerstoff (aus Schuster und Crossley 0,04 % weniger als für Luft. Der Widerstand einer mit Luft gesättigten fünf-procentigen Lösung war dem einer evakuirten merklich gleich.

Bei Stromstärken über 0,25 A fand im Vakuum an der Anode eine Gasentwicklung statt, eine Erscheinung, welche von Interesse ist. Denn sie zeigt, dass der Vorgang an der Anode entweder direkt oder vermöge der Abwesenheit von Luft in der Lösung durch den Druck beeinflusst wird. G. M.

Ueber das Faraday'sche Gesetz bei Strömen von Reibungsenergie

Von John E. Myers (Inaug.-Diss., Strassburg, und Wiedem. Ann., Bd. 55, 1895, S. 297).

Dass sich mittels Entladungen von Leydener Flaschen oder des Stromes einer gewöhnlichen Elektricitätsmaschine Wasser in seine Bestandtheile zerlegen lasse, war schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts bekannt. Man schien später durch die Konstatirung der Thatsache, dass Elektricität durch die sogenannte statische Elektricität ebenso zersetzt werden, wie durch galvanische Ströme, befriedigt zu sein; denn die Literatur ist ausserordentlich Weniges über dieses Thema zu finden. Die Arbeit des Verfassers füllt daher ohne Zweifel eine Lücke aus.

Die Maschine, welche er benutzte, war eine grosse Töpfer'sche Influenzmaschine neuer Konstruktion mit 20 Scheiben von 30 cm Durchmesser. Dieselbe gab einen Strom von ungefähr 0,5 Milliamperé bei zwei Umdrehungen in der Sekunde; gewöhnlich wurde indessen nur mit 0,3 Milliamperé gearbeitet. Die Voltmeter (Silber, Kupfer, Wasser) waren, entsprechend den sehr geringen Niederschlägen, sehr klein. Bei den Versuchen wurden alle drei Voltmeter einander geschaltet.

Die Ergebnisse dreier Versuche waren folgende:

Versuchsnummer	Ausgeschiedene Menge von			Stromstärke	
	Wasserstoff	Silber	Kupfer		
Minuten	mg	mg	mg	Ampere	
20. Dec.	441	0,0-0,2	9,16	2,69	3,104 · 10 ⁻⁴
22. Dec.	360	0,0673	7,26	2,14	3,604 · 10 ⁻⁴
4. Jan.	184	0,0825	8,83	2,58	2,723 · 10 ⁻⁴

Die aus diesen Daten berechneten elektrochemischen Äquivalente $\frac{mg}{amp \cdot sec}$ sind nachstehend gegeben:

	Elektrochemisches Äquivalent	
	Wasserstoff	Silber
20. Dec.	0,01039	1,117
22. Dec.	0,01037	1,118
4. Jan.	0,01040	1,116
Mittel:	0,01039	1,117

Die elektrochemischen Äquivalente dieses Elementes für galvanische Elektricität sind nach Kohlrausch:

	H	Ag	Cu
	0,01039	1,111	0,824

Die Uebereinstimmung ist für die gegebenen Verhältnisse wohlbefriedigend. Die Ergebnisse bestätigen für Ströme elektrostatischen Ursprungs Faraday's Äquivalentgesetz und zwar mit dem gleichen Werthe des Weber'schen elektrochemischen Äquivalents wie für galvanische Ströme. G. M.

schon elektrochemischen Äquivalents wie für galvanische Ströme. G. M.

Notiz über den Magnetismus des Asbests. Von L. Bleekrode. (Wiedem. Ann., Bd. 55, 1895, Seite 308.)

In der in London erscheinenden „Electrical Review“ theilte Herr A. S. C. Swinton im vorigen Jahre mit, dass der Asbest ziemlich stark magnetisch ist. Diese Thatsache ist nicht neu, denn Brugman machte sich schon im Jahre 1781 bekannt. In unserer Zeit scheint sie vergessen worden zu sein; da aber Asbest bei der Herstellung gewisser Messapparate verwendet wird, so möchte der Verfasser besonders darauf aufmerksam machen.

Bei seinen Versuchen mit einem Stahlmagnet von 3 kg Tragkraft fand er, dass ein Asbestpulver mit grünlicher Farbe und grosser Konsistenz nur spurenweise angezogen wurde, wenn sie in beweglicher Lage gegenüber den Polen des Magnets gebracht wurde; dagegen wurde ein ohne Bindemittel zusammengesetztes Gewebe aus einer grauen Asbestorte in geringer Entfernung von beiden Polen angezogen und festgehalten, was ein dünnes Glimmerblatt in noch auffälligerer Weise zeigte sich dieses Verhalten bei sehr dünnen Streifen, die aus sogenanntem Asbestpapier geschnitten waren (40 mm lang und 3 mm breit). Dasselbe hüpfte bereits ans 1 cm Entfernung zu den Polen eines kleinen Elektromagnets von 5 kg Tragkraft. Die Streifen zeigten auch eine geringe Polarität und konnten an einem Elektromagnet von 100 kg Tragkraft hingepulvert, an ihrem freien Ende deutlich feines Eisenpulver ansieben.

Um sich zu überzeugen, dass nicht etwa das Asbest zugesetzte Bindemittel die Ursache der beschriebenen Erscheinungen sei, hat der Verfasser einen sehr stark magnetischen Asbest ohne Bindemittel während ein paar Stunden mit konzentrirter Schwefelsäure gekocht; derselbe war nachher vollständig weiss geworden, hatte aber die magnetische Eigenschaft behaltem. G. M.

LITERATUR.

Die Sekundärelemente. Auf Grundlage der Erfahrung dargestellt von Paul Schoop, Dr. d. Naturw. I. Theil enthielt die Theorie des Bleisammels und die Konstruktion von Plant-Elementen. Mit 16 Kurven und 29 Figuren. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. 1895. 210 Seiten. Preis geb. 8 M.

Es fällt zur Zeit auf einen erschöpfenden Darstellung aller für den Bau von Akkumulatoren in Betracht kommenden theoretischen und technischen Fragen. Man kann deshalb mit der Absicht des Verfassers, ein solches Werk zu schaffen, von vornherein nur einverstanden sein; wenig befriedigt jedoch die Art und Weise, wie diese Absicht in dem vorliegenden I. Theil des geplanten Werkes verwirklicht worden ist.

Wird die bisherigen für die Akkumulatorkonstruktion in Betracht kommenden Veröffentlichungen, die theils rein theoretischer, theils technischer Natur sind, theils dem Gebiete der Chemie, theils der Elektrotechnik angehören, in sehr verschiedenartigen Zeitschriften zerstreut sind, will der Verfasser Alles, was von Bedeutung ist, sammeln, im Auszug wiedergeben und auf Grund eigener Erfahrung kritisch beleuchten. Er thut dies in dem vorliegenden I. Theil derart, dass er einzelne Auszüge aus wichtigeren Veröffentlichungen, Referate über wichtige Untersuchungen und eigene Aufsätze planlos aneinander reiht. So entsteht ein Buch, das zwar sehr viel nützlichem, einschneidet aber ohne einen Zusammenhang sind und keine fortschreitende Entwicklung des behandelten Gegenstandes zeigen. Ferner ist die Behandlung der einzelnen Abschnitte sehr störend ungleichmässig, indem dieselbe an einer Stelle weitgehend elementar ist, an einer anderen dagegen viele Fortschritte voraussetzt. Diese Mängel, zu denen noch einige Fehler und mehrere Lücken kommen, erschweren das Studium natürlich ausserordentlich, wenn dem ist das Buch, wenn es auch nicht seiner Aufgabe gerecht wird, keinesfalls ein Werk, denn die einzelnen Abschnitte sind meist lehrwerth und belehrend, und man wird, wenn man für aufzuklärende Mängel einmaligermassen ausgeht, durch das Bewusstsein, dass der Verfasser ernstlich bestrebt ist, seine Kenntnisse und Erfahrungen anderen nutzbar zu machen, trotz allem den Inhalt eher eingehend, mögen zunächst einige stylistische Mängel kurs be-

rührt werden. Der Verfasser spricht mehrfach von dem „Unterbruch“ eines Stromkreises; dieses Wort ist ungeschön und ungerühlich und sollte besser der üblichen Bezeichnung „Unterbrechung“ weichen, ebenso sollte das Wort „Zacke“ einer Stimmgabel besser durch die gebräuchliche Benennung „Zinke“ ersetzt werden. Man vermehrt recht häufig eine gewisse Pedanterie, welche dem Schriftsteller ermöglicht, bei der Behandlung eines Gegenstandes Alles von Bedeutung mitzunehmen und jedes an der richtigen Stelle und in Zusammenhang mit dem Vorhergehenden und dem Nachfolgenden erschöpfend und klar zu erläutern. So sind mehrere Stellen des Buches nur unter der Voraussetzung verständlich, dass einige Worte fehlen, welche den Uebergang von der einen Gedankenfolge zur anderen vermitteln. Hierbei gehören der zweite Absatz auf S. 86, — wo die Zeitangaben „nach einigen Minuten“ und „nach zwei Wochen“ in Verbindung mit dem Zusammenhang sich gegenseitig widersprechen — und der Abschnitt 30 auf Seite 101, wo der Satz: „So zeigten 14 Bleiplatten von derselben Art, wie zum Versuch mit reiner verdünnter Schwefelsäure zur Verwendung kamen, nach einer Zwischenzeit, welcher Zeit die Richtung des Stromes sieben Mal gewechselt worden war“ nach dem Laden in gewöhnlicher Stärke bereits 45 A-Stunden Kapazität (als Superzinkzelle) nach der dritten Ladung 60 A-Stunden“ — in ganz unverständlicher Weise die abweichenden Resultate erläutert, welche beider Bleiplatten in Säure und in Kalwasser erzielt wurden. Es fällt fast schwer, die Erläuterung S. 111 in ihrer übertriebenen elementaren Behandlung ernst zu nehmen. Wäre sie an die Spitze der Arbeit gestellt worden, hätte man es allenfalls thun können, — aber inmitten des Buches eine Erklärung der „Klemmenanordnung“ zu finden, wirkt zu überraschend. Immerhin ist die gegebene Erläuterung richtig, was nur von der einen der beiden von einander abweichenden Definitionen der Stromdichte gilt, welche der Verfasser S. 91 und S. 120 gibt; an erster genannter Stelle wird Stromdichte als „Anzahl Ampères pro Quadratcentimeter Elektrodenfläche“ definiert, auf S. 120 dagegen wird dieselbe als „Stromstärke pro Quadratcentimeter“ erläutert.

Der Stromlauf der Fig. 31 auf S. 127 ist nicht richtig; der Napf α muss zwischen den beiden Zinken sitzen, sonst unterbricht bzw. schließt die Stimmgabel beide Kontakte gleichzeitig; statt abwechselnd den einen zu schließen, wenn der andere unterbrochen wird, und umgekehrt; abgesehen hiervon stimmt die Beschreibung nicht mit der Figur überein.

Seite 118 sagt der Verfasser, die elektrolytischen Kräfte an den Elektroden ändern sich mit der Stärke des Ladungsstromes, mit der Konzentration des Elektrolyten, mit der Temperatur desselben und mit der Zeit. Dieser letztere Ausdruck, den der Verfasser auch auf der vorhergehenden Seite bei der Erläuterung der Aenderung des Uebergangswiderstandes an den Elektrodenplätzen in gleicher Weise benutzt hat, ist sehr unglücklich gewählt; die Zeit selber ändert die EMK und den Uebergangswiderstand nicht, sondern die im Laufe der Zeit ganz langsam sich verziehenden Aenderungen der chemischen Zusammensetzung der Zelle; bei der Benutzung des citirten Ausdruckes gewinnt der Studierende eine ganz falsche Vorstellung von dem innern Zusammenhang der Dinge. Im Uebrigen läßt die Angabe der Verhältnisse der Kapazität mit dem Alter der Akkumulatoren (Seite 152) nicht allgemein gültig sein. — Uebrigens aber wirkt die Angabe, dass die Kapazitätsänderungen von allen Umständen abhängen, welche überhaupt auf die Kapazität einen Einfluß ausüben. Das dürfte sich doch wohl von selbst verstehen.

Wenn auch die meisten der einzelnen Abschnitte, aus denen der vorliegende I. Theil zusammengestellt ist, vielfache gediegene Belehrung enthalten, so ist er dennoch wegen des mangelnden Zusammenhanges des Stoffes doch schwer zugänglich; es ist zu hoffen, dass der Verfasser bei der Ausarbeitung der beiden Theile ein besseres Strebemaaß walten lassen wird, sowie die anderen, vorstehend erwähnten Mängel vermeiden wird; dazu ist aber in erster Linie ein bestimmter Plan mit allmählich sich mehrerer Einbringungen in die zu behandelnde Materie nöthig, und dann ein gut vorliegender Fall, gegen den der Verfasser im vorliegenden Falle selbst hat. Hierher gehören auch ein, welches wir nicht unterlassen wollen; namentlich im Anfange dieses Buches einseitig interessanten Charakter, die einen schwerlich den ungetheilten Beifall der Akkumulatortechnikern finden würden.

Zum Schluß noch eines. Im ersten Kapitel bespricht der Verfasser u. A. die Patente von

Volkmann und von Faure; dabei schweift er auf Seite 11 stark von seinem Thema ab, und obgleich er ausdrücklich anerkennt, dass es selbst für tüchtige Fachleute oft unmöglich ist, aus dem blossen Wortlaut einer Beschreibung sich ein Urtheil über den Werth einer Erfindung zu bilden, benutzt er doch die Gelegenheit, einen verstockten Angriff gegen das deutsche Patentamt zu richten, weil die soeben besprochene Schwierigkeit, durch deren Anerkennung er sich selbst die Berechtigung eines Angriffes abschneidet, manchmal zu eigentümlichen Erleichterungen führt. Der Verfasser hätte besser gehen, diese Abschweifung zu vermeiden, die nicht in sein Werk gehört und nur einen persönlichen Eindruck hinterläßt. J. H. W.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Personalien.

Joseph Barker Stearns J. Der bekannte amerikanische Telegrapheningenieur J. B. Stearns, der Erfinder der nach ihm benannten Zweifach-Telegraphensystems, ist am 4. Juli in Concord, Me., 64 Jahre alt, gestorben.

Telephonie.

Die erste Telephonlinie am Kongo ist dem öffentlichen Verkehr übergeben worden. Sie verbindet die Hauptstadt Boma am Unter-Kongo mit Matadi, dem Ausgangspunkte der Kongoisenbahn. Das Kabel durchschneidet den Kongostrom stromaufwärts von dem sogenannten Teufelssack gegenüber von Underhill.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs (Berlin-Stettin). Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Stettin wurde am 15. Juli eröffnet. Die Gebühr für ein Dreiminutengespräch beträgt 1 M.

Fernsprechsender. Im „El. Eng.“ London erläutert ein Einsender die Schaltung eines Fernsprechers (Fig. 24) und bittet Fachleute, welche möglicherweise in ähnlichen Schaltungen Erfahrungen gesammelt haben, darüber Mittheilungen einzusenden.

Das charakteristische Merkmal dieses Senders besteht darin, dass in der Primärwicklung der Induktionspule sich wie sonst ein Gleichstrom von schwankender Stärke, sondern Wechselströme hervorgerufen werden. Zu dem Zwecke besteht das Stützkreis aus 3 Elektroden, von

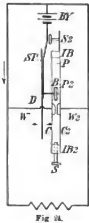


Fig. 24.

denen die mittlere, B, mit dem einen Pol und die beiden anderen über die Drähte W₁ und W₂ mit dem anderen Pol der Stromquelle ZY verbunden sind. Indem diese beiden äußeren Elektroden aus je einen der zwei starren, nicht leitenden Stäbe C₁ und C₂ befestigt sind, können sie mittels der Stellschrauben S₁ und S₂ derart versehrben werden, dass sie sich beide mit gleichem Druck gegen B auflegen; in diesem Falle wird dann, da der Widerstand der beiden Elektroden über W₁ und W₂ gleich ist, an gleicher Spannung herrschen und somit kein Strom in dessen gegen die Membran D gesprochen wird, erst diese die mit ihr starr verbundene mittlere Elektrode B einmal fester gegen die hintere, dann gegen die vordere Elektrode, und ändert dementsprechend die Widerstandsverhältnisse der beiden Stromwege, in welchen die Elektroden liegen; dadurch ändert sich auch die Spannung an den beiden äußeren Enden von W₁ und W₂; am linken Ende von W₁ ist die Spannung gelegentlich niedriger als im Ruhezustand und am rechten Ende von W₂

höher, und umgekehrt; dementsprechend verlaufen durch die Primärwicklung Stromwechsel der Richtung.

Unsere Wissens ist diese Schaltung nirgends in Betrieb und dürfte auch praktische ohne Werth sein, schon deswegen, weil es unmöglich sein dürfte, die Justirung auch nur für einen ganz kurzen Augenblick zu erhalten. Theoretisch jedoch ist die Schaltung nicht ohne Interesse.

Neues Umschaltsystem für Fernsprechbetrieb. In Philadelphia wurde kürzlich eine von einigen Firmen veranstaltete Ansetzung von Fernsprechapparaten eröffnet, auf welcher ein neues, von dem bisherigen abweichendes System vorgezeigt wurde. Eingehende Details liegen über dasselbe bisher nicht vor, nur bringt „El. Eng.“ einen kurzen Artikel, worin einige der Hauptmerkmale des Systems angeführt werden. Danach sind in dem Theilnehmergehäuse Wecker und Magnetinductor hinter einander geschaltet, sodass der Wecker leuchtet, wenn der Theilnehmer das Amt anruft; der Rufstrom unterbricht auf dem Amte selbstthätig die Leitung, sodass der Wecker des Theilnehmers zu läuten aufhört, sobald nach dem Auf der in der betreffenden Leitung liegenden Rufstrommagnet angesprochen hat. Dies dient als Zeichen, dass der Anruf von Amte empfangen worden ist, was als ein nützlicher Schritt im Betriebe angesehen werden muss. Nachdem eine gewünschte Verbindung hergestellt ist, ist es unmöglich, dieselbe annehmlich aufzuheben, oder das Gespräch abzubrechen, oder zu stören; weder die Beamten noch sonst jemand können sich in die Leitung einschalten. Um das Abrufen nach beendigt Gespräch zu sichern, ist der Haken des selbstthätigen Umschalters derart konstruirt, dass er beim Abgehen des Hörers ins Gehäuse hinein verschwindet und erst erscheint, wenn das die Kurbel des Magnetinductors dreht. Die selbstthätige Unterbrechung der Leitung beim Anrufen dient zugleich als Sicherheit gegen Beschädigung durch Startströme; denn in dem Augenblick, da ein Fernsprecher mit einer Starkstromleitung in Berührung kommt, wird die Leitung im Amte unterbrochen.

Elektrische Beleuchtung.

Königsberg i. d. Neumark. Die Stadverordnetenversammlung hat den Antrag des Magistrats auf Einführung der elektrischen Straßenbeleuchtung einstimmig angenommen.

Tiflis. Am 4. Juli fand die städtische Uebersichtsprüfung der ersten größeren, von dem französischen Elektrotechniker V. J. Danand im Hotel London installirten elektrischen Beleuchtungsanlage statt. Die Anlage besteht aus einem 5 PS Benzinmotor von Otte, einer Thury-Dynamo von Césaire, Sautter Co. Gen. mit einer Leistung von 15 A und 110 V; Volt- und Ampèremeter von Kromschloß, Mayer & Co. Wien. Gegenwärtig werden nur die Restaurants- und Wirtschaftskellereien, sowie Treppenhäuser und Korridore mit 72 Lampen à 10 NK beleuchtet. Nach erfolgter Aufstellung einer bereits unterwegs befindlichen Akkumulatormotobatterie werden auch die Passagierzimmer mit elektrischem Licht versehen werden. Die Anlage arbeitet exakt, und deren Betriebskosten betragen ca. 1/3 Rubel = 13 Pf. pro Tag.

Donbrava & Donai's Bogensplene. Die Bogensplene System Donbrava & Donai, welche in Fig. 25 dargestellt ist, beruht auf der Anziehung zwischen einem Hufeisenmagneten und des selbigen Schenkels erzeugter Spulen. Die Stärke der gegenseitigen Einwirkung zwischen Spule und Strom ändert sich bei selbigenmagnetischen Fern mit der jeweiligen Lage des Kerns in Beziehung zu der Spule, sodass der Wirkungsbereich beschränkt ist. Verwendet man jedoch zwei Selbigenkerne, welche durch die gemeinsame Jechnung in einem Hufeisenmagneten verbunden werden, so wird die Anziehung über einen ausgedehnten Bereich nahezu konstant und es ist diese Eigenschaft der Hufeisenmagnete, welche in der Donbrava-Donai Lampe zur Anwendung gekommen ist.

Auf einer massiven eisernen Scheibe, welche das Joch der Magnete bildet, sind 4 Eisenkerne gefertigt. HH, bilden die Schenkel des einen, N₁ die des anderen Hufeisenmagneten.

Auf den Eisenkernen können die Spulenpaare S und S' frol gleiten; ihre gegenseitige Lage ist jedoch durch die über die obere Hufeisenmagnetschenkel verlaufende Spulenpaare S führt den Hauptstrom und das Spulenpaar S' führt den Nebestrom und das Spulenpaar S' hat den Nebestrom. Beide Spulenpaare haben, wenn von einem Strom durchflossen sind, Bestreben, an dieselbe Stelle zu wandern; da die aber durch die Selbigenkerne verbunden sind, werden sie jederzeit eine solche

No. 12. bezogen werden. Der Vorlesungskatalog enthält 1. einen Kursus von 50-35 Vorlesungen über industrielle Anwendungen der Elektrizität, 2. einen Kursus von 20-25 Vorlesungen über elektrische Messungen; 3. eine Reihe von Vorträgen über spezielle Gegenstände; 4. praktische Leistungen in der Elektrotechnik; 5. Übungen in der Werkstatt; 6. Aufstellung von Projekten für industrielle Installationen; 7. Besuche von industriellen Etablissements und Elektrizitätswerken.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 18. Juli 1895.)

- Kl. 21. E. 4598. Anordnung an elektrischen Maschinen zur Verhütung magnetischer Störungen durch dieselben. — Elektricitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co., Nürnberg. 1. 6. 95.
- G. 9559. Vorrichtung zum Unterbrechen sämtlicher schwachweise veränderlichen Leitungszweige beim Reiben eines derselben. — Gould & Co. Berlin N., Reinkendörferstrasse 64. 5. 2. 95.
- H. 15204. Gesprächszähler für Fernsprecher. — Heinrich Henschel und Alfred Maserke, Berlin, Waterloo-Über 4 bzw. Kochstr. 2. 12. 1. 95.

(Reichsanzeiger vom 22. Juli 1895.)

- Kl. 21. C. 6197. Umsteuerungs- und Regelungs- vorrichtung für nach beiden Richtungen umlaufende Elektromotoren. — Jean Baptiste Gustave Adolphe Canet, Rue Vignon 3, und André Hillalret, Paris; Vertr.: W. J. E. Koch, Hamburg. 19. 7. 94.

Zurückziehungen.

- Kl. 21. R. 9076. Wechselstrom-Motorzähler. Vom 1. 7. 95.

Erteilungen.

- Kl. 20. 82960. Unterirdische Kanalleitung mit selbstthätiger Lüftung und Weichenstellung für elektrischen Bahnbetrieb. — H. A. P. Petersen, Milwaukee, V. St. A.; Vertr.: G. Brandt, Berlin SW., Kochstr. 4. Vom 21. 3. 94 ab.
- 82962. Elektrische Zäpfekungsanordnung. — F. E. Kinsman, Plainfield, New Jersey, V. St. A.; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW., Luisenstr. 48/44. Vom 25. 5. 94 ab.
- Kl. 21. 82963. Schaltapparat zur Kontrolle der Ladung von Sammlern. — G. R. Rollason, Ch. A. Rollason, South Hampstead, Middl., und W. H. Fletcher, City of London, Engl.; Vertr.: Eustace W. Hopkins, Berlin C., Alexandrstr. 30. Vom 26. 5. 94 ab.
- 82966. Elektrodepote für elektrische Sammler. — Hess Storage Battery Company, Springfield, Ohio, V. St. A.; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier NW., Dorotheenstrasse 32. Vom 28. 5. 94 ab.
- 82964. Bogenlichtkoble; Zus. z. Pat. 81 888. — H. F. Cabirau, Paris, 83 Rue de Chateaudun; Vertr.: Carl Heinrich Knopp, Dresden. Vom 21. 3. 95 ab.
- 82964. Vorrichtung zur periodischen Summierung der Ausschläge elektrischer Messinstrumente. — Hartmann & Braun, Beckenhain-Frankfurt a. M. Vom 1. 3. 95 ab.
- Kl. 08. No. 82907. Elektrische Auslösevorrichtung für Spannfedern an Thüröffnern und Auslösern mit einer zwischen Spannfeder und Ankersperrung eingeschalteten doppelten Hebelübersetzung. — W. Berrl, München, Knobelstrasse 14. Vom 30. 11. 94 ab.
- Kl. 81. No. 82971. Von einer Centraltafel aus elektrisch einstellbare Weiche für Hohlbahnen. — Ch. M. Johnson, New-York, V. St. A., 659 Greenwich-Street; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstrasse 32. Vom 10. 7. 94 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 56175. 65 731. 67 889.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 78996 vom 26. Mai 1904.

Fr. Klingelfuss in Basel. — Schaltungsweise zur Kuppelung und Entkuppelung von Nebenschlusselktromotoren unter Benutzung der Extrastrome.

Nach dieser Erfindung wird der beim Ausschalten der Feldmagnete eines Nebenschlussmotors entstehende Extrastrom dann benutzt,

die Entkuppelung der Motorwelle und der getriebenen Arbeitsmaschine zu bewirken. Auf dem Magnetgestell werden besondere Ansätze *u* angeordnet und mit einer Wickelung versehen. Diese wird beim Anlassen parallel mit Feldmagnet und Anker in den Stromkreis geschaltet, wodurch die Polansätze *u* erregt werden, ihren Anker *k* anziehen und dadurch die Kuppelung einrücken. Darauf wird die Wickelung der

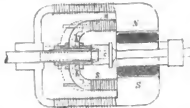


Fig. 20

Polansätze ausgeschaltet, und der Kuppelungsanker bleibt lediglich durch Kraftlinienströmung in den Polansätzen haften. Zur Entkuppelung wird beim Ausschalten der Hauptleitung die Wickelung der Polansätze mit derjenigen der Feldmagnetwicklung so in einen Stromkreis gebracht, dass der in letzterer entstehende

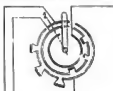


Fig. 27

und durch erstere ablaufende Extrastrom die Ansätze unipolarisiert und dadurch eine lebhaftere Absteigung des Ankers *k* hervorbringt, sodass die Kuppelung ausgelöst wird.

Fig. 27 zeigt eine Schaltvorrichtung, durch deren Handhabung die erforderlichen Schaltungen in der gehörigen Reihenfolge hergestellt werden. Die punktierte Linie *l* zeigt die Stellung, welche die Schaltkurbel bei der Ein- bzw. Ausrückung einnehmen muss.

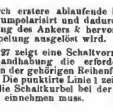


Fig. 37

No. 79 988 vom 26. Juli 1894. H. Aron in Berlin. — Ausführungsform der in der Patentschrift No. 45 217 beschriebenen Pendelregelungsvorrichtung bei Elektricitätszählern.

Das beide Pendel verbindende sympathische Bändchen *a* wird nahe unterhalb seiner Aufhängepunkte an den Pendeln durch zwei kleine Gewichte belastet. Hierdurch erreicht man, dass

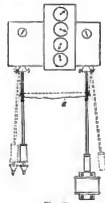


Fig. 38

die Spannung des darzwischen liegenden Bandtheiles bei Abweichung der Schwingungen groß, bei Uebereinstimmung aber nur gering ist, was

durch Störungen, die durch das Bändchen selbst bei der früheren Anordnung eintreten konnten, vermieden sind.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Die Rohrpumpe von Dubiau, ein Mittel zur erheblichen Steigerung der Leistung der Dampfkesel.

Vortrag gehalten auf der III. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in München am 6. Juni 1895 von Ingenieur Friedrich Ross.

Während wir im Dampfmaschinenbau des letzten Jahrzehnts, insbesondere anregt durch die Anforderungen der Elektrotechnik, eine sehr grosse Anzahl von Neukonstruktionen zu verzeichnen haben und namentlich auch häufig auf das Bestreben stossen, die Ausnutzung des Dampfes möglichst zu erhöhen, zeigt, demnächst verglichen der Bau der Dampfkesel eine gewisse Stagnation. Wohl sind eine Reihe neuer Konstruktionen namentlich auf dem Gebiete der Wasserrohrkesel zu verzeichnen, wobei dem Bedürfnisse Rechnung getragen wurde, eine möglichst grosse Heizräume auf einem geringen Raum zu vereinigen, weitere bahnbrechende Neuerungen finden wir aber auf diesem Gebiete nicht.

Was den Nutzeffekt der Kesel anbelangt, so dürfen wir wohl mit Rücksicht auf die unvermeidlichen Verluste schon seit längerer Zeit an der überhaupt erreichbaren Grenze angelangt sein.

Anders steht es mit der Frage der quantitativen Leistung der Kesel. Wir haben uns daran gewöhnt, bei nahezu allen Konstruktionen eine Verdampfung von 12 bis 15 kg per Stunde und Quadratmeter Heizräume als die vollständige normale Leistung anzusehen. Eine Ausnahme in dieser Beziehung machen nur gewisse Konstruktionen der Grosswasserräumkesel, wobei man auf eine Leistung von 25 bis 30 kg per Quadratmeter kommt, allerdings in vielen Fällen auf Kosten des Nutzeffektes. Es soll nun gezeigt werden, dass diese Annahme nicht mehr zutrifft, sondern dass wir tatsächlich, unter gewissen Voraussetzungen, bei allen Keseltypen auf eine mindestens doppelt so grosse Leistung bei gleich günstigen Verhältnissen bezüglich des Nutzeffektes rechnen können.

Bei sämtlichen bisherigen Dampfkeselsystemen hängt die mögliche quantitative Leistung im Wesentlichen von der Wasserfläche ab, welche für den Austritt der Dampfblasen zur Verfügung steht. Ueberschreiten wir hier eine gewisse Leistung per Flächeninhalt, so steigt der Gehalt des Dampfes an mitgerissenem Wasser und zwar dert, dass die erhöhte Leistung des Kesels durch das erhöhte Dampfverbräuch der Maschine mehr wie wagt gemacht wird.

Hierzu kommt noch ein weiterer Umstand: bei unseren bisherigen Keselkonstruktionen bilden sich bei forcirtem Betriebe, namentlich in der direkten Flamme ausgesetzten Keseltheilen, Dampfblasen, welche einen gewissen Zeit dort stationär verbleiben, die Wärmetransmission wird hierdurch erheblich verzögert und tritt bekanntlich in solchen Fällen häufig eine Beschädigung der Röhre durch Glühwerden ein.

Wir müssen weiter mit dem Umstand rechnen, dass in den meisten Fällen, namentlich beim Anheizen, ganz beträchtliche Keselinhaltungen zwischen dem einzelnen Theile des Keselwassers zu vorzueben sind, und ebenso der Ausgleich zwischen der Temperatur des kalten Sperrwassers und der Keselinhaltungen nur langsam erfolgt und in Verbindung damit eine sehr starke Innanpressung der Keseltheile eintritt, die eventuell in den Rinnen der Stutzen einen Anbruch findet.

Was wir bei unseren Keseln anstreben müssen, ist ein absolut zuverlässig wirkendes Mittel, die genannte Wassermasse in eine so peraturangiech in vollkommener Weise erfolgt und jede Bildung von Dampfblasen an den Keseltheilen vermieden wird. Wir müssen weiter, wenn wir eine möglichst hohe quantitative Leistung der Kesel kommen wollen, in der Lage sein, die Bewegung des Wassermasses in dem Maasse beschleunigen, was durch eine Erhöhung der Geschwin-

digkeit der Wärmetransmission durch die Bleche erzielt wird.

Die bei der Konstruktion der reinen Wasserrohrkessel angestrebten Vortheile der raschen Zirkulation werden, wie Sie wissen, in der Praxis nur in geringem Masse erreicht. Wir haben sehr häufig die Erscheinung zu verzeichnen, dass namentlich die unteren Rohre derartige Kessel bei plötzlicher Verdampfung ihrem Wasserinhalt vollständig entleeren und dann durchbrechen, und wissen weiter aus unserer Praxis, dass, wenn wir mit der quantitativen Leistung derartiger Kessel über 12 bis 15 kg per Quadratmeter und Stunde hinausgehen, der Gehalt des Dampfes an mitgerissenem Wasser über die zulässige Grenze hinaus rapid zunimmt.

Von einem wirklich vollkommenen, einfachen Mittel dieses Ziel zu erreichen, soll dieser Vortrag handeln, ein solches finden wir in der Rohrpumpe von Dubiau. Das Wesen der Dubiau'schen Erfindung ist am besten an der in Fig. 29 dargestellten Anwendung bei einem Flammrohrkessel klar zu machen.

findet keinerlei Einbrennen von Kesselstein an den gefährlichen Punkten, d. h. an den der hohen Temperatur ausgesetzten Blechen statt, es gelangt vielmehr der ausgeschiedene Kesselstein in der Form von Schlamm an jenen Stellen des Kessels zur Ablagerung, wo absehblich ein Ruhezustand des Wassers herbeigeführt wird.

Eine weitere Anwendung der Erfindung zeigt Fig. 30. Hier ist ein unterer Sieder mit einem Rohrkessel kombiniert, und zwar ist hier das Rohrbündel von Dubiau im vorderen Theile des Sieders angeordnet; es gelangt das gehobene Wasser dann durch die beiden Verbindungsgewölben zwischen dem oberen und unteren Kessel wieder in den letzteren zurück. Bei dieser Ausführung wird bei jedem Doppelkessel der obere Kessel in einfacher und zuverlässiger Weise hergestellt.

Fig. 31 zeigt die Anwendung bei einem Wasserrohrkessel. Bei diesem wird die untere Rohrreihe, oder bei grossen Kesseln die unteren Rohrreihen von den übrigen getrennt und erhält ihren eigenen Dampfraum und ihr eigenes Bündel Dubiau'scher Rohre, während die übrigen Rohrreihen zusammengefasst durch ein zweites Rohrbündel Wasser und Dampf in den oberen Kessel entleeren. Durch eigene Zuführungsrohre gelangt das Wasser dem oberen Kessel wieder in die im Feuer liegenden Rohre zurück.

Sehr überraschend sind die durch eine grosse Anzahl von Versuchen bestätigten Resultate der erhöhten Zirkulation. Man kann wohl sagen, dass durchschnittlich in allen Fällen die quantitative Leistung der Kessel bei Anwendung der Dubiau'schen Rohre verdoppelt wird, unter mindestens gleichbleibender Ausnutzung des Brennmaterials. Es wäre wohl von vornherein die Annahme gerechtfertigt, dass bei einer derartigen Verdoppelung der Leistung der Gehalt des Dampfes an mitgerissenem Wasser erheblich zunimmt, da ja z. B. bei dem in Fig. 29 dargestellten Falle die Oberfläche, an welcher die Dampfentwicklung stattfindet, noch erheblich verkleinert wurde; tatsächlich hat sich aber herausgestellt, dass dem nicht so ist. Beim Durchgang des Dampfes durch die Rohrbündel findet eine vollständige Entwässerung desselben statt, theils durch Adhäsion an den Wänden der Rohre, theils durch direkte Abgabe des Wassers an die umgebende Wasserkäule. Der Austritt des Dampfes aus dem Rohrbündel erfolgt vollkommen ruhig und zeigt derartige Kessel bei einer Leistung von 30 bis 50 kg Dampf per Quadratmeter und Stunde einen ganz ruhigen ebenen Wasserspiegel ohne die bekannte Erscheinung des Ueberkochen; dabei wird infolge der raschen Wärmeabgabe vermindert, dass, wie dies sonst wohl beim Auftreten von Dampfblasen der Fall ist, eine erhebliche Erhöhung der Temperatur der Kesselbleche eintritt.

Die Erfindung von Dubiau ist neuen Datums, sie stammt aus dem Jahre 1903. Man hat naturgemäss zunächst getrachtet, an Kesseln verschiedener Systeme Erfahrungen zu sammeln, und setzen einige der erzielten Resultate namentlich angeführt:

Eine der ersten Anwendungen erfolgte bei einem reinen Siederkessel bei Menard in Marseille, die erzielten Resultate sind in Tabelle I zusammengestellt. Es geht aus dieser Tabelle

Tabelle I. Siederkessel von Menard, Marseille.

	Ohne Rohrpumpe		Mit Rohrpumpe	
	I	II	III	IV
Heizfläche 20 m ²				
Verbraunte Braunkohle pr. Stunde u m ³ Roströhre				
brutto kg	82.35	122.35	115.00	75.00
Asche u Rückstände %	16	18	16	14
Braunkohle pr. Stunde u m ³ Roströhre netto kg	63.18	104.53	122.00	65.00
Verdampftes Wasser von 0° bis 150° per Stunde u m ³ Heizfläche	10.65	15.2	16.35	17.1
Verdampftes Wasser pr. kg Braunkohle	brutto 3.705	3.276	3.285	4.210
netto 4.530	3.965	3.540	4.940	4.734

hervor, dass vor dem Einbau der Rohrpumpe der Kessel mit einer Leistung von 10.6 kg per Quadratmeter und Stunde am vortheilhaftesten arbeitete, während nach Anbringung des Apparates bei einer Steigerung der Leistung auf 29 kg, d. h. nahezu das Dreifache, noch eine günstigere Ausnutzung des Brennmaterials erzielt wurde.

Tabelle 2. Kombilirter Kessel, Rue des Ardennes.

	Mit Rohrpumpe	Ohne Rohrpumpe
Heizfläche 21 m ²		
Versuchsdauer, Stunden	8	8
Roströhre kg	0.96	0.96
Speisewasser Liter	5854	3280
Temperatur des Speisewassers Grad	15	15
Mittlerer Kesselruck kg	6	6
Verbrannter Gaskoke kg	863	485
Asche und Rückstände kg	75	40
Mittlere Temperatur der Gase über dem Rost	1060	987
Mittlere Temperatur der Gase am Fusse des Rauchs fanges	906	200
Verdampftes Wasser von 0° per kg Koke netto	7.304	6.937

Tabelle 2 bezieht sich auf einen Kessel der in Fig. 30 abgebildeten Konstruktion eines kombinierten Sieders Rohrkessels. Man ist dabei beim Versuch ohne Dubiau'schen Apparat schon bei der Grenze der aus Sicherheitssicht noch als zulässig aussehenden Verdampfung gelangt. Wir finden auch hier wieder eine nahezu doppelte Leistung des Kessels mit Dubiau-Rohren unter Erhöhung des Nutzeffektes.

Tabelle 3.

Wasserrohrkessel von Ancoq & Darrao.	
Heizfläche m ²	89
Roströhre m ³	1.30
Versuchsdauer Stunden	7
Mittlere Spannung kg	5.05
Entsprechende Temperatur Grad	156.4
Gewicht des Speisewassers kg	6905
Temperatur des Speisewassers Grad	8
Wasser von 0° auf 150° verdampft kg	6921
Verbrannte Kleinkohle kg	480
Asche und Rückstände kg	48
Netto wurde verbrannt kg	792
Per Stunde und Quadratmeter Roströhre kg	0.9
Verdampftes Wasser pr. Stunde und Quadratmeter Heizfläche kg	29
Verdampftes Wasser pr. kg Koke netto	7.59
	8.06

Tabelle 4.

Wasserrohrkessel der Centrale Dieppe.	
Heizfläche m ²	40
Roströhre m ³	74
Versuchsdauer Stunden	9
Mittlere Spannung kg	5.30
Temperatur des Speisewassers Grad	9
Gewicht des Speisewassers	8742.1
Mittlerer Dampfdruck kg	9
Entsprechende Temperatur Grad	179
Verbrautes Brennmaterial Cardiff Kleinkohle kg	1940
Asche und Rückstände kg	121
Netto wurde verbrannt kg	1119
Mittlere Gastemperatur über dem Rost Grad	865
Temperatur am Ende der Heizfläche Grad	314
Kohle per Stunde und m ² Roströhre brutto	74.8
Kohle per Stunde und m ² Roströhre netto	67.3
Wasser per Stunde und m ² Heizfläche kg	26.13
Wasser verdampft von 0° bis 150° per kg Kohle netto	7.78
Kilowatt von den Dynamometer geliefert	241.135
Mittlere Kilowatt per m ² Heizfläche	0.724
Wasser per Kilowattstunde	36.227
Kohle per Kilowattstunde kg netto	4.862

Überraschende Werthe zeigt die Tabelle 3, welche sich auf einen Wasserrohrkessel der in Fig. 31 wiedergegebenen Anordnung bezieht: hier ist die Verdampfung von 40 kg per Quadratmeter und Stunde erreicht worden. Es

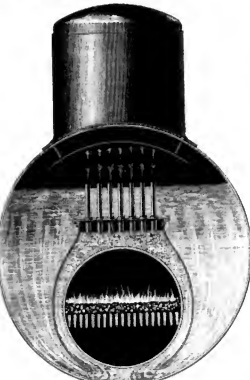


Fig. 29.

Um das Flammrohr ist hier ein Mantel gelegt, welcher nahezu bis an den Boden des Kessels reicht und oben durch einen Deckel geschlossen ist; in diesem Deckel ist eine Anzahl Rohre angebracht, deren untere Enden pförmig zugeschnitten sind. Wird ein solcher Kessel angeheizt, so bildet sich über dem Feuerraum sofort ein zweiter Dampfraum. Sobald der Druck in diesem den Druck im oberen Dampfraum ausreicht, wird der Druck des darauf lastenden Wasserkäule überschritten, treten Dampfblasen in die Rohre ein und gelangen, das darin enthaltene Wasser vor sich herschiebend, in den oberen Dampfraum. Es stellt sich dann der untere Wasserspiegel an der obersten Kante der schrägen Fläche der Rohre dar, ein, dass selbe unter dem Druck der Wasserkäule stets mit Wasser gefüllt bleiben und jede Dampfblase den Inhalt des Rohres nach oben entleeren muss. Es ist einleuchtend, dass wir es auf diese Weise in der Hand haben, bei zweckmässiger Wahl der Querschnitte und der Anzahl dieser genau wie eine Pumpe wirkenden Rohre, ein beliebiges Quantum Wasser in der Zeiteinheit zu heben. Es muss naturgemäss ein gleich grosses Quantum von unten wieder dem Mantel zuströmen und auf solche Weise ist es möglich, eine derartige Wassergeschwindigkeit zu erzielen, dass das 60- bis 100-fache des gesammten Wasserinhaltes dieser Flächen vorbeigeführt wird.

Bei einer so grossen Zirkulation ist naturgemäss jede Bildung von schmelzenden Dampfblasen verhindert, und der Ausgleich der Temperatur im Kessel erfolgt ungemein rasch, was als ein ganz ausserordentlicher Vortheil zu bezeichnen ist.

Infolge eben dieser lebhaften Zirkulation

betrifft dieser kleine Kessel von 22 m² Heizfläche eine allerdings ökonomisch arbeitende Dampfmaschine mit einer Leistung von rund 100 Pse.
Es wird sich Jedem von uns unwillkürlich der Gedanke aufdrängen, dass bei einer der-

geworden ist, giebt der angegebene Wasserbedarf per Kilowattstunde, welcher mit Dubiau-Röhren nur 26,3 kg gegenüber 292 kg ohne diesebeu betrug.

Aus den vorstehenden Ausführungen ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

das Auftreten gefährlicher Spannungen in den Kesselblechen. Endlich wird noch durch die ständige und reichliche Benetzung der feuerberührten Bleche mit Wasser ein ausgiebiger Schutz derselben gegen rasche Zerstörung erzielt.

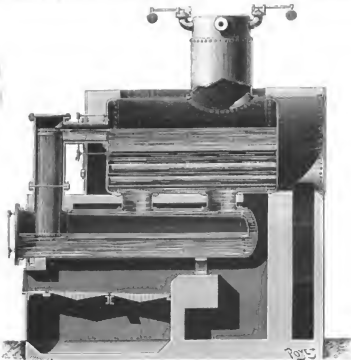


Fig. 30.

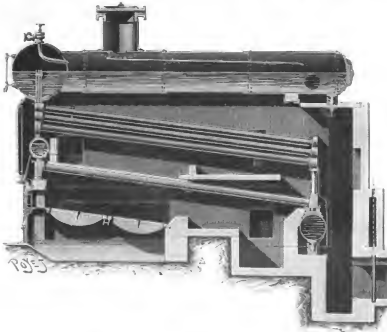
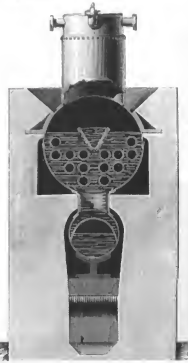
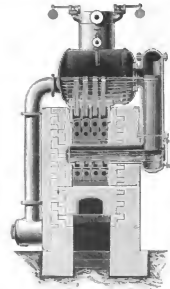


Fig. 31.



artigen Steigerung der Leistung eines Wasserrohrkessels der Gehalt des Wasserdampfes an migeriseneren Wasser erheblich gestiegen sein muss. Dies ist aber thatsächlich nicht der Fall, wie insbesondere auch einwandfreie Versuche in den elektrischen Centralen in Dieppe und Bordeaux gezeigt haben; auf erstere bezieht sich Tabelle 4. Man hat in Dieppe mit dem mit Dubiau-Röhren versehenen Wasserrohrkessel von 40 m² ebensoviel Wasser verdampft, wie mit den alten Kesseln von 74 m² Heizfläche. Im ersten Falle wurden aber für die ins Netz abgegebene Kilowattstunde nur 4682 kg Kohle verbraucht gegenüber 5,721 kg im zweiten Falle, somit ein um rund 20% kleinerer Brennstoffbedarf.

Der beste Beweis dafür, dass trotz der doppelten Leistung per Quadratmeter Heizfläche und Stunde bei gleichzeitiger Steigerung des Nutzeffektes des Kessels der Dampf trockener

Die Erfindung von Dubiau gesättigt, durch die einfache Anbringung eines kleinen, keinerlei Störungen ausgesetzten Rohrbündels die Wassercirkulation in einem Kessel beliebigen Systems innerhalb genau vorher bestimmbarer Grenzen beliebig hoch zu steigern.

Dies auf diese Weise erreichbare erhebliche Erhöhung der Cirkulation ermöglicht eine Erhöhung der quantitativen Leistung der Kessel um 50-150% bei gleichbleibendem, in manchen Fällen sogar höherem Nutzeffekt der Kessel.

Hierdurch wird eine nennenswerthe Ersparnis im Gewicht und Preise der Kessel, sowie auch hinsichtlich des Raumbedarfes der Kessel erzielt.

Die Anbringung der Dubiau-Röhre ver-

hütet das Einbrennen des Kesselstahnes an dem vom Feuer berührten Blechen, bewirkt einen raschen Ausgleich der Temperatur des gesamten Kesselwassers und verhindert dadurch

Ein in der Fabrik E. Leinhaus in Freiberg, Sachsen, hergestellter Dubiau-Kessel wird noch in diesem Monate einer Prüfung unterzogen, sodass uns dann zur Kontrolle der französischen Versuche auch Urtheile kompetenter deutscher Ingenieure vorliegen werden.

Das Verhalten von Transformatoren unter dem Einflusse von Wechselströmen verschiedenen periodischen Verlaufs.

Vortrag gehalten auf der III. Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker in München am 6. Juli 1895

von Dr. G. Koessler, Berlin.

M. H! Die allgemeine Definition eines Wechselstromes als eines elektrischen Stromes.

dessen Stärke sich periodisch verändert, giebt nur einen Gattungsbegriff. Zur exakten Definition eines bestimmten Wechselstromes gehört auch die Angabe des mathematischen Gesetzes, welches den periodischen Verlauf der Stromstärke beherrscht, oder dessen graphische Darstellung. Da die allgemeine Formel, welche jede periodische Variation beschreibt, nach den Entwicklungen Fourier's aus einer Reihe von Sinusgliedern besteht und deren Bestimmung für jeden speziellen Fall eines von Sinusart abweichenden Wechselstromes Schwierigkeiten bereitet, so ist es üblich geworden, alle Wechselstromprobleme unter Voraussetzung eines rein sinusartigen Verlaufes des Wechselstromes zu lösen. Dieser Verfahren ist nur dann gerechtfertigt, wenn auch das Experiment nicht die theoretische Überlegung nachgewiesen hat, dass Abweichungen von sinusartiger Veränderung des Verhältnisses des Wechselstromes bei seinen technischen Verwendungen nicht wesentlich beeinflussen. Wieviel ein solcher Einfluss besteht, ist aber eine noch immer unbeantwortete Frage.

Als Organe für die technische Verwendung des Wechselstromes kommen in Betracht die drei Gattungen: Lampen, Transformatoren und Motoren.

Was die Lampen angeht, so ist es bei Glühlampen nach dem Wesen der Wirkung des Stromes nicht von Bedeutung, ob derselbe von der Kurve des Wechselstromes dieselbe Leuchtkraft entsteht, wenn der mittlere Werth aus den Quadraten der Stromintensität derselbe ist. Bei Ergänzungen bedingt die Beeinflussung der Leuchtkraft durch die Form der Stromkurve einer besonderen Untersuchung. Ich habe die Ehre gehabt, vor der letzten Versammlung der Elektrotechnischen Vereinigungen zu berichten, welche diese Frage zu beantworten suchten.¹⁾ Ihr Ergebnis war, dass die Leuchtkraft von Wechselstrom-Edisonlampen sehr wesentlich von dem Verlaufe der Spannungs- und Stromkurven abhängig ist, so zwar, dass eine um so größere Leuchtkraft, je länger der Wechselstrom seinen Maximalwerth behält, je flacher also die Stromkurve ist.

Ueber den Einfluss des zeitlichen Verlaufes des Wechselstromes auf die Vorgänge in Transformatoren und Motoren, sind die Ansichten noch sehr geteilt. Eine Umfrage, welche die New Yorker Zeitschrift "Electrical World" bei Gelegenheit einer wissenschaftlichen Konferenz mit dem andern "Electrician" im vergangenen Sommer an einige Fachgenossen richtete, erhielt die widersprechendsten Antworten. Während in der ersten der beiden hervorragenden Zeitschriften die Meinung vertreten wird, dass es wünschenswerth sei, bei dem Bau von Wechselstrommaschinen eine sinusartige Veränderung der EMK zu erstreben, hält die zweite diese Bemühung für verthlos und "vielleicht" für unrichtig.

M. H. Angesichts dieses Zwiespaltes der Ansichten über eine für die Wechselstromtechnik so wichtige Frage erscheint es mir gerechtfertigt, Ihnen über eine Reihe von Untersuchungen Bericht zu erstatten, welche ich an einem Wechselstromtransformator des Elektrotechnischen Laboratoriums der Technischen Hochschule in Berlin durchführen konnte. Die Zeit der Ausführung vertheilt sich über die letzten anderthalb Jahre. Da aber ein empirisches Resultat nur dann Anspruch auf wissenschaftlichen Werth machen darf, wenn es von einer theoretischen Begründung begleitet wird, so folgt der Beschreibung der Untersuchungen und der Angabe ihrer Resultate der Versuch einer theoretischen Darlegung, welche sich, entsprechend dem Umfange der Messungen, zu einer allgemeinen Theorie des Transformators unter dem Einfluss von Wechselstromen beliebigen periodischen Verlaufes erweitert.

Beschreibung von Wechselstrommaschinen und Transformatoren.

Als Stromquellen aus Spannung des Transformators dienten nach dem zweiten im Institute des Elektrotechnischen Laboratoriums befindliche Wechselstrommaschinen, welche für die vorliegenden Untersuchungen deswegen besonders geeignet sind, weil die eine von ihnen eine ansehnlich spitze Spannungskurve ergibt, während die Kurve der zweiten nahezu sinusartig verläuft. Die erste (Fig. 32) ist eine vierpolige 5,5 Kilowatt Maschine von Ganz & Co. mit rotirendem Schenkelkreuz, die zweite eine ältere kleine 400 Watt-Maschine von Wechsler & Co. mit je vier Magneten an beiden Seiten des mit vier Spulen bewickelten rotirenden Ankers (Fig. 33a und 33b). Die ausführliche Begründung für das elektrische Verhalten der beiden Maschinen enthält der im vorgange-

nen Jahre gehaltene Vortrag über die Leuchtkraft von Wechselstrombogenlampen²⁾. Als Versuchsojekt für die vergleichende Untersuchung mit beiden Maschinen konnte wegen

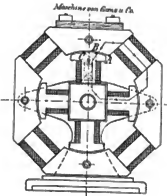


Fig. 32.

Maschine von Wechsler

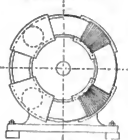


Fig. 33a.

Maschine von Wechsler

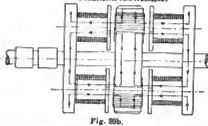


Fig. 33b.

der geringen Leistung der kleineren von den Transformatoren des Laboratoriums nur ein älterer 480 Watt-Transformator gewählt werden. Es sei gleich darauf hingewiesen, dass die absolute Leistungsfähigkeit dieses alten und kleinen Transformators zwar nicht den Stand des heutigen Transformatorbaues repräsentieren kann, dass sein relatives Verhalten gegenüber den beiden Wechselstrommaschinen indessen als typisches Beispiel für alle Transformatoren mit geschlossenem und auch mit offenem magnetischen Kreise zu betrachten ist. Folgende Angaben beschreiben den Transformator:

Der Eisenkörper bestand aus 78 E-förmigen Schmiedeeisenblechen von den in der Fig. 34 angegebenen Dimensionen und ungefähr 0,6 mm Dicke. Die Bleche lagen, durch Seidenpapier isolirt, abwechselnd in der Lage I und der Lage II auf einander. Sie wurden zusammengehalten durch ein Holzgestell, wodurch die magnetischen Vorgänge völlig auf die Eisenbleche beschränkt wurden. Das Gesamtgewicht der Bleche betrug 8,169 kg. Das spec. Gewicht des Eisens ergab sich durch Wägung einer sorgfältig gereinigten Probe in Luft und in Wasser zu 7,81, das Gesamtvolumen also zu 1046 cm³.



Fig. 34.



Fig. 35.

Die beiden Kupferbewicklungen waren nach Fig. 35 nebeneinander angeordnet. Die primäre bestand aus 132 Windungen von 2 mm Draht, die sekundäre aus 206 Windungen

von 1,8 mm-Draht. Primärer Widerstand kalt = 0,179 Ω, warm = 0,214 Ω. Sekundärer Widerstand kalt = 0,776 Ω, warm = 0,949 Ω. Diese Widerstände wurden bestimmt nach vierstündigem Betriebe des Transformators bei voller Belastung. Der bewickelte Eisenkreischnitt betrug sich aus den obigen Angaben zu 30,19 cm².

Die Messinstrumente und ihre Kalibrirung.

Zur Feststellung der primären und sekundären Spannungen dienten Cardew-Voltmeter, zur Messung der primären Stromstärke eine Thomson'sche Stromwaage und zur Ermittlung der sekundären ein Elektrodynamometer von Siemens & Halske (bis 5 A). Die primäre der Aktionsgeschwindigkeit festgelegt, während die sekundäre Leistung, das die Leistung des Transformators ausschliesslich durch die Glühlampen geschah, durch Multiplikation der Werthe für die sekundäre Spannung, und die sekundäre Stromstärke gewonnen wurde.

Bei der Kalibrirung dieser Instrumente für die vorliegenden Untersuchungen war von wesentlicher Bedeutung die Beurtheilung der Frage, wie weit die Angaben insbesondere des Wattmeters von der Form der Spannungs- und Stromkurve des Wechselstromes beeinflusst werden. Von dem Cardew-Voltmeter und den beiden elektrodynamischen Strommessinstrumenten ist der Natur ihrer Wirkungen völlige Unabhängigkeit von der Form der Wechselstromkurven auszunehmen, da bei dem erstere die in jedem Augenblicke erzeugte Wärmemenge proportional dem Quadrate der Spannung, während in jedem Augenblicke die ablenkende Kraft proportional dem Quadrate der Stromstärke ist, die Angaben also bei festen Einstellungen stets von den Mittelwerthen dieser Quadrate abhängen. Diese Instrumente können also leicht mit Skalen versehen werden, auf denen die Werthe aus den Mittelwerthen der Quadrate verzeichnet sind. Diese Werthe sollen im Folgenden stets als quadratische Mittelwerthe bezeichnet werden. Jene Skalen können durch Aichung der Instrumente mit bekannten Gleichströmen bestimmt werden und können dann für beliebigen Wechselstrom von beliebigem periodischem Verlauf. Das Wattmeter in der von Ganz herangegebenen Form, welches die Aufgabe hat, den einfachen Mittelwerth des Effektes der veränderlichen Werthe des Effektes auszuzeigen, giebt diesen Werth bei allen Wechselströmen nur dann exakt, wenn die Selbstinduktion im Wattmeterbenachlässigt werden kann. Ist dies nicht der Fall, so weichen die auf Grund einer Aichung mit Gleichstrom für Wechselstrom berechneten Werthe des Effektes von der Wahrheit ab. Die Grösse des Fehlers ist ansser durch die Selbstinduktion der Wattmeterbenachlung durch die Phasenverschiebung zwischen der Spannung und Stromstärke des Wechselstromes, welcher den zu untersuchenden Effekt hervorbringt, und durch die Form der Kurven dieses Stromes bestimmt. Prof. H. F. Weber in Zürich, welcher zuerst die Grösse des wegen dieses Fehlers einzuführenden Korrekturfaktors durch eine allgemeine Formel berechnete³⁾, hat durch Anwendung derselben auf die Verhältnisse, die bei Untersuchungen von Transformatoren mit Ganz'schen Wattmetern auftreten, nachgewiesen, dass der Korrekturfaktor selbst dann für ein weniger als 1/2% abweicht, wenn die Wechselstromkurven sich sehr wesentlich von Sinusart unterscheiden und die Phasenverschiebungen zwischen Spannung und Stromstärke sehr gross sind. Da das bei den vorliegenden Messungen benutzte Wattmeter von der Gesellschaft Helios genau die Einrichtung der Ganz'schen hat, so sind die Rechnungen von Prof. Weber ohne Weiteres auf die hier zu besprechenden Untersuchungen übertragbar. Nichtsdestoweniger wurde eine experimentelle Bestätigung insbesondere deshalb als wünschenswerth betrachtet, weil ein Einfluss der Kapazität der billigen Windungen des Nebenschlusswiderstandes und des Ankers anderer nicht vernachlässigbarer Faktoren nicht völlig ausgeschlossen schien. Die Prüfung dieser Frage geschah in folgender Weise:

Durch den Wechselstrom wurde eine Glühlampenbatterie gespeist, die Spannung an derselben durch die beiden Cardew-Voltmeter, welche vorher durch Gleichstrom kalibrirt worden waren, und die Stromstärke durch die Stromwaage gemessen (Fig. 35). Die letztere war vorher durch einen im elektrotechnischen Laboratorium gebauten Kompensator der physikalisch-technischen Reichsanstalt kalibrirt worden und hatte so kleine Abweichungen er-

¹⁾ Siehe G. Rosseler und W. Wedding, ETZ 24, S. 114.

²⁾ G. O. Rosseler, ETZ, 1894, S. 217.

³⁾ Bericht über die Arbeiten der Prüfungskommission der Frankfurter Ausstellung S. 46 und 47.

geben, dass diese bei den vorliegenden Messungen als belanglos vernachlässigt werden konnten. Hinter der Stromwaage war das



I Cardew-Voltmeter. III Wattmeter.
II Stromwaage. IV Dynamometer.
Fig. 36

Siemens'sche Dynamometer eingestellt, sodass dieses früher geeicht werden konnte. Die Wattmeter war so geschaltet, dass es den bei der Glühlampenbatterie plus den in den Nebenschlüssen verbrauchten Effekt angeben musste. Da diese Widerstände praktisch selbstinduktionslos sind, so ist der von ihnen aufgenommene Effekt gleich dem Produkt aus der Spannung und Stromstärke, welche Cardew-Voltmeter und Stromwaage ausweisen. Auf Grund dieser Gleichheit lässt sich die „Konstante“ des Wattmeters bestimmen. Die Ergebnisse waren für das Dynamometer und das Wattmeter folgende:

Tabelle I

Betrieb mit der Maschine von Ganz & Co.	
Wattmeter	Dynamometer
$c_1 = 0,01433$	$c_1 = 0,009080$
$= 0,01441$	$= 0,009084$
$= 0,01443$	$= 0,009086$
$= 0,01444$	$= 0,009085$
$= 0,01452$	$= 0,009083$
$= 0,01447$	$= 0,009180$
Mittel $c_1 = 0,01445$	Mittel $c_1 = 0,009084$
$c_2 = 0,00480$	$c_2 = 0,02587$
$= 0,004805$	$= 0,02588$
$= 0,004825$	$= 0,02594$
$= 0,004855$	$= 0,02600$
$= 0,004841$	$= 0,02597$
Mittel $c_2 = 0,004836$	Mittel $c_2 = 0,02590$

Betrieb mit der Maschine von Wechsler.

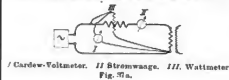
Wattmeter	Dynamometer
$c_1 = 0,001425$	$c_1 = 0,008897$
$= 0,001437$	$= 0,008900$
$= 0,001441$	$= 0,008902$
$= 0,001434$	$= 0,008918$
$= 0,001430$	Mittel $c_1 = 0,008904$
Mittel $c_1 = 0,001436$	$c_2 = 0,02583$
$c_2 = 0,00489$	$= 0,02586$
$= 0,004814$	$= 0,02588$
$= 0,004822$	$= 0,02590$
Mittel $c_2 = 0,004810$	Mittel $c_2 = 0,02589$

Die Indices 1 und 2 bei c_1 und c_2 beziehen sich auf zwei Schaltungen der festen Spulen von Wattmeter und Dynamometer. Jede dieser Spulen besteht aus einer Reihe dünner und einer Reihe dickerer Windungen. Bei der ersten Schaltung sind die dicken und die dünnen Windungen hintereinander geschaltet, bei der zweiten sind nur die dicken Windungen benutzt.

Die zwischen den Konstanten gefundenen Unterschiede sind gering: 0,62 und 0,57% beim Wattmeter und 0,31 und 0,77% beim Dynamometer. Die Thatsache, dass auch beim Dynamometer Abweichungen gefunden wurden, beweist, dass nicht die Selbstinduktion der Wattmeternebenschlüsse die Ursache der beim Wattmeter gefundenen Differenzen ist. Diese Annahme bestärkt sich durch eine Aichung des Wattmeters mittels Gleichstrom, welche $c_2 = 0,00486$, also einen größeren Werth als die Wechselstromaichung ergab, während umgekehrt die letztere den größeren Werth hätte ergeben müssen, wenn ein Einfluss der Selbstinduktion des Wattmeternebenschlusses vorhanden wäre. Der Grund der gefundenen kleinen Verschiedenheiten liegt zum Theil offenbar in unvermeidlichen Leuchtungsfehlern und in nicht zu verbindenden Störungen des Maschinenbetriebes, in Folge deren auch die zu diesem Mittel zusammengefassten Einzelwerthe der Konstanten im Maximum um 1% von einander abweichen. Soweit ein Unterschied der Konstanten wirklich vorhanden ist, hat er seinen Grund nicht in der Selbstinduktion der Wattmeternebenschlüsse, sondern in Erscheinungen anderer Art, wahrscheinlich in der Kapazität der festen Spulen der Strommessinstrumente und des Wattmeters. Die Benützung der oben angegebenen empirisch bestimmten Konstante, darum genaue Resultate erwarten. Es ist hinzuzufügen, dass die Kalibrirung der Instrumente des Transformatormessens unmittelbar voranging.

Das Messverfahren.

Die beiden Messungsreihen wurden an dem Transformator mittelbar nach einander an einem Tage angeführt. Die Untersuchung mit der Ganz'schen Maschine geschah am Vormittag, die Untersuchung mit der Wechsler'schen Maschine am Nachmittag. Die Einrichtung war so getroffen, dass nach der ersten Messungsreihe nur die Maschinenkabel von einer Maschine an die andere gelegt zu werden brachten, während der übrige Theil der Schaltung gänzlich unverändert blieb. Um die Herstellung genau gleicher Drehungszahlen der beiden Messungen zu sichern, wurde bei beiden Untersuchungen dasselbe Tachometer benutzt und auch die Antriebsseibe des Tachometers von der einen Welle auf die andere gesetzt. Die Ganz'sche Maschine wurde durch einen 8-pferdigen Deutzer Gasmotor getrieben, von derselben Transmission aus gleichzeitig eine Nebenschlussmaschine der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, welche Akkumulatoren ladet und stets so viel Arbeit leistete, dass der Gasmotor voll belastet war. Dadurch wurde erreicht, dass die Drehungszahl völlig konstant blieb und durch veränderte Erregung oder durch Verstellung der Bürsten der A. E. G.-Maschine kassirt fein geregelt werden konnte. Die kleine Wechsler'sche Maschine wurde über dieselbe Transmission hinweg von derselben A. E. G.-Maschine aus angetrieben, indem diese, von der Akkumulatorenmaschine gespeist, als Motor lief. Die Regelung erfolgte auf konstante Primärspannung von 60 V und auf eine Tachometerabgabe von 1500 Drehungen pro Minute; zur Kontrolle der letzteren wurde nach den Messungen die wahre Tourenzahl durch einen Tourenzähler von Schäffer und Büdenberg mit Uhrwerk festgestellt. Als Mittel aus 6 Ablesungen ergab sich ein wirklicher Werth von 1917 U. p. M.; dies entspricht bei einer vierpoligen Maschine einer sekundären Periodenzahl des Wechselstromes von rund 41. Die Abweichungen von diesem Werthe blieben bei allen Transformatormessungen stets unter 1%.



I Cardew-Voltmeter. II Stromwaage. III Wattmeter.
IV Dynamometer. Fig. 37



I Cardew-Voltmeter. II Stromwaage. III Wattmeter.
IV Cardew-Voltmeter. V Dynamometer. Fig. 38

so besteht an dem Wattmeter-Nebenschluss eine höhere Spannung als an den primären Klempen des Transformators, schaltet man es dagegen nach Fig. 37, so fließt durch die feste Wattmeternebenschlüsse ein stärkerer Strom als der Primärstrom des Transformators. Im ersten Falle (Fig. 37a) müsste die Korrektur aus der Differenz der Spannung am Wattmeternebenschlüsse und der Spannung am Transformatornebenschlüssen berechnet werden. Wenn man aber die andere deswegen nicht genau bestimmt, so lässt sich die Differenz nicht nur durch den Widerstand, sondern auch durch den Selbstinduktionskoeffizienten der Stromwaage und der festen Wattmeternebenschlüsse Form der Stromkurve. Diese EMK der Selbstinduktion ist bei der Berechnung jener Spannungsdifferenz nicht zu vernachlässigen. Der Werth aber auch von der Form der Stromkurve abhängig, so ist eine exakte Bestimmung des vom Transformator aufgenommenen Effektes nicht möglich. Schaltet man dagegen Wattmeter, Stromwaage und Cardew-Voltmeter nach Fig. 37b, so lassen sich sowohl die wahre Effektaufnahme des Transformators als auch die primäre Stromstärke allein aus den Angaben der Instrumente und unabhängig von der Form der Spannungs- und Stromkurve berechnen. Bezeichnet man nämlich die mit der Zeit t veränderlichen Werthe der von der Stromwaage gemessenen Stromstärke mit J , des abgezwängten Gesamtstromes mit i , des im Transformator vorhandenen Primärstromes mit J_p , der

Primärspannung des Transformators mit E_p , so gilt für jeden Augenblick die Gleichung:

$$J_i = J - i.$$

Wird der selbstinduktionslose Widerstand der durch Cardew-Voltmeter und Wattmeternebenschlüsse gebildeten Abzweigung w genannt, so ist $i = \frac{E_p}{w}$, also

$$J_i = J - \frac{E_p}{w},$$

und

$$\int_0^T E_p J_i dt = \int_0^T E_p J dt - \int_0^T \frac{E_p^2}{w} dt.$$

Bedeutet in dieser Gleichung T die Dauer einer Periode des Wechselstromes, so ist

$$\int_0^T E_p J_i dt \text{ der dem Transformator zugeführte Effekt,}$$

$$\int_0^T E_p J dt \text{ der vom Wattmeter gemessene Effekt,}$$

$$\int_0^T \frac{E_p^2}{w} dt \text{ der K-Effektverlust in der Abzweigung.}$$

Der letztere bestimmt sich aus w und dem Quadrate der vom Cardew-Voltmeter gemessenen Spannung

$$\int_0^T E_p^2 dt.$$

Die für alle Wechselströme gültige Gleichung (1) gestattet also, den einfachen Mittelwerth des vom Transformator sekundär aufgenommenen Effektes aus gemessenen Grössen zu berechnen. Für die Berechnung der primären Stromstärke gilt die Gleichung

$$J_i^2 = J^2 - 2 J i + i^2 = J^2 - 2 J \frac{E_p}{w} + \left(\frac{E_p}{w}\right)^2,$$

und daher ist auch

$$\int_0^T J_i^2 dt = \int_0^T J^2 dt - \frac{2}{w} \int_0^T E_p J dt + \frac{1}{w^2} \int_0^T E_p^2 dt.$$

Hierin ist

$$\int_0^T J^2 dt \text{ der effektive oder quadratische Mittelwerth der Primärstromstärke des Transformators;}$$

$$\int_0^T J_i^2 dt \text{ die von der Stromwaage gemessene Stromstärke;}$$

$$\int_0^T E_p J_i dt \text{ der vom Wattmeter gemessene Effekt;}$$

$$\int_0^T E_p^2 dt \text{ das Quadrat der vom Cardew-Voltmeter gemessenen Primärspannung.}$$

Bezeichnet man von jetzt an mit J_p und E_p die quadratischen Mittelwerthe der Stromstärke und Spannung, statt der veränderlichen Werthe und mit A den vom Wattmeter angezeigten Effekt, so sind die primäre Effektaufnahme A_1 und die primäre Stromstärke J_1 des Transformators zu berechnen durch die einfachen Formeln

$$A_1 = A - \frac{E_p^2}{w}$$

und

$$J^2 = J^2 + \frac{E_p^2}{w^2} - 2 A w$$

Es ist hervorzuheben, dass die letztere Gleichung mit dem viel verbreiteten Verfahren, die Primärstromstärke einfach als Differenz der gemessenen Intensität J und des abgewinkelten Stromes E_p/w zu berechnen, nur dann in Uebereinstimmung wäre, wenn der Transformator keine Selbstinduktion hätte; denn nur dann wäre $A = E_p/w$, und

$$J^2 = J^2 + \frac{E_p^2}{w^2} - 2 \left(J - \frac{E_p}{w} \right) w$$

Jene Methode kann bei kleineren Transformatoren und insbesondere bei solchen mit offenem magnetischen Kreise zu sehr grossen Fehlern führen. Für den Leerlauf des bei den vorliegenden Untersuchungen benutzten Transformators ergab sich beispielsweise $A = 1,598$, $A = 51,57$ bei $J_1 = 60,54$ und $w = 227$. Rechnete man J_1 nach der Formel

$$J_1 = J - \frac{E_p}{w}$$

so wäre $J_1 = 1,098 - 9,366 = 1,382 A$.

Tabelle II.

E_p Cadev- Voltmeter $\epsilon = 1408$	J_1 Stromwage $\epsilon = 130$	A_1 Wattmeter $\epsilon = 0,0004$ Nebenbelastung von 500 Ω	E_p/w Cadev- Voltmeter $\epsilon = 1408$	J_2 Dynamometer $\epsilon = 0,010$
60,5	60,6	158,8	102,6	145,0
60,6	60,6	360 - 908,5	102,9	143,5
60,7	60,6	161,0	103,0	143,5
60,6	60,6	304,5	103,3	146,1
60,5	60,5	160,4	102,9	144,5
60,6	60,6	161,3	102,9	145,6
60,4	597,5	168,18	102,9	143,2
60,70 V	597,44	$A = 537,96$ Watt	103,0	145,9
	$J = 9,198 A$	$E_p/w = 60,7^2 = 16,9$ Watt	102,9	145,0
	$\left(\frac{E_p}{w}\right)^2 = \left(\frac{60,7}{227}\right)^2 = 0,0710$	$\epsilon = 297$	102,9	144,4
	$2 A = 2 \cdot 9,198 = 18,396$	$\epsilon = 521,8$ Watt	103,01	145,0
	$\frac{18,396}{227} = 0,081$		103,01	144,5
	$J_1 = 8,929 A$		144,89 = 3,753 A	
			$E_p/w = 111,56 V$	
			$w = 390 = 0,296 A$	
			$J_2 = 4,089 A$	

Dieses Messverfahren lieferte folgende Ergebnisse:

Tabelle III.
Verhalten des Transformators bei verschiedenen Belastungen.

No.	E_p	J_1	$E_p J_1$	A_1	$F = \frac{A_1}{E_p J_1}$	E_p	J_2	$A_2 = E_p J_2$	$\eta = \frac{A_2}{A_1}$	$E_p J_2$
I. Betrieb mit der Maschine von Ganz & Co.										
1	60,5	1,474	89,3	35,1	0,393	—	0	0	—	—
2	60,9	1,906	116,2	71,4	0,609	117,3	0,301	35,3	0,307	117,0
3	59,9	2,141	128,3	99,1	0,772	116,4	0,510	60,5	0,522	117,6
4	59,9	2,573	153,0	156,9	0,876	116,3	1,001	116,4	0,747	116,7
5	60,7	3,208	195,0	210,1	0,910	116,4	1,441	168,1	0,900	115,0
6	60,9	4,827	292,5	354,5	0,934	114,7	1,825	208,1	0,822	114,3
7	63,5	5,559	353,6	321,9	0,914	114,6	2,556	270,0	0,841	114,0
8	65,6	5,742	405,5	385,3	0,969	111,8	2,961	329,5	0,866	112,5
9	64,3	7,038	454,5	435,0	0,955	111,9	3,262	376,4	0,864	111,3
10	60,7	5,999	542,0	491,8	0,903	111,8	4,039	450,7	0,864	110,8
11	60,1	—	—	578,8	—	108,9	4,598	490,7	0,863	108,7
II. Betrieb mit der Maschine von Wechselr.										
1	60,3	2,104	126,5	53,2	0,421	—	0	0	—	—
2	60,2	2,413	144,8	89,5	0,616	117,3	0,302	35,6	0,398	117,4
3	59,4	2,673	160,8	113,1	0,712	116,3	0,517	60,2	0,522	116,9
4	59,6	3,434	204,7	168,7	0,824	115,5	0,991	114,4	0,777	115,6
5	60,1	4,236	254,1	224,6	0,884	115,5	1,433	163,6	0,737	115,4
6	59,3	4,989	296,5	278,3	0,919	115,1	1,940	211,8	0,800	113,5
7	60,0	5,860	354,6	334,7	0,936	114,6	2,352	269,6	0,777	115,6
8	59,9	7,191	430,7	410,0	0,952	113,3	3,000	339,3	0,829	114,6
9	60,0	7,950	479,3	457,5	0,955	112,6	3,393	382,1	0,835	112,6
10	59,9	9,308	558,6	530,6	0,968	111,5	4,014	446,5	0,842	111,6
11	60,1	—	—	604,6	—	110,4	4,652	513,5	0,849	110,2

In Wirklichkeit ist aber

$$J^2 = J^2 + \frac{E_p^2}{w^2} - 2 A w = 2,569 + 0,07076 - 0,4612 = 1,474 A$$

Der Unterschied beider Resultate beträgt 9,5%. Die nach der ersten Methode gefundenen Werte sind stets zu klein.

Im sekundären Kreise dagegen, wo im vorliegenden Falle die Belastung ausschliesslich durch Glühlampen geschah, ist die Berechnung der im Transformator auftretenden Strom-

stärke J_2 aus der Angabe J des Dynamometers und der Angabe E_p des Cadev-Voltmeters durch die einfache Gleichung

$$J_2 = J + \frac{E_p}{w}$$

gestützt. Der Widerstand w der Abzweigung, welche im sekundären Kreise nur durch das Cadev-Voltmeter gebildet wurde, betrug im vorliegenden Falle 390 Ω .

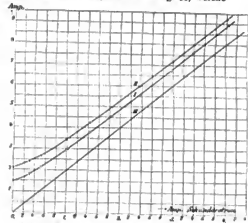
Nachdem durch die vorangehenden Entwicklungen das Verfahren für die Interpretation der Angaben der Messinstrumente abgeleitet worden ist, mögen hier zur Klarstellung Angaben über die Zahl der Ablesungen und ein Beispiel aus den Versuchsprotokollen folgen.

Jeder unter den Resultaten verzeichnete Wert ist des Mittel von mehreren Beobachtungen abgeleitet. Das Verfahren beim Ablesen war so verahndet, dass der Beobachter des Wattmeters 10 Ablesungen machte, während die übrigen Vorkamern, Da sich während einer Messungreihe die Tourenzahl der Wechselstrommaschine nicht nachweisbar änderte, so waren auch die einzelnen Einstellungen sehr sicher und wenig von einander verschieden. Die folgende Tabelle giebt ein Beispiel einer Beobachtungsreihe:

Spannungskurve die elektrische Energie liefert, die Selbstregulierung der Sanktionsspannung, E_p , dagegen ist etwas besser, wenn die Wechselstrom-Maschine mit annähernd sinusartiger Spannungs-kurve den Transformator speist.

Die Unterschiede der J_1 und J_2 sind besonders bei kleinen Belastungen des Transformators sehr gross. Bei Leerlauf entnimmt die Primärwicklung der Wechselstrom-Maschine 1/2mal so viel Energie und 1/2mal so viel Strom, wie der Ganz'schen Maschine. Bedenkt man, dass wegen der geringen Belastung, mit der ein Transformator im Betrieb einer Centrale während des längsten Theiles des Tages zu arbeiten pflegt, gerade diese Grössen für die Ökonomie des Betriebes von grosser Bedeutung sind, so erkennt man, dass die Form der Spannungs-kurve für die Reueausserer Wichtigkeit werden kann.

Auch bei grösseren Leistungen des Transformators bestehen grosse Unterschiede der Werthe J_1 , J_2 und η infolge der Verschiedenheiten der Spannungs-kurven. Fig. 38, welche



Primäre Stromstärke: I Maschine von Ganz & Co.
II Maschine von Wechselr.
II': Sekundärstrom.
Fig. 38

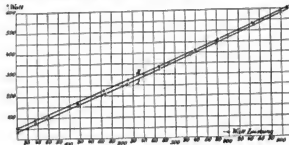
J_1 als Funktion von J_2 und Fig. 39 und 40, welche A_1 und η als Funktionen der Leistung A_2 darstellen, gehören von diesem Unterschiede ein übersichtliches Bild. Bemerkenswerth ist, dass (Fig. 41) das Verhältnis der wirklichen A_1 zur schreibbaren $E_p J_1$ bei beiden Betriebsarten nicht sehr wesentlich verschieden ist. Würde alle Veränderungen sinusartig, so wären A_1 den Cosinus der Phasenverschiebung zwischen Primärspannung und Stromstärke angeben. In Wirklichkeit beeinflussen die magnetischen Eigenschaften des Eisens einen Wechselstrom auch von sinusartig verlaufender Spannung, derartig, dass Anstieg und Abnahme der Stromstärke unsymmetrisch werden und deshalb die Phasenverschiebung der Maximalwerthe von Spannung und Stromstärke anders wird als die Phasenverschiebung der Nullwerthe. Der Begriff der Phasenverschiebung ist darnach nicht mehr eindeutig und das Verhältnis $A_1/E_p J_1$ verliert die geometrische Bedeutung.

Aus praktischen Gründen aber bleibt dieses Verhältnis ein sehr wichtiger Begriff für die Beurtheilung eines Transformators; denn zeigt man: $A_1 = F \cdot A_2$ so ist wegen $A_1 = E_p J_1$ und $A_2 = E_p J_2$ die Grösse J_1/F derjenige Theil des Stromes, welcher zur Arbeitsleistung ausgenutzt wird, während der Effectivverlust in der Zuleitung zum Transformator durch den ganzen Strom J_1 bestimmt wird. Wegen dieser Bedeutung ist F auch in den obigen Tabellen angeführt; im Folgenden soll F als Arbeitsfaktor bezeichnet werden. Infolge der annähernden Gleichheit der Werthe F bei grossen Belastungen des Transformators in beiden Betriebsarten sind hier, wo E_p konstant gehalten wurde, auch die Quotienten A_1 annähernd gleich. Da aber die Einzelwerthe A_1 und J_1 in beiden Betrieben verschieden sind, so hat die Maschine von Wechselr. in annähernd gleichem Masse mehr Strom, wie mehr Effect den Transformator zuzuführen, als die Maschine von Ganz.

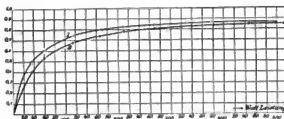
Den Werth der Sekundärspannung E_p giebt die letzte Columne der beiden Tabellen. Die Zahlen derselben sind aus den beobachteten Werthen E_p in der sechsten Spalte dadurch berechnet, dass E_p um ebensoviel Procent

vermehrt oder vermindert wurde, wie das dazu gehörige E_2 von 60 V abweicht; E_2' ist also diejenige Sekundärspannung, welche aufträte, wenn $E_1 = 60$ V wäre. Für den Fall des Leerlaufes enthalten die Tabellen keine Angabe der Sekundärspannung, weil bei dieser Messung das sekundäre Curlew, welches 0,5 A Strom,

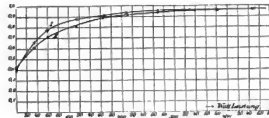
lich nur an einem Transformator gewonnen werden, doch ist ihre Verallgemeinerung offenbar dann gerechtfertigt, wenn die gefundenen Unterschiede sich durch eine allgemeine Erklärung begründen lassen, welche nicht auf besondere Eigenschaften des untersuchten Exemplars zurückgreift.



Effektanfahmen: // Maschine von Ganz.
// Maschine von Wehstler.
Fig. 30.



Wirkungsgrade: // Maschine von Ganz.
// Maschine von Wehstler.
Fig. 42.



Primäre Arbeitsfaktoren: // Maschine von Ganz.
// Maschine von Wehstler.
Fig. 41.



Sekundäre Spannungen: // Maschine von Ganz.
// Maschine von Wehstler.
Fig. 42.

also einen beträchtlichen Theil der Normalleistung des kleinen Transformators absorbiert, nicht eingerechnet sein dürfte. Aus den Kurven der Fig. 42, welche den Spannungsabfall graphisch darstellen, geht hervor, dass bei Leerlauf die sekundäre Spannung 117,5 V bei beiden Betriebsarten beträgt. Nach dem Verhältnis der Windungszahlen wäre zu erwarten ein Werth $E_2' = 60 \cdot \frac{265}{132} = 120,45$; der Transformator hat also schon bei Leerlauf durch magnetische Streuung einen Spannungsverlust von 2,5%. Bei der normalen Belastung von 490 Watt bringt die Wehstler-Maschine eine Sekundärspannung von 115,7 V, die Ganz'sche Maschine dagegen nur eine Spannung von 114,5 V hervor. Bei der spitzen Spannungskurve ist also E_2' um 1% geringer. Bedeutet man, dass der Spannungsverlust bei Leerlauf eine besonders ungünstige magnetische Disposition verräth, welche auch den Verlust bei Belastung vergrößert, und vergleicht man diese Differenz mit dem grossen Unterschiede der primären Stromstärke und Effektaufnahme bei kleinen Belastungen, so wird man diesen Nachtheil der spitzen Spannungskurve von weniger Bedeutung belangen müssen, als jene grossen Vortheile.

Der grosse Einfluss der Kurvenform des Wechselstromes auf die Oekonomie des Apparates eines Transformators, welchen die vorliegenden Messungen ergeben haben, giebt der Wahl der Kurvenform eine einschneidende Bedeutung. Die mitgetheilten Resultate sind freilich

Um eine klare Erkenntnis der Vorgänge zu gewinnen, welche die grossen Verschiedenheiten in den Eigenschaften des Transformators zur Folge haben, habe ich zunächst die von den beiden Maschinen erzeugten Spannungs- und Stromkurven bei Leerlauf und bei verschiedenen Belastungen des Transformators bestimmt.

Die Gestalt der Spannungs- und Stromkurven.

Die Feststellung dieser Kurven geschah nach dem von der vorigen Jahresversammlung ausführlich geschilderten Verfahren¹⁾ mittels eines auf der Welle der Wechselstrommaschine befestigten Kontaktapparates, welcher gegen die Welle verstellt werden konnte und so geschaltet war, dass er bei verschiedenen Stellungen des Ankers im magnetischen Felde der Scheitel bei jeder Umdrehung eine momentane ausföhrlich geschilderten Verfahren¹⁾ mittels eines auf der Welle der Wechselstrommaschine befestigten Kontaktapparates, welcher gegen die Welle verstellt werden konnte und so geschaltet war, dass er bei verschiedenen Stellungen des Ankers im magnetischen Felde der Scheitel bei jeder Umdrehung eine momentane Verbindung zwischen den Klemmen des Transformators und einem Kondensator herstellte. Durch die regelmässige und schnell nach einander (1217 mal in der Minute) erfolgenden Ladungen des Kondensators bildete sich an diesem also konstante Spannungs-differenz aus, welche direkt durch ein Carpentier'sches Elektrometer in Doppelschaltung oder durch Entladung des Kondensators in ein ballistisches Galvanometer bestimmt wurde. Da die Klemmen der Wechselstrommaschinen nicht dauernd, sondern nur während eines sehr kleinen Theiles jeder Umdrehung der Welle durch den Kontakt-

apparat mit dem Kondensator in Verbindung standen, so traten zwischen je zwei Kontakten geringe Entladungen ein, und die mittlere Potentialdifferenz am Kondensator war kleiner als die momentane am Transformator. Diese Fehlerquelle wurde dadurch eliminiert, dass die Aichung der Instrumente rein empirisch geschah, indem an Stelle der Wechselstrommaschine eine bekannte variable Spannungs-differenz verwendet wurde, welche ein Kompensationsapparat der Physikalisch-technischen Rechenanstalt lieferte.¹⁾ Der Verlauf der Stromstärke wurde so bestimmt, dass der Spannungsverlauf an einem bekannten selbstinduktionslosen Widerstande festgestellt wurde. Bei der Untersuchung des Verlaufes der primären Spannung und Stromstärke des unbelasteten Transformators wurde aus dem Elektrometer benutzt; bei der Untersuchung des belasteten Transformators geschah die Bestimmung der beiden Spannungskurven mit dem ballistischen Galvanometer, die Bestimmung der beiden Stromkurven dagegen mit dem Elektrometer. Beide Instrumente wurden dabei durch Umschaltvorrichtungen abwechselnd auf den primären und auf den sekundären Kreis geschaltet. Jeder Messungsreihe ging eine Aichung der beiden Instrumente unmittelbar voraus. Die Ergebnisse dieser Messungen waren folgende:

Tabelle IV.

Verlauf der Primärspannung und des Leerlaufstromes des Transformators.

Beim Betriebe mit der Maschine von Ganz.

Kontaktstellung	E	J
Grad		
45	+ 17,7	+ 0,84
50	+ 39,0	+ 0,49
55	+ 66,3	+ 0,66
58 1/2	+ 93,0	
60	+ 145,5	+ 1,01
62 1/2	+ 175,0	+ 1,19
67 1/2	+ 204,0	+ 1,24
68 1/2	+ 219,0	+ 1,41
69 1/2	+ 254,0	+ 1,65
71 1/2	+ 142,0	+ 1,65
69 1/2	+ 114,4	+ 1,70
69 1/2	+ 65,3	+ 1,75
70 1/2	+ 67,7	+ 1,80
70	0	+ 1,82
76	- 10,5	+ 1,49
80	- 11,5	+ 1,12
85	- 10,5	+ 0,75
90	- 8,5	+ 0,65
95	- 7,0	+ 0,53
100	0	
105	- 7,0	+ 0,23
110	- 10,0	+ 0,10
115	- 11,0	- 0,10
120	- 14,5	- 0,67
125	- 21,0	- 0,25
130	- 30,0	- 0,40
135	- 42,4	- 0,53
140	- 79,8	- 0,73

Beim Betriebe mit der Maschine von Wehstler.

225	+ 9	- 4,24
230	+ 6,0	- 4,40
235	+ 13,6	- 3,45
240	+ 22,1	- 2,16
245	+ 32,4	- 1,00
250	+ 45,0	- 0,64
255	+ 55,3	- 0,24
260	+ 70,0	+ 0,53
265	+ 82,8	+ 0,83
270	+ 79,6	+ 1,16
275	+ 61,1	+ 1,56
280	+ 73,0	+ 1,67
285	+ 79,0	+ 1,77
290	+ 73,0	+ 2,28
295	+ 68,9	+ 3,13
300	+ 37,5	+ 4,05
305	+ 18,2	+ 4,99
310	+ 2,0	+ 5,39
315	0	+ 5,22
320	- 11,6	+ 4,82
325	- 18,2	+ 3,16
330	- 27,6	+ 1,90
335	- 40,3	+ 0,55

Die sich aus diesen Tabellen ergebenden Spannungs- und Stromkurven werden für die Maschine von Ganz durch die Fig. 41 und für die Maschine von Wehstler durch die Fig. 42 dargestellt. Aus diesen Figuren geht hervor, dass bei beiden Maschinen die Stromkurven von den Spannungskurven wesentlich verschieden sind. Bei der Ganz'schen Maschine ist die Spannungskurve sehr spitz, die Stromkurve ziemlich flach; bei der Wehstler-Maschine dagegen ist die Spannungskurve fast sinusartig, die Stromkurve aber weit weniger flach.

¹⁾ H. Reissler, ETZ 1894 S. 308.

²⁾ Nakera S. 102 zit.

Diese Abweichungen zeigen in interessanter Weise den Einfluss der magnetischen Eigenschaften des Eisens auf die Gestaltung der Wechselstromkurven. Der Zusammenhang zwischen Spannungs- und Stromkurven ist gegeben durch die Gleichung

$$E_p = J_1 v_1 + n_1 \frac{dN}{dt}$$

wenn E_p , J_1 und N momentane Werthe der Primärspannung und -Stromstärke und der gesammten innerhalb der Primärspule des Transformators pulsirenden Kraftintensität und v_1 und n_1 Widerstand und Windungszahl der Primärspule bedeuten. Ist δ ein momentaner Werth der von J_1 gelieferten magnetisirenden Kraft, Φ die dadurch erzeugte magnetische Induktion, s der Querschnitt des Eisenkerns und l die mittlere Länge des Kraftlinienweges eines magnetischen Kreises, so gelten die Gleichungen

$$\Phi = 0,4 \pi \frac{n_1 J_1}{l}$$

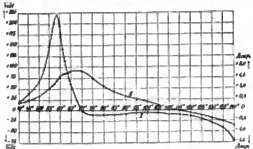
und

$$N = \Phi s.$$

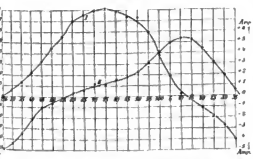
Daher gilt auch die Gleichung

$$E_p = J_1 v_1 + n_1 s \frac{d\Phi}{dt} \\ = J_1 v_1 + 0,4 \pi \frac{n_1^2 s}{l} \frac{dJ_1}{dt}$$

für alle Formen von Spannungs- oder Stromkurven. Wäre die Permeabilität des Eisens μ konstant, so wäre auch $\frac{d\Phi}{dJ_1} = \mu$ unveränderlich. Da aber in Wirklichkeit $\frac{d\Phi}{dJ_1}$ die trigonometrische Tangente des Winkels bedeutet, welchen eine geometrische Tangente an der Hysteresiskurve mit der \pm -Richtung von δ einschliesst, so ist bei gegebenem J_1 der Verlauf von E_p wesentlich von der Form der Hysteresiskurve abhängig, und umgekehrt. Dieser Einfluss der Hysteresiskurve auf die Gestaltung der Kurve E_p und J_1 findet sich klar ausgesprochen in den Fig. 43 und 44.



Maschine von Ganz: // Primäre Spannung, // Primäre Stromstärke. Fig. 43.



Maschine von Wechsler: // Primäre Spannung, // Primäre Stromstärke. Fig. 44.

Wenn J_1 seinen Maximalwerth J_{max} erreicht, also $\frac{dJ_1}{dt} = 0$ wird, so wird, da $J_1 v_1$ stets sehr klein ist, E_p einen sehr geringen Werth haben. Die Figuren zeigen dies überdeutlich. Gibt ferner die Wechselstrommaschine sehr spitze Spannungskurven, also sehr hohe Maximalwerthe, so wird auch der Maximalwerth von $\frac{d\Phi}{dJ_1}$ gross sein müssen. Da aber $\frac{d\Phi}{dJ_1}$ unabhängig von der Kurvenform des Wechslerstroms und nur durch die Hysteresiskurve gegeben ist, so wird der Werth von $\frac{dJ_1}{dt}$, welcher gleichzeitig mit dem maximalen Werthe der Spannung auftritt, bei spitzen Spannungskurven grösser

were müssen als bei flachen. Zugleich mit dem maximalen Werthe der Spannung tritt also bei jeder Maschine ein langsamerer Anstieg der Stromstärke ein, als bei spitzen. Dadurch erklärt es sich, dass die Stromkurve der Wechsler-Maschine über den Abscissen, welche $E_{p,max}$ angeben, niedergedrückt ist und dass J_{max} sich steiler erhebt als $E_{p,max}$. Diese Eigenschaften der Stromkurve werden stets anzutreffen sein, wenn die stromerzeugende Maschine sinusartig verlaufende Spannungskurven ergibt. Gleichzeitiger sinusartiger Verlauf von E_p und J_1 tritt niemals auf; die Formen der Stromkurven sind stets weit weniger verschieden als die Formen der dazu gehörigen Spannungskurven.

Im vorliegenden Falle besteht bei dem Betriebe mit der Ganz'schen Maschine zwischen $E_{p,max}$ und J_{max} eine Phasenverschiebung von ung. 11,5°, zwischen dem Nullwerthe dieser Kurven eine solche von 46°. Bei Betriebe mit der Wechsler'schen Maschine liegen die Maximalwerthe und die Nullwerthe um 89° bzw. 35° auseinander. Im Allgemeinen ist daher bei beliebigen Spannungskurven der Begriff der Phasenverschiebung nicht mehr eindeutig. Von der Phasenverschiebung ganzer Kurven zu reden, ist nicht gerechtfertigt; die Phasenverschiebung ist vielmehr für alle charakteristischen Punkte besonders anzugeben.

Durch Planimetrierung der Kurven ergibt sich

Tabelle V.

für die Maschine von Ganz¹⁾

$$M(E_p) = 36,9 \text{ V}, \quad M(J_1) = 0,703, \\ \sqrt{M(E_p^2)} = 62,5 \text{ V}, \quad \sqrt{M(J_1^2)} = 0,938, \\ c = \frac{M(E_p)}{\sqrt{M(E_p^2)}} = 0,590 \quad c = \frac{M(J_1)}{\sqrt{M(J_1^2)}} = 0,762.$$

ferner ist

$$E_{p,max} = 219,0 \text{ V}, \quad J_{max} = 1,89 \text{ A}, \\ K = \frac{\sqrt{M(E_p^2)}}{E_{p,max}} = 0,286, \quad K = \frac{\sqrt{M(J_1^2)}}{J_{max}} = 0,515,$$

für die Maschine von Wechsler²⁾

$$M(E_p) = 45,35 \text{ V}, \quad M(J_1) = 2,878 \text{ A}, \\ \sqrt{M(E_p^2)} = 53,83 \text{ V}, \quad \sqrt{M(J_1^2)} = 2,922 \text{ A}, \\ c = \frac{M(E_p)}{\sqrt{M(E_p^2)}} = 0,841, \quad c = \frac{M(J_1)}{\sqrt{M(J_1^2)}} = 0,811,$$

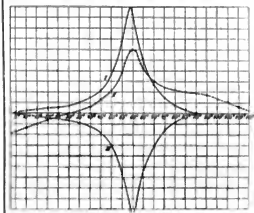
ferner ist

$$E_{p,max} = 211,1 \text{ V}, \quad J_{max} = 5,36 \text{ A}, \\ K = \frac{\sqrt{M(E_p^2)}}{E_{p,max}} = 0,653, \quad K = \frac{\sqrt{M(J_1^2)}}{J_{max}} = 0,516.$$

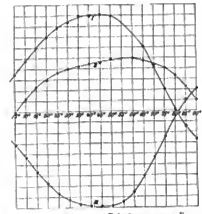
Der Verlauf der Spannungs- und Stromkurven bei belastetem Transformator ist gegeben durch die Fig. 45-48. Da die Abscissen

sind die ihnen zu Grunde liegenden Tabellen weggelassen werden.

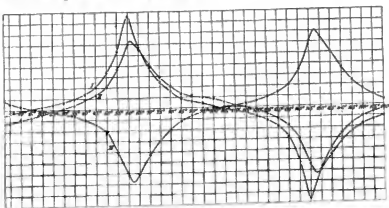
Jede der Fig. 45-48 giebt den Verlauf der Primärstromstärke J_1 und -Spannung E_p , und den Verlauf der Sekundärspannung E_s . Da die Belastung des Transformators durch Glühlampen geschieht, so hätte die Kurve für den Sekundärstrom J_2 denselben Charakter wie E_p . Die Kurve J_2 ist deshalb nicht aufge-



Maschine von Ganz: // Primärspannung E_p , // Primärstrom J_1 , // Sekundärspannung E_s und -Strom J_2 . $\sqrt{M(J_1^2)} \sim \frac{1}{2} \text{ A}$. Fig. 45.



Maschine von Wechsler: // Primärspannung E_p , // Primärstrom J_1 , // Sekundärspannung E_s und -Strom J_2 . $\sqrt{M(J_1^2)} \sim \frac{1}{2} \text{ A}$. Fig. 46.



Maschine von Ganz: // Primärspannung E_p , // Primärstrom J_1 , // Sekundärspannung E_s und -Strom J_2 . $\sqrt{M(J_1^2)} \sim 4 \text{ A}$. Fig. 47.

Werthe der Ordinate dieser Kurven im Folgenden nicht rechnerisch verwendet werden,

¹⁾ Hierin bedeuten $M(E_p)$ und $M(J_1)$ die einfachen Mittelwerthe der Veränderlichen E_p und J_1 , $\sqrt{M(E_p^2)}$

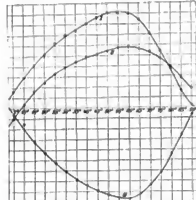
und $\sqrt{M(J_1^2)}$ die quadratischen Mittelwerthe, und $\frac{M(E_p)}{\sqrt{M(E_p^2)}}$

²⁾ Aus der Stromkurve der Fig. 44 entnommen.

tragen werden. Fig. 46 und 48 geben die Kurven der beiden Maschinen für den voll (mit $J_2 \sim 4 \text{ A}$) belasteten Transformator, Fig. 45 und 47 die Kurven für eine Belastung mit $J_2 \sim \frac{1}{2} \text{ A}$.

Die Figuren lehren, dass die Kurven E_p und E_s bei allen Belastungen des Transfor-

inators nahezu von gleicher Gestalt und symmetrisch gegen die Abscissenachsen sind, und dass die Kurve J_1 sich bei wachsender Belastung



Maschine von Wechsler: I Primärstrom E_p , II Sekundärstrom J_s , III Sekundärstrom E_s und J_s . $\sqrt{M(J_1^2)} \approx 4 A$. Fig. 48.

lastung des Transformators nach Gestalt und Phase der Kurve E_p immer mehr abhört. Die erstere Eigenschaft hat ihren einfachen Grund darin, dass wegen des geringen Spannungsabfalls in den Bewickelungen des Transformators annähernd $E_p = n_1 \frac{dN}{dt}$ und $E_s = n_2 \frac{dN}{dt}$, also $E_p = \text{const.}$ ist. Diese Berechnung gilt mit gleicher Annäherung bei allen Formen der primären Spannungscurven. Das für J_1 gefundene Verhalten findet bekanntlich seine Erklärung in Folgendem: Wenn, wie hier, $\sqrt{M(E_p^2)}$ und darum auch $M(E_p)$ konstant gehalten wird, so muss auch bei allen Belastungen der Transformators der mittlere Wert der Magnetisierung des Eisens derselbe bleiben. Darum muss auch die gesamte magnetisierende Kraft, welche die algebraische Summe der magnetisierenden Kräfte beider Spulen ist, unverändert sein. Bei wachsender J_1 ist dies dann am einfachsten möglich, wenn die Kurven J_1 und J_2 gleiche Fern und entgegengesetzte Phase haben, sodass sich die magnetisierenden Kräfte beider Spulen in jedem Augenblicke subtrahiren, und wenn J_1 gleichzeitig mit J_2 wächst. Da andererseits J_1 gleiche Fern und Phase hat, wie E_p , und E_p entgegengesetzte Phase wie E_s , so muss sich J_1 in Gestalt und Phase der Kurve E_p nähern, wenn die Belastung des Transformators zunimmt. Wären die Kurven J_1 und J_2 stets von genau gleicher Gestalt und entgegengesetzter Phase und auch von gleicher Gestalt wie der bei Leerlauf des Transformators auftretende Primärstrom J_p , dann würde die Bedingung konstanter magnetisierender Kraft bei allen Belastungen zu den Gleichungen

$$n_1 \sqrt{M(J_1^2)} - n_2 \sqrt{M(J_2^2)} = n_1 \sqrt{M(J_p^2)}$$

$$\sqrt{M(J_1^2)} = \sqrt{M(J_p^2)} + \frac{n_2}{n_1} \sqrt{M(J_2^2)}$$

Wie Fig. 38 zeigt, ist die Abhängigkeit der primären Stromstärke von der sekundären annähernd linear. Nur bei geringen Belastungen nimmt $\sqrt{M(J_2^2)}$ mit wachsendem $\sqrt{M(J_1^2)}$ etwas langsamer zu, weil hier schon dadurch, dass J_1 dem Zustande der entgegengesetzten Phase gegen J_2 näher rückt, der Abnahme der Magnetisierung durch das wachsende J_1 entgegengewirkt wird, ohne dass $\sqrt{M(J_1^2)}$ in derselben Masse zunehmen braucht wie später. Auch diese Tatsache spricht sich in Fig. 38 aus und gilt für alle Formen der Spannungs- und Stromkurven.

Diese Bemerkungen über die Gestalten der Kurven genügen, die gefundenen grossen Verschiedenheiten in der primären Effektaufnahme und Stromstärke, im Wirkungsgrad und im Spannungsabfall zu erklären.

Die Unterschiede der Effektaufnahme und des Wirkungsgrades.
Die Effektaufnahme A_1 eines belasteten Transformators zerfällt bekanntlich in die von den sekundären Klemmen entnommene Leistung

¹⁾ Für ganz moderne Transformatoren, mit geschlossenen magnetischen Kreisen gilt diese Gleichung mit grösserer Genauigkeit als für den vorliegenden Fall.

A_2 und in die Effektwerte. Diese zerlegen sich unabhängig von der Form der Spannungs- und Stromkurven in zwei Theile: den Verlust in den Kupferbewicklungen $J_1^2 r_1 + J_2^2 r_2$ und in den Verlust im Eisen, welcher durch Hysteresis und Wirbelströme erzeugt wird. Der Effektwert durch Hysteresis pro cm^3 des Eisenvolumens und pro Periode des Wechselstromes ist bis auf den Faktor $\frac{1}{4\pi}$ gegeben durch den Inhalt der von den maximalen Werten der magnetischen Induktion B_{max} begrenzten geschlossenen „Hysteresiskurve“ des Eisens. Ist V das Eisenvolumen, f die Periodenzahl der Wechselstromes und f der Inhalt der Hysteresiskurve, so ist der sekundäre Effektwert in Eisen $= V \frac{1}{4\pi} f$ und der gesammte Effektwert im Transformator, abgesehen von dem Verlust durch Wirbelströme,

$$A_1 - A_2 = J_1^2 r_1 + J_2^2 r_2 + V \frac{1}{4\pi} f$$

Die Bestimmung des Effektwertes durch Hysteresis wäre sehr verwickelt, wenn sie durch Bestimmung der Hysteresiskurve zu geschehen hätte. Bekanntlich hat Stielmeitz aus vielen Bestimmungen der Hysteresis von Eisenorten den Schluss gezogen, dass die Form der Schleife berechnet werden könne mit Hilfe der Formel

$$f = \eta \cdot B_{\text{max}}^{1.6}$$

woru η eine Materialkonstante ist, die bei mittleren Schmiedeeisensorten den Werth 0,002 hat. Diese Gleichung ist von Ewing und Andersen durch Messungen bestätigt worden; sie darf zwar nicht, wie es gelegentlich geschieht, als ein Naturgesetz angesehen werden, giebt aber als empirische Regel das Resultat der Arbeitsvorgänge bei der Ummagnetisierung mit einer für die Technik genügenden Genauigkeit wieder.

Zu dem Effektwert durch Hysteresis kommt noch der Verlust durch Wirbelströme hinzu. Hat die in einem geschlossenen Stromfeld von Widerstand w wirksame inducirte EMK den Werth E , so ist der Effektwert $\frac{E^2}{w}$. Da E gleich der sekundlichen Aenderung der den Stromfeldern schneidenden Kraftlinienzahl und diese proportional den Grenzen $+B_{\text{max}}$ und $-B_{\text{max}}$ ist, zwischen denen die Magnetisierung schwankt, so ist der Effektwert durch Wirbelströme proportional B_{max}^2 , kann also ausgedrückt werden durch die Formel $V \xi^2 B_{\text{max}}^2$,

woru ξ eine Konstante bedeutet, welche von der Eigenart des Materials und auch von der Dicke der Eisenplatten oder Drähte abhängt. Auf Grund dieser Ueberlegung stellte Stielmeitz für den gesammten Effektwert im Eisen die Formel auf:

$$G = 1' (\eta \xi B_{\text{max}}^{1.6} + \xi^2 B_{\text{max}}^2)$$

In dieser Formel ist ausgesprochen, dass der Effektwert im Eisen nur so weit von der Form der Wechselstromkurven abhängig ist, wie diese den Werth von B_{max} beeinflussen, und dass der Verlust um so kleiner wird, je kleiner B_{max} wird. In demselben Falle wurde gefunden, dass spitze Kurven kleinere Effektwerte im Eisen ergeben als flache. Der Nachweis, dass dieser Unterschied typisch ist für alle spitzen und flachen Kurven ist offenbar dann geführt, wenn bewiesen wird, dass flache Kurven bei gleichen quadratischen Mittelwerthen der Primärspannung stets grössere Werthe von B_{max} ergeben als spitze.

Beziehungen zwischen B_{max} und der Gestalt der Kurve E_p .
Der einfache Mittelwerth der Spannung $M(E_p)$, welcher sich durch Planimetrierung der von Spannungscurve und Abscissenachsen eingeschlossenen Fläche ablesen lässt, ist gleiches von gleichem Inhalt ergiebt, steht in unmittelbarer Beziehung zu B_{max} , denn es ist erfahrungsgemäss in der Gleichung

$$E_p = J_1 n_1 + n_1 \frac{dN}{dt}$$

das Glied $J_1 n_1$ sehr klein gegen die übrigen, sodass man für die Mittelwerthe mit sehr grosser Annäherung die Beziehung setzen kann

$$M(E_p) = M \left(\frac{dN}{dt} n_1 \right)$$

Da aber nach dem Grundgesetz der Induktion die Kraftlinienzahl der in jeder Windung inducirten EMK gleich der mittleren sekundlichen Aenderung der Kraftlinienzahl sein muss,

so gilt das Folgende: Während jeder Periode steigt die Kraftlinienzahl einmal von $-B_{\text{max}}$ auf $+B_{\text{max}}$ und fällt wieder von $+B_{\text{max}}$ auf $-B_{\text{max}}$, ändert sich also insgesamt um $4 B_{\text{max}}$; bei τ Perioden pro Sekunde ist die mittlere sekundliche Aenderung der Kraftlinienzahl $= 4 B_{\text{max}}$ und deshalb die in allen n_1 Windungen inducirte mittlere EMK $= 4 n_1 \nu B_{\text{max}}$. Hieraus folgt die Gleichung

$$M(E_p) = 4 n_1 \nu B_{\text{max}} = 4 n_1 \nu B_{\text{max}}$$

als Gesetz für den Zusammenhang zwischen B_{max} und $M(E_p)$. Aus diesem ergiebt sich sofort die Möglichkeit auch aus dem quadratischen Mittelwerth der Spannung $\sqrt{M(E_p^2)}$ den Werth B_{max} zu berechnen, wenn das Verhältnis

$$\frac{M(E_p)}{\sqrt{M(E_p^2)}} = c$$

bekannt ist. Bei Einführung dieses Verhältnisses ergiebt sich

$$\sqrt{M(E_p^2)} = \frac{4 n_1 \nu B_{\text{max}}}{c}$$

und

$$B_{\text{max}} = \frac{c \sqrt{M(E_p^2)}}{4 n_1 \nu}$$

Auf Grund dieser Beziehung kann man leicht dadurch, dass man bei verschiedenen Primärspannungen $\sqrt{M(E_p^2)}$ den Effektwert G im Eisen bestimmt, die Kurve $G = f(B_{\text{max}})$ dieser Maschine $c = f(B_{\text{max}})$ ergeben. Diese Frage wurde an dem vorliegenden Transformator geprüft. Die Messung geschah so, dass nach einander mit Hilfe beider Maschinen verschiedene Spannungen an den Primärwindungen des Transformators bei offenem Sekundärkreise hergestellt und mit dem Cardew-Voltmeter gemessen wurden. Mit einem Wattmeter wurde gleichzeitig die Effektaufnahme A_1 des Transformators und mit einem Dynamometer die Stromstärke J_1 bestimmt. Sind A_1 und J_1 die korrigirten Werthe, so ist der Effektwert durch Hysteresis im Eisen $G = A_1 - J_1^2 r_1$.

Aus $\sqrt{M(E_p^2)}$ wurde B_{max} mit Hilfe der obigen Gleichung berechnet, wobei für die Ganz'sche Maschine $c = 0,890$ und für die Wechsler-Maschine $c = 0,841$ laut früherer Angaben eingesetzt wurde. Die Periodenzahl war bei diesen Versuchen $\nu = 40,57$. Bei Benützung der Ganz'schen Maschine war daher

$$B_{\text{max}} = \frac{c \sqrt{M(E_p^2)}}{4 n_1 \nu s} = \frac{0,890 \sqrt{M(E_p^2)}}{4 \cdot 132 \cdot 40,57 \cdot 30,19}$$

und bei der Maschine von Wechsler war

$$B_{\text{max}} = \frac{0,841}{4 \cdot 132 \cdot 40,57 \cdot 30,19} \sqrt{M(E_p^2)}$$

Die Ergebnisse waren folgende:

No.	$\sqrt{M(E_p^2)}$	J_1	A_1	B_{max}	G	$\frac{G}{V}$
Betrieb mit der Ganz'schen Maschine						
1	39,8	0,007	5,14	2,869	5,07	0,0048
2	39,17	0,777	10,37	8,998	10,06	0,0081
3	38,29	0,845	16,96	9,317	16,70	0,0197
4	45,39	1,155	24,66	0,749	24,62	0,0234
5	59,41	1,833	32,76	8,109	32,49	0,0308
6	69,43	1,746	43,53	8,287	43,29	0,0417
7	80,17	2,207	65,89	10,940	54,87	0,0595
8	90,35	2,905	97,99	13,230	66,38	0,0846
9	103,7	4,965	85,05	14,150	83,60	0,0800

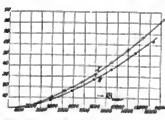
No.	$\sqrt{M(E_p^2)}$	J_1	A_1	B_{max}	G	$\frac{G}{V}$
Betrieb mit der Wechsler'schen Maschine						
1	19,83	0,050	7,65	3,855	7,48	0,0070
2	30,21	0,259	16,53	5,873	16,39	0,0167
3	40,30	1,167	37,23	7,850	37,07	0,0365
4	48,45	1,468	36,74	9,410	36,36	0,0474
5	50,76	2,103	53,13	11,620	52,84	0,0604
6	64,30	3,281	65,16	13,980	63,65	0,0803

²⁾ Die Spannung konstant-gegenwärtig nicht höher getrieben werden, weil dies die Errogrgenigkeit der Maschine geschädigt hätte.

In Fig. 49 stellen die beiden Kurven die Effektwerte als Funktion von B_{max} dar; die obere Kurve gilt für die Ganz'sche, die untere für die Wechsler'sche Maschine.

³⁾ Diese Formel gilt allgemein für alle Kurven mit einem Maximum.

Wechsler'sche Maschine. Die beiden Kurven liegen nahe an einander, fallen aber nicht völlig zusammen; die Effektivverluste



Effektivverlust im Eisen des Transformators: I Maschine von Ganz. II Maschine von Wechsler. Fig. 49.

bei Benutzung der Ganz'schen Maschine sind um ungefähr 15% größer als bei der Wechsler'schen. Dieser Unterschied lässt sich nur dadurch erklären, dass die Steinmetz'sche Formel die Verhältnisse nicht mit völliger Exaktheit wiedergibt. Bei näherer Ueberlegung findet man, dass der Effektivverlust durch Wirbelströme in etwas anderer Weise in Ansatz zu bringen ist.

Wenn ein momentaner Werth der in einem Stromfaden des Eisenerkerns inducirten EMK E ist, so ist der Effektivverlust durch Wirbelströme proportional $M(E^2)$. Wie aber der quadratische Mittelwerth der in der primären Wickelung inducirten EMK $= 4n_1 r \sum \mathcal{B}_{max}^2$ ist, so ist auch $M(E^2)$ proportional $r^2 \sum \mathcal{B}_{max}^2$ und der Verlust durch Wirbelströme deshalb $= \xi r^2 \sum \mathcal{B}_{max}^2$ zu setzen.

Diese Formel weicht von der Steinmetz'schen durch das Vorhandensein des Faktors ξ ab, welcher bei Steinmetz fehlt. Da ξ von der Form der Spannungscurve abhängt, kann dieser Faktor nicht in den Proportionalitätsfaktor F' hineingebracht werden.

Setzt man $r = 40$, $n = 0.002$ und $\xi = 2 \cdot 10^{-7}$ in die Formel von Steinmetz ein, so findet man, dass bei Werthen von \mathcal{B}_{max} zwischen 0 und 10.000 der Verlust durch Wirbelströme etwa den siebenten Theil, also 14,3% des Verlustes durch Hysterese beiträgt. Bei einer Aenderung von c von 0,85 auf 0,84 ändert sich aber c^2 von 0,85 auf 0,7. Also wird der Wirbelstromverlust im Transformator beim Betriebe mit der Ganz'schen Maschine doppelt so gross als bei der Wechsler'schen, wenn die Maschine von Wechsler die gefundene Verschiedenheit von 15% ist dadurch vollkommen erklärt.

Die praktische Berechnung des Effektivverlustes im Kerne eines Transformators geschieht demnach am Exaktesten nach der Formel

$$\mathcal{G} = r^2 \sum \mathcal{B}_{max}^2 \xi + \frac{F' r^2 \sum \mathcal{B}_{max}^2}{c^2}$$

Da aber der unersuchte Fall extrem ist, so sind bei Benutzung der einfacheren Steinmetz'schen Gleichung oder einer Curve $\xi = F'(\sum \mathcal{B}_{max}^2)$, welche den Einfluss der Form der Spannungscurve auf den Verlust durch Wirbelströme nicht berücksichtigt, keine praktische sehr bedeutenden Fehler zu erwarten. Wenn man jene Verlustkurve in der oben angegebenen Weise durch Messung von \mathcal{G} und $\sqrt{M(E_p^2)}$ bestimmt, so ist allerdings darauf zu achten, dass bei der Berechnung von \mathcal{B}_{max} aus $\sqrt{M(E_p^2)}$ der richtige Werth für c benutzt werde.

Theoretisch ist interessant, dass, da der wahre Wirbelstromverlust

$$\mathcal{G}_2 = r^2 \sum \mathcal{B}_{max}^2$$

und andererseits

$$\sqrt{M(E_p^2)} = \frac{4 n_1 r \sum \mathcal{B}_{max}}{c}$$

ist, der Werth

$$\mathcal{G}_2 = \frac{F'}{16 \cdot n_1^2} \cdot M(E_p^2)$$

allein durch den quadratischen Mittelwerth der Primärspannung bestimmt und mit gleichem Werthe desselben unabhängig von der Form der Curve ist, denn die letztere Gleichung enthält c nicht.

Der Verlust durch Hysterese dagegen ist $= r^2 \sum \left(\frac{c^2 M(E_p^2)}{4 n_1 r} \right)^{\beta}$,

worm c enthalten bleibt. Der Unterschied des Gesamtverlustes im Eisen bei ver-

schiedenen Spannungskurven des Wechselstromes rührt allein her von Verschiedenheiten des Hystereseverlustes, welche durch Aenderungen von c hervorgerufen werden.

In Fällen, wo die Verluste durch Wirbelströme die Verluste durch Hysterese bei Weitem überwiegen, werden daher nur viel geringere Unterschiede des Effektivverbrauches beobachtet werden, wenn Wechselstromen verschiedenen Verlaufs zur Verwendung kommen. In allen praktischen Fällen aber werden die Verluste im Eisen mit kleineren Werthen von c stets kleiner werden. Der allgemeine Beweis für die beobachtete Thatsache, dass spitzere Spannungskurven kleinere Effektivverluste im Eisen ergeben, bedeutet sich also schliesslich auf den Nachweis, dass spitzen Kurven ein kleineres c angehört als flachen.

Einfluss der Kurvenform auf den Werth von c .

Das Verhältniss c ist allein bestimmt durch die geometrische Gestalt der Spannungscurve; für Sinuskurven ist bekanntlich $c = 0,9$.

Im Allgemeinen ist ohne Weiteres klar, dass wenn ein Theil der Ordinaten der Curve wesentlich grösser wird, als die übrigen, diese grösseren Werthe den Mittelwerth der Quadrate weit mehr erhöhen werden, als \mathcal{B} durch die Wurzel aus dem Mittelwerth der Quadrate mehr als der Mittelwerth der einfachen Ordinaten anwächst, zeigt folgendes extreme Beispiel: Es seien (Fig. 50) nur über dem ersten Theil der Abscisse a , welche der Dauer



Fig. 50.

einer halben Periode entsprechen, messbare Ordinaten vorhanden; diese hätten die Höhe h .

Dann ist der einfache Mittelwerth $\frac{h}{2}$ und der Mittelwerth der Quadrate $\frac{h^2}{3}$ und der quadratische Mittelwerth $\frac{h}{\sqrt{3}}$; also ist $c = \frac{1}{\sqrt{3}}$, d. b. je kleiner

der Theil der ganzen Abscisse ist, über welchem sich die Ordinaten erheben, desto kleiner wird auch c . Diese Schlussfolgerung gilt offenbar auch für den Fall, dass die übrigen Ordinaten nicht verschwindend klein sind, und leicht das bei spitzen Kurven c geringer ist, als bei flachen. Wie bei immer spitzer werdender Kurvenform c abnimmt, zeigt recht deutlich das folgende Beispiel. Es seien (Fig. 51) die Parabeln A_1, A_2, A_3, \dots die ansteigenden Theile von Spannungskurven, welche alle bei der Abscisse a symmetrisch abfallen. Sind die



Fig. 51.

Gleichungen der Parabeln allgemein $y = x^n$, so werden diejenigen die spitzesten sein, bei denen n am grössten ist. Allgemein sind die einfachen Mittel ausgedrückt durch

$$\int_0^a y dx = \int_0^a x^n dx = \frac{a^{n+1}}{(n+1)}, a = \frac{a^n}{n+1}$$

die Mittel der Quadrate durch

$$\int_0^a y^2 dx = \int_0^a x^{2n} dx = \frac{a^{2n+1}}{(2n+1)}, a = \frac{a^{2n}}{2n+1}$$

und die Wurzeln der letzteren durch $\sqrt[2]{\frac{a^{2n}}{2n+1}}$

dabei ist $c = \sqrt[2]{\frac{2n+1}{n+1}}$, c wird mit wachsendem n kleiner. Man findet für $n = 1$, $c = 0,905$, für $n = 2$, $c = 0,745$, für $n = 3$, $c = 0,660$.

Damit ist für den Leont' von Transformator allgemein bewiesen, dass die Effektivverluste im Eisen bei Wechselströmen mit spitzer Spannungskurve am geringsten sind. Dieses Resultat gilt auch für den belasteten Transformator, wenn der quadratische Mittelwerth

der Spannungen bei den verschiedenen Leistungen konstant gehalten wird, weil die Effektivverluste nur von dem Werthe der Primärspannung abhängen. Die Ergebnisse der oben besprochenen Messungen sind also allgemein gültig.

Die häufig aufgestellte Behauptung, dass die Form der Spannungscurven keinen Einfluss auf den Wirkungsgrad von Transformatoren, erklärt sich wohl daraus, dass in den Fällen, wo diese Beobachtung für mehrere Maschinen gemacht wurde, die Grösse c fast gleiche Werthe hatte. In der That kann z. B. eine Sinuskurve sehr wesentlich deformirt werden, ohne dass c sich sehr beträchtlich ändert.

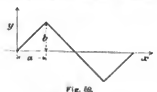


Fig. 52.

Der Verlust die Kurve beispielsweise nach Fig. 52, so ist, wenn $y = c \cdot x$ die Gleichung des ansteigenden Astes ist,

$$M(y) = \frac{c^2}{2} a^2$$

$$M(y^2) = \int_0^a y^2 dx = \int_0^a c^2 x^2 dx = \frac{c^3}{3} a^3$$

$$c = \sqrt[3]{\frac{M(y)}{M(y^2)}} = \sqrt[3]{\frac{2}{3}} = 0,866.$$

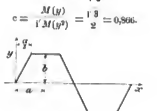


Fig. 53.

Hat die Kurve eine Form nach Fig. 53, so ist

$$M(y) = \frac{b+y}{2} a = \frac{3}{2} b a$$

$$M(y^2) = \frac{b^2 + b^2}{2} a = \frac{3}{2} b^2 a$$

$$c = \sqrt[3]{\frac{M(y)}{M(y^2)}} = \sqrt[3]{\frac{3}{2}} b$$

$$c = \frac{M(y)}{\sqrt[3]{M(y^2)}} = \sqrt[3]{\frac{3}{2}} b = 0,919.$$

Die Werthe c für diese Kurven weichen sehr wenig von 0,9 ab. Da die in der heutigen Praxis zum Betriebe mit Transformatoren gehaltenen Wechselstrommaschinen ausschliesslich Spannungscurven aufweisen dürften, die zwischen den Kurven der Fig. 52 und Fig. 53 liegen, so ist es vollkommen erklärlich, dass die Rechnung mit dem Verhältniss $c = 0,9$ nicht zu Resultaten geführt hat, die sehr wesentlich von der Wahrheit abweichen.

Die Unterschiede der Primärströme.

Die Untersuchungen des Transformators hatten ergeben, dass bei gleichen quadratischen Mittelwerthen der Primärspannung und gleichen Belastungen des Transformators die quadratischen Mittelwerthe der Primärstromstärken bei spitzen Spannungskurven weit geringer waren als bei flachen. Die allgemeine Begründung dieses Unterschiedes ist deswegen nicht leicht, weil die Beziehungen zwischen dem Verlauf von Spannung und Stromstärke, wie oben besprochen, sehr verwickelt sind; diese Erklärung verlangt die Aufstellung einer allgemein gültigen Methode für die Berechnung der Stromstärke aus der Spannung. Im Folgenden soll dies zunächst für den Fall versucht werden, dass der sekundäre Kreis des Transformators offen ist.

Man gelangt am einfachsten zur Berechnung des Leerlaufstromes $\sqrt{M(I_p^2)}$, wenn man ausgeht von \mathcal{B}_{max} . Wenn $\sqrt{M(E_p^2)}$ der quadratische Mittelwerth der primären Spannung ist, so ist

$$\mathcal{B}_{max} = \frac{c}{4 n_1 r} \sqrt{M(E_p^2)}$$

Wenn man annehmen darf, dass die Umagnetisierung des Eisens durch den Wechselstrom mit 4) Perioden so geschieht, dass man die magnetisierende Kraft \mathcal{H}_{max} , welche \mathcal{B}_{max} erzeugt, aus der Magnetometerkurve mit dem ballistischen Galvanometer gemessenen Magnetisierungskurve entnehmen könnte, so würde die Gleichung

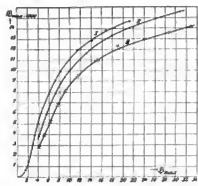
$$\mathcal{H}_{max} = 0.4 \pi n_1 J_{max}$$

für den magnetischen Kreis eines geschlossenen Transformators den Werth J_{max} ergeben. Hieraus würde $\sqrt{M(J^2)}$ zu bestimmen sein mit Hilfe des Verhältnisses

$$K = \frac{\sqrt{M(J^2)}}{J_{max}}$$

welches, wie c, allein von der Form der Stromkurve abhängt und für die von den beiden Maschinen geleiteten Ströme die Werthe $K = 0.815$ (Maschine von Ganz) und $K = 0.646$ (Maschine von Wechselr.) hat.

Wenn dieses Verfahren richtig ist, so erklären sich dadurch unmittelbar die grossen Unterschiede der von beiden Maschinen geleiteten Leeranströme, denn, da \mathcal{B}_{max} proportional c ist, so werden spitzere Spannungscurven mit kleineren Werthen von \mathcal{H}_{max} und darum auch weit kleinere Werthe von $\sqrt{M(J^2)}$ ergeben als flache, denn nach K ist bei spitzen Kurven geringer als bei flachen.



Magnetisierkurven: / Ballistisches Galvanometer. // Maschine von Wechselr. /// Maschine von Ganz. Fig. 54.

Zur Prüfung der Frage, ob die Berechnung von $\sqrt{M(J^2)}$ auf diese einfache Weise geschehen kann, wurde einerseits die Magnetisierkurve der Transformatorstromes mit dem ballistischen Galvanometer aufgenommen und andererseits aus den Werthen von $\sqrt{M(E_p^2)}$ und den dazu gehörigen Werthen $\sqrt{M(J^2)}$ der Tabelle VI mit Hilfe der Formeln

$$\mathcal{B}_{max} = c \sqrt{M(E_p^2)}$$

und

$$\mathcal{H}_{max} = 0.4 \pi n_1 \frac{\sqrt{M(J^2)}}{K}$$

\mathcal{B}_{max} und \mathcal{H}_{max} berechnet. Ist die obige Methode zur Berechnung von $\sqrt{M(J^2)}$ aus $\sqrt{M(E_p^2)}$ exakt, so müssten die aus den Messungen mit beiden Maschinen abgeleiteten Kurven $\mathcal{B}_{max} = f(\mathcal{H}_{max})$ unter sich und mit der vom ballistischen Galvanometer geleiteten Kurve $\mathcal{B} = f(\mathcal{H})$ zusammenfallen.

Bei der Messung mit dem ballistischen Galvanometer geschah die Magnetisierung mittels Akkumulatormotoren, welcher durch die Primärspule des Transformators geschickt wurde, während die Sekundärspule mit dem ballistischen Galvanometer verbunden wurde. Zur Sicherung genauer absoluter Werthe von \mathcal{B} wurde die Ablesung des Galvanometers sehr sorgfältig mit Hilfe eines Kompensationsapparates der physikalisch-technischen Reichsanstalt ausgeführt.

Der Werth der „Konstanten“ berechnet sich aus folgenden Angaben: Ein mit dem Kompensator gemessener Strom $J = 1.922 \cdot 10^{-2}$ A brachte im Galvanometer einen solchen Ausschlag \mathcal{B} hervor, dass $\lg \mathcal{B} = 0.04924$ war; also war $c = \lg \mathcal{B} = 2.857 \cdot 10^{-3}$. Für die Schwingungsdauer ergaben sich aus 2 Ablesungen die Werthe $T = 1.9732$ und $T = 1.1087$, Mittel $T = 1.1976$. Das logarithmische Dekrement λ war in keinem Falle so gross, dass der Werth $e^{-\lambda t} = 1$ mehr als $1/10$ von 1 abwich. Daher war die durch einen beliebigen momentanen Aus-

schlag des ballistischen Galvanometers gemessene Elektrizitätsmenge

$$Q = c \cdot \frac{T}{\lambda} = 2.857 \cdot 10^{-3} \cdot 11.975 = 3.42 \cdot 10^{-2}$$

Wurde ein Ausschlag \mathcal{B} durch Kommutieren des durch die primäre Spule geschickten Gleichstroms \mathcal{I} im ballistischen Galvanometer hervorgebracht, so war die magnetische Induktion

$$\mathcal{B} = \frac{Q \cdot 10^9}{2 \pi r n_2} = 2.9 \cdot 10^{19} \cdot 985$$

Der Widerstand des gesammten das ballistische Galvanometer enthaltenden sekundären Kreises betrug, also war schliesslich $\mathcal{B} = 30.86 \cdot \mathcal{I}$.

Die Messungen ergaben folgende Magnetisierungskurve.

Tabelle VII. Magnetisierungskurve des Transformatorstromes, gemessen mit dem ballistischen Galvanometer.

\mathcal{B}	\mathcal{I}	\mathcal{B}	\mathcal{I}	\mathcal{B}	\mathcal{I}
0.770	116.3	7.308	91.8	14.30	19.880
1.632	634.4	8.322	98.4	16.32	18.780
3.350	3932			18.52	14.060
4.800	6502	11.63	119.0	21.54	14.640

Andererseits ergab die Berechnung von \mathcal{B}_{max} und \mathcal{H}_{max} aus den Werthen $\sqrt{M(E_p^2)}$ und $\sqrt{M(J^2)}$ der Tabelle VI die Resultate:

Tabelle VIII. Magnetisierungskurve des Transformatorstromes, abgeleitet aus den Wechselstrommessungen.

Betrieb mit der Maschine von Ganz		Betrieb mit der Maschine von Wechselr.	
\mathcal{B}_{max}	\mathcal{H}_{max}	\mathcal{B}_{max}	\mathcal{H}_{max}
4.012	3.839	4.056	3.855
6.136	3.982	5.566	5.573
6.346	5.217	7.281	7.830
7.685	4.958	9.416	11.610
9.142	8.109	15.12	11.620
11.54	9.477	17.86	18.280
15.18	10.940		15.630
18.928	12.320		
24.33	12.910		
26.96	18.590		
32.95	14.150		

Fig. 54 gibt die graphische Darstellung. Die obere Kurve giebt das Resultat der Messungen mit dem ballistischen Galvanometer, die mittlere das Ergebnis der Messungen für den Betrieb mit der Maschine von Wechselr. und die untere dasjenige für die Maschine von Ganz. Die drei Kurven fallen also nicht zusammen, sondern liegen ziemlich weit aus einander.

Für dieses Ergebnis lassen sich mehrere Gründe anführen.

Zunächst ist zu bedenken, dass für dieselbe magnetische Induktion \mathcal{B} im Eisen, wenn sie durch Wechselströme erzeugt wird, deswegen eine grössere Stromstärke als bei Gleichstrom aufzuwenden ist, weil gleichzeitig Wirbelströme entstehen. Diese in der Eisensasse verlaufenden Ströme erhöhen die Primärstromstärke aus demselben Grunde wie eine kurz geschlossene Wicklung an dem Transformator. Die mit Wechselstrom gemessenen Magnetisierungskurven müssen also tiefer liegen als die bei Gleichstrom gefundenen. Der Unterschied ist noch etwas grösser als er durch die vorliegenden Messungen zum Ausdruck kommt, weil mit dem ballistischen Galvanometer nur die Kraftlinienzahl gemessen wurde, welche sich in der sekundären Spule fand, wenn die primäre magnetisierend wirkte, während durch die Wechselstrommessung die Kraftlinienzahl bestimmt wurde, welche die primäre Spule in ihrem eigenen Querschnitte erzeugt. Wegen der magnetischen Streuung sind also die auf ballistischem Wege festgestellten magnetischen Induktionen ein wenig — etwa um 2.5% — zu klein.

Der Unterschied der von den beiden Wechselströmen geleiteten Magnetisierungskurven unter einander erklärt sich durch die verschiedene Stärke der von ihnen erzeugten Wirbelströme. Im vorigen Abschnitte ist experimentell nachgewiesen und theoretisch begründet worden, dass spitzere Spannungscurven bei gleichem Maximalwerth \mathcal{B}_{max} der erzeugten magnetischen Induktion eine grössere Wirbelstromerzeugung bewirken als flache. Die oben verzeichnete Tabelle, dass Wechselströme von spitzen Spannungscurven zur Erzeugung gleicher Werthe

von \mathcal{B}_{max} eine grössere Erhöhung von J_{max} gegenüber Gleichstrom notwendig machen als flache, stimmt damit überein.

Es liegt die Vermuthung nahe, dass zur Erzeugung der besprochenen Unterschiede noch als weiteres Moment die sogenannte magnetische Viscosität hinzukommt. Mit diesem Namen hat bekanntlich Ewing diejenige Eigenchaft bezeichnet, vermöge welcher das Eisen nach einer gewissen Zeit die Magnetisierung annimmt, welche der vorhandenen magnetisierenden Kraft entspricht. Da im vorliegenden Falle der Strom in ungefähr 1/10 Sekunde von Null auf seinen Maximalwerth ansteigt, so ist anzunehmen, dass die Magnetisierung in dieser kurzen Zeit den schliesslichen Werth nicht völlig erreicht hat und dass, da der gegebene Werth von $\sqrt{M(E_p^2)}$ die Herstellung eines bestimmten Werthes \mathcal{B}_{max} notwendig macht, das aufzuwendende \mathcal{H}_{max} grösser wird, als es der ursprünglichen Magnetisierungskurve entspricht. Wäre der Einfluss der magnetischen Viscosität sehr gross, so müssten vor Allem sehr grosse Unterschiede zwischen der ballistischen gemessenen Kurve einerseits und den durch Wechselstrommessungen abgeleiteten Kurven andererseits bestehen. Der Unterschied der letzteren Kurven unter sich ist indessen fast ebenso gross wie ihre Abweichung von der ballistischen. Daraus geht übereinstimmend mit Ewing's Beobachtungen hervor, dass die Viscosität bei den üblichen Periodenahlen der Wechselströme nicht wesentlich ist. Die wegen der magnetischen Streuung bei der ballistischen Messung auszubührende Korrektur ändert an dieser allgemeinen Schlussfolgerung nichts.

Für den Leeranstrom J_0 gewonnenen Ergebnisse übertragen sich auch ohne Weiteres auf den Primärstrom J_1 bei Belastung, denn es war annehmbar:

$$\sqrt{M(J_1^2)} = \sqrt{M(J_0^2)} + n_1 \sqrt{M(J_2^2)}$$

Allgemein lässt sich also die Primärstromstärke wegen des Einflusses der Wirbelströme nicht so einfach aus der Primärspannung berechnen, wie oben angegeben wurde. Die Verkleinerung von \mathcal{B}_{max} bei spitzer Form der Spannungscurve gegenüber der flachen überwiegt aber selbst bei dem vorliegenden extremen Beispiele die Vergrösserung von \mathcal{B}_{max} durch Wirbelströme, sodass allgemein bei spitzen $\sqrt{M(E_p^2)}$ der Strom $\sqrt{M(J_1^2)}$ bei gleichem $\sqrt{M(E_p^2)}$ kleiner als bei flachen $\sqrt{M(E_p^2)}$ ist.

Der Berücksichtigung der Wirbelströme bei der Vorausberechnung von $\sqrt{M(J_1^2)}$ dürften unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstehen; eine genaue Vorausberechnung von $\sqrt{M(J_1^2)}$ ist also nicht möglich. Gegenüber der Schwierigkeit, dass der wahre Leeranstrom eines Transformators stets grösser ausfällt als er aus der Magnetisierungskurve berechnet wird, hilft man sich vielfach dadurch, dass man bei der Berechnung diesem „Magnetisierungsstrom“ eine zweite dann senkrechte Komponente beifügt, welche als Arbeitskomponente bezeichnet wird und nach der oben benutzten Bezeichnungswiese den Werth $J_A = \sqrt{E_p^2 - \mathcal{B}_{max}^2}$ besitzet, man den Magnetisierungsstrom mit J_0 , so ist also

$$J_1^2 = J_0^2 + J_A^2$$

Diesem Rechnungsverfahren liegt folgende Ueberlegung zu Grunde: Nach der Gleichung für die Arbeitsleistung des Wechselstromes $A = E_p J_1 \cos \varphi$, welche bei sinusartiger Veränderung der Spannung und Stromstärke die Form annimmt

$$A = E_p J \cos \varphi$$

worin φ die Phasenverschiebung zwischen Spannung und Stromstärke bedeutet, kommt für die gesammte Arbeitsleistung des Stromes der Theil $J_A = J_0 \cos \varphi = \frac{A_0}{E_p}$ in Betracht. Mit sehr grosser Annäherung ist auch

$$J_0 \cos \varphi = \frac{A_0}{E_p}$$

Fasst man diesen Theil als Komponente der Stromstärke auf, so ist derselben zur Berechnung der gesammten Stromstärke J_0 eine zweite Komponente $J_0 \sin \varphi$ beizufügen, welche auf die erstere senkrecht zu stellen ist und die Eigenschaft haben muss, dass sie keine Arbeitsleistung hervorbringt. Diese zweite Komponente $J_0 \sin \varphi$ allein die Aufgabe, das pulsirende Erdoberflächene Energievermögen zu erzeugen; man findet

hier und im Folgenden sind der Kräfte halber für die quadratischen Mittelwerthe der Spannungen und Stromstärken und für die einfachen Mittelwerthe der Effekte die einfachen Bezeichnungen E_p , J_0 anzuwenden.

sie, wo oben den gesamteten Wert J_0 aus der anfänglichen Magnetisirkungskurve des Eisens, nachdem man E_{max} aus $\sqrt{M(E_p^2)}$ berechnet hat. Der Schluss, dass so berechnete J_0 keine Arbeit leistet, scheint mir aber deswegen nicht berechtigt, weil die richtige Berechnung von J_0 unter Benützung der Verhältnisse c und K , welche von der Gestalt der Spannungs- und Stromkurve abhängen, also auf die Form der Kurven zurückzuführen muss, welche gerade durch die Hysterisierkurve des Eisens bestimmt sind. Deswegen schliesst die Bestimmung von J_0 auf diese Weise die Wirkung der Hysteris schon in sich, und es bleibt nur noch die Wirkung der Wirbelströme zu berücksichtigen. Rechnet man aber mit solchen Werten von c und K , welche für Sinuskurven gelten, so tritt natürlich ein weiterer Fehler ein, weil E_p und J_0 nie gleichzeitig die Form annehmen können. Dass die Zusammensetzung von J_0 aus jenen zwei Komponenten theoretisch nicht zu rechtfertigen ist, beweisen auch die oben geschilderten Versuche, denn würde man bei beiden Spannungscurven den Strom J_0 durch Hinzufügung einer senkrechten Komponente J_0' korrigieren, so würde bei den spitzen Spannungscurven die Vergrößerung von J_0 geringer werden, als bei flachen, weil die gesammte Effektanfahne J_0 kleiner ist. Die Versuche beweisen indessen, dass die Korrekturen von J_0 bei der spitzen Kurve am grössten sein muss; nur die Annahme, dass allein die Wirbelströme die Vergrößerung von J_0 bewirken, giebt hierfür eine befriedigende Erklärung.

Da indessen die Kenntnis eines, wenn auch nur approximativ, welches die Berechnung von J_0 aus J_0' gestattet, von grösster Wichtigkeit ist, so sind in der folgenden Tabelle aus den in der Tabelle VI angeführten Spannungen und Stromstärken mit Hilfe des geschilderten Verfahrens berechnet und den gemessenen gegenübergestellt. Die berechneten Werte finden sich in der vorletzten, die gemessenen in der letzten Spalte.

Tabelle IX.

No.	E_{max}	Δ_{max}	J_0	J_0'	$J_0 = \frac{E_p}{E_p}$	J_0	J_0'	$J_0^2 = J_0'^2 + J_0^2$	J_0	berechnet gemessen
Betrieb mit der Maschine von Ganz.										
1	2839	3.1	0.46	0.244	0.216	0.060	0.272	0.592	0.607	
2	3982	3.4	0.51	0.302	0.204	0.121	0.325	0.623	0.777	
3	5217	4.2	0.63	0.436	0.402	0.190	0.592	0.769	0.945	
4	6742	5.1	0.77	0.496	0.59	0.245	0.836	0.916	1.185	
5	8159	6.2	0.91	0.556	0.74	0.319	1.065	1.167	1.581	
6	9477	7.8	1.18	0.625	1.060	0.391	1.451	1.385	1.746	
7	10940	10.0	1.51	0.683	2.290	0.467	2.747	1.957	3.297	
8	13230	12.6	1.90	0.734	3.62	0.559	4.169	3.040	5.080	
9	15910	14.2	2.44	0.793	4.68	0.629	5.319	4.228	6.690	
10	18590	16.1	2.43	0.865	5.90	0.648	6.55	5.26	4.81	
11	14150	17.9	2.69	0.807	7.24	0.661	7.89	5.21	3.98	
Betrieb mit der Maschine von Wechsel.										
1	3655	3.4	0.55	0.377	0.297	0.142	0.439	0.663	0.650	
2	5873	4.6	0.74	0.541	0.549	0.293	0.835	0.914	0.952	
3	7830	5.0	0.96	0.671	0.922	0.450	1.372	1.175	1.157	
4	9410	7.7	1.25	0.750	1.580	0.563	2.048	1.443	1.453	
5	11620	11.2	1.80	0.875	3.22	0.766	3.988	1.907	2.103	
6	13280	14.9	2.39	0.933	5.09	0.871	5.961	2.56	2.981	

J_0 ist berechnet mit Hilfe der Gleichung

$$E_{max} = 0.4 + 131 J_0$$

aus der Maschine von Ganz. $E_{max} = 0.63 J_0$

von der Maschine von Wechsel.

Δ_{max} ist aus der hysteresis gefundene Magnetisirkungskurve entnommen.

Man erkennt, dass bei den sinusartigen Kurven der Wechselstrommaschine die Übereinstimmung eine weit bessere ist als bei den spitzen Kurven der Maschine von Ganz. In beiden Fällen sind die berechneten Werte zu klein, obgleich die zu J_0 hinzugefügte Stromkomponente J_0' die gesammte Effektanfahme berücksichtigt, während wirklich nur die Wirbelströme J_0' vergrössern. Dieser scheinbare Widerspruch erklärt sich dadurch, dass J_0 senkrecht auf J_0' gestellt ist und darnach, gerade wenn es klein gegenüber J_0 ist, nur zu einem wenig grösseren Gesamtwerte $J_0 = \sqrt{J_0'^2 + J_0^2}$ führen kann. Bei der Wechselstrommaschine ist die Übereinstimmung für den Konstruktoren genügend; bei Normalspannung des Transformators von 60 V ergibt sich beispielsweise durch die Rechnung $J_0 = 1.97$ A, durch die Messung $J_0 = 2.103$ A. Dieses Resultat rechtfertigt praktisch das geschilderte Rechnungsverfahren wenigstens für den Fall sinusartiger Veränderungen.

Die Unterschiede der sekundären Spannungen.

Die Untersuchungen an dem Transformator hatten ergeben, dass bei gleichem quadratischen Mittelwert der Primärspannung beim Leerlauf des Transformators im Betriebe mit beiden Maschinen die sekundäre Spannung dieselbe war. Bei Belastung trat ein Unterschied auf in dem Sinne, dass bei den spitzen Spannungscurven der Ganz'schen Maschine die sekundäre Spannung des Transformators mit wachsender Leistung etwas schneller abfiel als bei den sinusartigen Kurven der Maschine von Wechsel. Der Unterschied betrug bei Vollbelastung etwa 1%. Da umgekehrt bei gleicher sekundärer Stromstärke der primäre Strom bei der Wechselstrommaschine grösser ist als bei der Ganz'schen Maschine, so kann der Unterschied der Sekundärspannungen nur von verschiedener magnetischer Streuung herrühren. Die Messungen ergaben also, dass die Streuung des belasteten Transformators bei spitzen Wechselstromkurven grösser ist als bei flachen. Auch dieses Ergebnis lässt sich durch die Grundgesetze für die Magnetisierung des Eisens ohne Schwierigkeiten begründen.

Bezeichnet man nämlich den maximalen Wert der Kraftlinienzahl, welche der primäre Strom in der primären Spule erzeugt mit N_1 , die maximale Kraftlinienzahl, die der sekundäre Strom in der eigenen Spule hervorbringt mit N_2 , so treten nicht nur die Kraftlinien N_1 in die zweite Spule und nicht alle Kraftlinien N_2 in die erste Spule ein. Es mögen durch magnetische Streuung die Kraftlinienzahlen Z_1 aus N_1 verloren gehen, dann erzeugt die erste Spule in der zweiten $(1 - Z_1) N_1$ die zweite in der ersten $(1 - Z_2) N_2$ Kraftlinien. Wie die Stromstärken, so sind auch die beiden Kraftlinienanzahlen entgegengesetzt gerichtet, und bei grösseren Belastungen des Transformators treten die Maximalwerte gleichzeitig auf. Daher schneiden wir aus

$$N_1 - N_2 \cdot (1 - Z_2) \text{ die primären und}$$

$$N_2 - N_1 \cdot (1 - Z_1) \text{ die sekundären Windungen}$$

N_1 und N_2 bei spitzen Spannungscurven grösser als bei flachen, dagegen ist umgekehrt $N_1 - N_2$ kleiner, weil die resultierende Magnetisirung Δ_{max} des Transformateiseisens, wie oben ausgedrückt, bei gleichem J_0 für einen gleichem Werth von $\sqrt{M(E_p^2)}$ bei spitzen Spannungscurven stets größer ist als bei flachen.

Zusammenfassung und Erweiterung der Ergebnisse.

Die vorliegenden Untersuchungen haben sich zwar nur mit dem Verhalten eines Transformators beschäftigt, in welchem die Spannungsbekanntnis. Die Bemerkung ist indessen ohne Weiteres auf den Fall der Belastung mit induktiven Widerständen übertragbar. Es bleibt i. der Unterschied der Effektverluste im Eisen bestehen, da diese nur von dem Werthe der Primärspannung und ihrem periodischen Verlaufe abhängen. Es tritt z. die Verschiedenheit der primären Stromstärken auch dann auf, wenn der sekundäre Strom Phasenverschiebung gegen die sekundäre Spannung hat; denn es gilt mit derselben Annäherung die auf Grund der Bedingung konstanter Magnetisirung abgeleitete Gleichung:

$$\sqrt{M(J_1^2)} = \sqrt{M(J_2^2)} + n_1 \sqrt{M(J_0^2)}$$

Es ist z. die oben gegebene Begründung für die Unterschiede der magnetischen Streuung analogisch, die Bemerkung ist indessen ohne Weiteres auf den Fall der Belastung mit induktiven Widerständen übertragbar. Es bleibt i. der Unterschied der Effektverluste im Eisen bestehen, da diese nur von dem Werthe der Primärspannung und ihrem periodischen Verlaufe abhängen. Es tritt z. die Verschiedenheit der primären Stromstärken auch dann auf, wenn der sekundäre Strom Phasenverschiebung gegen die sekundäre Spannung hat; denn es gilt mit derselben Annäherung die auf Grund der Bedingung konstanter Magnetisirung abgeleitete Gleichung:

$$\sqrt{M(J_1^2)} = \sqrt{M(J_2^2)} + n_1 \sqrt{M(J_0^2)}$$

Es ist z. die oben gegebene Begründung für die Unterschiede der magnetischen Streuung analogisch, die Bemerkung ist indessen ohne Weiteres auf den Fall der Belastung mit induktiven Widerständen übertragbar. Es bleibt i. der Unterschied der Effektverluste im Eisen bestehen, da diese nur von dem Werthe der Primärspannung und ihrem periodischen Verlaufe abhängen. Es tritt z. die Verschiedenheit der primären Stromstärken auch dann auf, wenn der sekundäre Strom Phasenverschiebung gegen die sekundäre Spannung hat; denn es gilt mit derselben Annäherung die auf Grund der Bedingung konstanter Magnetisirung abgeleitete Gleichung:

$$\sqrt{M(J_1^2)} = \sqrt{M(J_2^2)} + n_1 \sqrt{M(J_0^2)}$$

Es ist z. die oben gegebene Begründung für die Unterschiede der magnetischen Streuung analogisch, die Bemerkung ist indessen ohne Weiteres auf den Fall der Belastung mit induktiven Widerständen übertragbar. Es bleibt i. der Unterschied der Effektverluste im Eisen bestehen, da diese nur von dem Werthe der Primärspannung und ihrem periodischen Verlaufe abhängen. Es tritt z. die Verschiedenheit der primären Stromstärken auch dann auf, wenn der sekundäre Strom Phasenverschiebung gegen die sekundäre Spannung hat; denn es gilt mit derselben Annäherung die auf Grund der Bedingung konstanter Magnetisirung abgeleitete Gleichung:

$$\sqrt{M(J_1^2)} = \sqrt{M(J_2^2)} + n_1 \sqrt{M(J_0^2)}$$

Es ist z. die oben gegebene Begründung für die Unterschiede der magnetischen Streuung analogisch, die Bemerkung ist indessen ohne Weiteres auf den Fall der Belastung mit induktiven Widerständen übertragbar. Es bleibt i. der Unterschied der Effektverluste im Eisen bestehen, da diese nur von dem Werthe der Primärspannung und ihrem periodischen Verlaufe abhängen. Es tritt z. die Verschiedenheit der primären Stromstärken auch dann auf, wenn der sekundäre Strom Phasenverschiebung gegen die sekundäre Spannung hat; denn es gilt mit derselben Annäherung die auf Grund der Bedingung konstanter Magnetisirung abgeleitete Gleichung:

$$\sqrt{M(J_1^2)} = \sqrt{M(J_2^2)} + n_1 \sqrt{M(J_0^2)}$$

Es ist z. die oben gegebene Begründung für die Unterschiede der magnetischen Streuung analogisch, die Bemerkung ist indessen ohne Weiteres auf den Fall der Belastung mit induktiven Widerständen übertragbar. Es bleibt i. der Unterschied der Effektverluste im Eisen bestehen, da diese nur von dem Werthe der Primärspannung und ihrem periodischen Verlaufe abhängen. Es tritt z. die Verschiedenheit der primären Stromstärken auch dann auf, wenn der sekundäre Strom Phasenverschiebung gegen die sekundäre Spannung hat; denn es gilt mit derselben Annäherung die auf Grund der Bedingung konstanter Magnetisirung abgeleitete Gleichung:

$$\sqrt{M(J_1^2)} = \sqrt{M(J_2^2)} + n_1 \sqrt{M(J_0^2)}$$

Es ist z. die oben gegebene Begründung für die Unterschiede der magnetischen Streuung analogisch, die Bemerkung ist indessen ohne Weiteres auf den Fall der Belastung mit induktiven Widerständen übertragbar. Es bleibt i. der Unterschied der Effektverluste im Eisen bestehen, da diese nur von dem Werthe der Primärspannung und ihrem periodischen Verlaufe abhängen. Es tritt z. die Verschiedenheit der primären Stromstärken auch dann auf, wenn der sekundäre Strom Phasenverschiebung gegen die sekundäre Spannung hat; denn es gilt mit derselben Annäherung die auf Grund der Bedingung konstanter Magnetisirung abgeleitete Gleichung:

$$\sqrt{M(J_1^2)} = \sqrt{M(J_2^2)} + n_1 \sqrt{M(J_0^2)}$$

Es ist z. die oben gegebene Begründung für die Unterschiede der magnetischen Streuung analogisch, die Bemerkung ist indessen ohne Weiteres auf den Fall der Belastung mit induktiven Widerständen übertragbar. Es bleibt i. der Unterschied der Effektverluste im Eisen bestehen, da diese nur von dem Werthe der Primärspannung und ihrem periodischen Verlaufe abhängen. Es tritt z. die Verschiedenheit der primären Stromstärken auch dann auf, wenn der sekundäre Strom Phasenverschiebung gegen die sekundäre Spannung hat; denn es gilt mit derselben Annäherung die auf Grund der Bedingung konstanter Magnetisirung abgeleitete Gleichung:

$$\sqrt{M(J_1^2)} = \sqrt{M(J_2^2)} + n_1 \sqrt{M(J_0^2)}$$

Es ist z. die oben gegebene Begründung für die Unterschiede der magnetischen Streuung analogisch, die Bemerkung ist indessen ohne Weiteres auf den Fall der Belastung mit induktiven Widerständen übertragbar. Es bleibt i. der Unterschied der Effektverluste im Eisen bestehen, da diese nur von dem Werthe der Primärspannung und ihrem periodischen Verlaufe abhängen. Es tritt z. die Verschiedenheit der primären Stromstärken auch dann auf, wenn der sekundäre Strom Phasenverschiebung gegen die sekundäre Spannung hat; denn es gilt mit derselben Annäherung die auf Grund der Bedingung konstanter Magnetisirung abgeleitete Gleichung:

$$\sqrt{M(J_1^2)} = \sqrt{M(J_2^2)} + n_1 \sqrt{M(J_0^2)}$$

Es ist z. die oben gegebene Begründung für die Unterschiede der magnetischen Streuung analogisch, die Bemerkung ist indessen ohne Weiteres auf den Fall der Belastung mit induktiven Widerständen übertragbar. Es bleibt i. der Unterschied der Effektverluste im Eisen bestehen, da diese nur von dem Werthe der Primärspannung und ihrem periodischen Verlaufe abhängen. Es tritt z. die Verschiedenheit der primären Stromstärken auch dann auf, wenn der sekundäre Strom Phasenverschiebung gegen die sekundäre Spannung hat; denn es gilt mit derselben Annäherung die auf Grund der Bedingung konstanter Magnetisirung abgeleitete Gleichung:

$$\sqrt{M(J_1^2)} = \sqrt{M(J_2^2)} + n_1 \sqrt{M(J_0^2)}$$

Es ist z. die oben gegebene Begründung für die Unterschiede der magnetischen Streuung analogisch, die Bemerkung ist indessen ohne Weiteres auf den Fall der Belastung mit induktiven Widerständen übertragbar. Es bleibt i. der Unterschied der Effektverluste im Eisen bestehen, da diese nur von dem Werthe der Primärspannung und ihrem periodischen Verlaufe abhängen. Es tritt z. die Verschiedenheit der primären Stromstärken auch dann auf, wenn der sekundäre Strom Phasenverschiebung gegen die sekundäre Spannung hat; denn es gilt mit derselben Annäherung die auf Grund der Bedingung konstanter Magnetisirung abgeleitete Gleichung:

$$\sqrt{M(J_1^2)} = \sqrt{M(J_2^2)} + n_1 \sqrt{M(J_0^2)}$$

Es ist z. die oben gegebene Begründung für die Unterschiede der magnetischen Streuung analogisch, die Bemerkung ist indessen ohne Weiteres auf den Fall der Belastung mit induktiven Widerständen übertragbar. Es bleibt i. der Unterschied der Effektverluste im Eisen bestehen, da diese nur von dem Werthe der Primärspannung und ihrem periodischen Verlaufe abhängen. Es tritt z. die Verschiedenheit der primären Stromstärken auch dann auf, wenn der sekundäre Strom Phasenverschiebung gegen die sekundäre Spannung hat; denn es gilt mit derselben Annäherung die auf Grund der Bedingung konstanter Magnetisirung abgeleitete Gleichung:

$$\sqrt{M(J_1^2)} = \sqrt{M(J_2^2)} + n_1 \sqrt{M(J_0^2)}$$

Es ist z. die oben gegebene Begründung für die Unterschiede der magnetischen Streuung analogisch, die Bemerkung ist indessen ohne Weiteres auf den Fall der Belastung mit induktiven Widerständen übertragbar. Es bleibt i. der Unterschied der Effektverluste im Eisen bestehen, da diese nur von dem Werthe der Primärspannung und ihrem periodischen Verlaufe abhängen. Es tritt z. die Verschiedenheit der primären Stromstärken auch dann auf, wenn der sekundäre Strom Phasenverschiebung gegen die sekundäre Spannung hat; denn es gilt mit derselben Annäherung die auf Grund der Bedingung konstanter Magnetisirung abgeleitete Gleichung:

$$\sqrt{M(J_1^2)} = \sqrt{M(J_2^2)} + n_1 \sqrt{M(J_0^2)}$$

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Albert Kapp und Joh. H. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24. Nonnenplanzeile 2.

Die Elektrotechnische Zeitschrift erscheint — mit dem Jahre 1905 vervollständigt mit dem bisher in München erschienenen *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den herangezogenen Fachleuten, aber alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Randnotizen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle andern die Redaktion betreffenden Mitteilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Nonnenplanzeile 2.
Fernsprechnummer: 111. 109.

Die Elektrotechnische Zeitschrift kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preise No. 2099) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 30.— (M. 25.— bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für ein Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen sonstigen Anzeigengeschäften zum Preise von 50 Pf. für die jeweilige Zeile an genommen.

Bel 6 12 20 26 30 36 40 Pf.
Stellungsanzeigen werden bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.
BELLAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mitteilungen, welche dem Verbands der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich an richten an die Verlagsanstalt von **JULIUS SPRINGER** in Berlin N. 24. Nonnenplanzeile 2.
Fernsprechnummer: 111. 109. Telegr. Nr. 2405. Springer-Berlin: 1101/109.

Inhalt.
Die Ankerreaktion bei mehrphasigen Dynamomaschinen. Von Désiré Korda in Paris.
Ueber die Absorption der Lichtstrahlung durch durchsichtigen und drehverbreitendes Glas. Von Th. Störj. 8.
Mittelschichtiger Querschnitt isolierter Leitungen. Von Friedrich Vogel 5. 501.
Elektrizität direkt aus Kohle. S. 502.
Leitgeber. S. 503. *Diagonale d'Electricité.* Par Julien Lévy etc. — Handbuch der praktischen Gewerbelehrung mit besonderer Berücksichtigung des Unfallverhütung. Von Dr. H. Albrecht 5.
Chronik. S. 504. Paris (Société internationale des Electriciens).
Kleinere Mitteilungen. S. 504.
Telephonie. S. 504. Erweiterung des Fernsprechverkehrs (Berlin-Franzosen. Berlin-Königsberg i. Pr.). — Frankfurt a. M.
Elektrische Balustrade. S. 501. Elektricitätswerk an der Oberperg — Elektrische Leuchtströme an der Weerndufung. — Lyon. — Bergamo (Italien).
Elektrische Bahnen. S. 504. Elektrische Straßenbahnen in Berlin. — Oberhausen. — Elektrische Bahn in Teplice. — Elektrische Vollbahn in Ungarn. — Elektrische Straßenbahnen in Paris. — Elektrische Straßenbahn mit Akkumulatorenbetrieb von Saint-Denis nach Pierrefitte.
Verzeichnisse. S. 505. Katalog von S. Bergmann & Co. A.-G., Berlin — Metrisches Gewindesystem. — Zur Frage der Beträge physikalischer Institute durch elektrische Straßenbahnen.
Patente. S. 505. Anmeldungen. — Erhaltung. — Verbesserungen. — Übertragungen. — Erfindungen. — Nichtigkeitsurteilungen. — Auszüge aus Patentbeschlüssen.
Verbandsnachrichten. S. 505. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Vortrag von Dr. A. Kapp: Ueber einen neuen Kompensationsapparat der Firma Siemens & Halske). — Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Vortrag gehalten von der III. Jahresversammlung in München vom 4. u. 5. Juli 1905. Ueber das Kreislaufgesetz). Von H. H. Binko. — Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln.
Physikalische und geschäftliche Nachrichten. S. 510. Börsen- und Wechselmarkt. — Elektrizitätswerke. — Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich. — Zins- und Wechselgeschäftsbefreiung.
Briefkasten der Redaktion. S. 512.
Fragekasten. S. 512.

Die Ankerreaktion bei mehrphasigen Dynamomaschinen.

Von Désiré Korda in Paris.

Während bei den gewöhnlichen Wechselstrommaschinen, welche mit Gleichstrom erregt werden, die im Anker erzeugten Ströme auf der Gleichstrom des Induktors eine Induktionswirkung ausüben und dadurch im Felde Induktionen erzeugen, ist solche Perturbation bei mehrphasigen Generatoren nicht vorhanden und zwar liegen, wie ich unten zeigen werde, die Verhältnisse darin, dass die Induktionsströme, welche (bei konstanten Ankerströmen) nur von der Bewegung herühren würde, durch jene, welche der Aenderung der Stromstärken entspricht, fortwährend ausgeglichen wird.

Selbstverständlich ist hierbei vorausgesetzt, dass — wie es zumeist der Fall —, sämtliche Zweige gleich belastet sind und dass weiters — was wohl der ganzen Anwendung der Mehrphasenströme zu Grunde liegt —, diese Ströme dem Sinusgesetz folgen.

Es ergibt sich hieraus, dass die Mehrphasengeneratoren als Selbstregener ausgeführt werden können. Man braucht an denselben nur einen, mit Bürsten versehenen kleinen Kollektor zur Abnahme des Erregerstromes anzubringen, da man für jede Belastung eine entsprechende funkenlose Stellung für die Bürsten finden kann. Dasselbe bleibt auch noch gültig für diese Maschinen, wenn sie als asynchrone Motoren verwendet werden. Denn während des Angehens, d. h. gerade während des asynchronen Ganges eine Perturbation im Felde und dementsprechend Funkenbildung am Kollektor entstehen könnte, hat man einen Erregerstrom gar nicht nötig. Im Gegenteil, letzterer würde nur schädlich wirken, weil das von ihm erzeugte Feld dem Angehen des Motors sich nur widersetzen könnte, wogegen das Drehfeld, welches den zugeführten Mehrphasenströmen im Anker entspricht, ein Angehen — wenn auch nicht bei Vollbelastung, wenigstens bei Leerlauf — ermöglicht dadurch, dass es in den Polmassen Foucaultströme erzeugt und in dieser Weise ein Anlaufen als gewissermaßen asynchroner Motor befähigt. Ist dies einmal geschehen und der asynchrone Gang nahe erreicht, dann ist von Seiten der Ankerströme keine Perturbation mehr möglich und man kann mit der Erregung beginnen, indem man die Bürsten des Erregerstromkreises in den Kollektor andrückt.

Was nun die in Frage stehende Eigenschaft der mit Gleichstrom erregten Mehrphasenmaschinen im Allgemeinen anbelangt, so erhält dieselbe sofort, sobald wir die dasselbe entstehenden magnetischen Verhältnisse näher betrachten. Denn die im Anker inducierten Mehrphasenströme ruhen im Ankerisen ein konstantes magnetisches Drehfeld hervor, das mit einer der Winkelgeschwindigkeit des Ankers genau gleichem relativen Geschwindigkeit in Bezug auf den Anker rotirt. Nun ist aber diese relative Geschwindigkeit, wie aus dem Lenz'schen Gesetze ersichtlich, gerade von entgegengegesetzter Richtung als jene des Ankers. Es ergibt sich also, dass die magnetische Achse des Ankers im Raume stillsteht. Nan kann eben ein unbewegliches konstantes Feld keine Induktionswirkung ausüben, infolgedessen kann der Strom, welcher in den Erregerspulen fließt, vom Anker aus keine Perturbationen erfahren, ganz abweichend in dieser Beziehung von dem, was bei gewöhnlichen Wechselstrommaschinen der Fall ist.

Die Rückwirkung des Ankers kann also

nur eine ähnliche sein, wie bei Gleichstrommaschinen. Aendert sich die Belastung, so verschiebt sich auch die Richtung der magnetischen Achse des Ankers — insofern dabei die Zeitkonstante der Ankerstromkreise nicht denselben konstanten Werth beibehält — und bleibt in ihrer neuen Stellung fix im Raume, so lange die Belastung sich nicht weiter ändert. In allen Fällen ändert sich dabei die Stärke der magnetischen Komponente, die dem Anker zukommt. Als Resultat ergibt sich dann aus den beiden Feldkomponenten (Induktor und Anker) eine Resultierende, deren Richtung jene der neutralen Linie, also auch die funkenlose Stellung der verschiebbaren Bürsten bestimmt, ganz so, wie bei Gleichstrommaschinen.

Ich habe die Richtigkeit dieser Behauptungen an einer kleinen 6-pferdigen Drehphasenmaschine erproben können. Diese Maschine war als Stromerzeuger für Brückenbauzwecke zum Speisen einer mit Drehphasenmotor betriebenen Nietmaschine bestimmt. Ich habe zu diesem Zwecke eine bestehende Gleichstrommaschine so umformen lassen, dass der Kollektor zur Hälfte der ursprünglichen Länge für die kleinen Bürsten zur Abnahme des Erregerstromes beibehalten wurde und von drei symmetrisch gelegenen Kommutatorsegmenten mittels Schleifringen die drei verschiebbaren Wechselströme abgenommen werden konnten. Der Gang dieser Maschine ist bei allen Belastungen ganz funkenlos.

Was schließlich die bei solchen polymorphen Maschinen obwaltenden Stromverhältnisse betrifft, so können wir uns der Einfachheit halber auf jene bei Zweiphasenmaschinen beschränken, da bei höherer Anzahl von Phasen das Resultat dasselbe ist.

Es sei also i der Erregerstrom einer Zweiphasenmaschine, deren Anker für jedes Polpaar aus zwei aufeinander senkrechten Spulen 1 und 2 gebildet ist. Es sei ferner Ω die Winkelgeschwindigkeit, $2x$ die Polzahl, μ Widerstand und A Selbstinduktionskoeffizient der erwähnten Spulen J_1 und J_2 die in letzteren inducierten Stromstärken und endlich M und M_2 die zwischen dem Induktor und den Ankerspulen bestehenden Induktionskoeffizienten, für welche wir die Funktionen

$$M_1 = \mu \sin 2\pi x \Omega t,$$

$$M_2 = \mu \cos 2\pi x \Omega t$$

setzen können. Dann ist bekanntermassen

$$J_1 = \frac{I \mu \cdot 2\pi x \Omega}{\sqrt{L^2 + 4\pi^2 x^2 \Omega^2 A^2}} \cos(2\pi x \Omega t - \varphi)$$

und

$$J_2 = \frac{I \mu \cdot 2\pi x \Omega}{\sqrt{L^2 + 4\pi^2 x^2 \Omega^2 A^2}} \sin(2\pi x \Omega t - \varphi),$$

wo zur Bestimmung von φ die Gleichung

$$\tan \varphi = 2\pi x \frac{A}{L}$$

Es ist zu bemerken, dass φ zugleich jenen Winkel bedeutet, den die magnetische Achse des Ankers mit jener des Induktors einschliesst.

Von J_1 aus erfährt der Induktor eine Rückwirkung, welche durch folgende, in den Induktorspulen inducierte elektromotorische Kraft bestimmt wird

$$e_1 = \frac{d}{dt} (M_1 J_2) = - \frac{I \mu^2 \cdot 4\pi^2 x^2 \Omega^2}{\sqrt{L^2 + 4\pi^2 x^2 \Omega^2 A^2}} \cos(4\pi x \Omega t - \varphi).$$

Dies bleibt zugleich die Grösse der Perturbation an, welche bei gleichlichen Wechselstrommaschinen von Seiten des Ankers im Induktor stattfindet. Wie ersichtlich, ist ihre Periodenzahl doppelt so gross als jene des Ankerstromes.

Von der zweiten Phase kommt hierzu eine ähnliche periodische Perturbation ϵ_2 . Nun ist aber die Summe der beiden, also die totale Perturbation bei Zweiphasenmaschinen, wie leicht nachzuprüfen ist, die folgende:

$$\begin{aligned} \epsilon &= \frac{d}{dt} (M_1 J_1 + M_2 J_2), \\ &= - \frac{1}{\sqrt{Q^2 + 4\pi^2 \times \Omega^2 A^2}} \times \\ &= \frac{d}{dt} (\sin^2 2\pi \times \Omega t \cdot \sin \varphi + \cos^2 2\pi \times \Omega t \cdot \sin \varphi) \\ &= 0. \end{aligned}$$

Wir ersehen hieraus, dass dieselbe von der Umdrehungszahl und von der Belastung unabhängig Null ist, vorausgesetzt selbstverständlich, dass keine fremde Einwirkungen auf den Gang der Maschine stattfinden und die Stromkurven deformieren.

Dieses Resultat kann noch auf die folgende Form gebracht werden:

$$\begin{aligned} \epsilon I &= I \left(J_1 \frac{dM_1}{dt} + J_2 \frac{dM_2}{dt} \right) \\ &+ I \left(M_1 \frac{dJ_1}{dt} + M_2 \frac{dJ_2}{dt} \right). \end{aligned}$$

Nun ist aber das erste Glied rechts nichts anderes, als das Maass der Aenderung in der kassernen Arbeit W , welche zur Bewegung dem Anker zugeführt werden muss, und kann in folgender Form ausgedrückt werden:

$$\frac{dW}{dt} = -I^2 \mu^2 \cdot 4\pi^2 \times \Omega^2 A^2 \frac{\cos^2 \varphi}{e}$$

Ähnlicher Weise stellt das zweite Glied rechts jene Aenderung in dem magnetischen Momente des Systemes dar, welche nur durch die Variationen der Ankerstromstärken allein hervorgerufen wird.

Wie leicht nachzuweisen, hat es fortwährend denselben absoluten Werth, wie das erste Glied, nur ist es von entgegengesetztem Vorzeichen. Die Summe beider ist mithin beständig Null und dadurch, dass sie sich selbstermassen fortwährend kompensieren, hat die vom Anker herrührende Perturbation in der Feldstärke konstant Null.

Ueber die Absorption der Lichtstrahlen durch durchsichtiges und durchscheinendes Glas.

Von Th. Ströb.

Nicht sowohl, wie man oft hört und liest, um das Blenden der Lichtquelle zu vermeiden, als vielmehr um eine gleichmässig vertheilte Beleuchtung hervorzubringen, bei welcher die scharfen Schattens und die grossen Gegensätze zwischen Hell und Dunkel verschwinden, umgiebt man die Hogenlampen mit durchscheinenden Glasglocken oder Laternen. Dass dadurch Verluste der Lichtmenge durch Absorption entstehen, ist augenscheinlich; über deren Grösse aber wird häufig falsch gerurtheilt und die Verluste werden viel zu hoch angeschlagen. Seinen Grund mag das in den Täuschungen haben, denen man leicht ausgesetzt ist. So Anwendung von Glocken oder Laternen unmittelbar von der Lichtquelle beleuchtet werden, wie es bei Spalten in der Laterne oder ausgebrochenen Stücken in der Glocke vorkommt, ausserordentlich hell. Man darf

aber nicht vergessen, dass diese Stellen auch von dem durchscheinenden Mittel aus beleuchtet werden, da jeder Punkt der Glocke Licht nach allen Richtungen ausstrahlt, also an den genannten Stellen doppelte Beleuchtung vorhanden ist.

Bei näherer Ueberlegung muss es aber befremdlich erscheinen, dass ein mattgeschliffenes Glas so erhebliche Verluste bedingen sollte, wie sie gewöhnlich angegeben werden. Sollen dieselben doch je nach Durchlässigkeit des Glases 30 bis 50% betragen. Die mattgeschliffene Fläche ist aber in Wirklichkeit doch nichts weiter, als ein Aggregat von mikroskopischen Linsen und Prismen, sodass ein so grosser Verlust nicht leicht erklärlich erscheint. Die halbdurchsichtigen Glasarten, das sogenannte Alabasterglas, oder die Ueberfanggläser verhalten sich physikalisch ganz ähnlich. Wird man also die thatsächlichen Verluste als sehr klein vermuthen, so sind die von dem Auge wahrgenommenen offenbar noch geringer. Denn dies unterscheidet hell und dunkel nur relativ, und die Gesamtwirkung kann sogar die Erscheinung hervorrufen, als ob die Beleuchtung durch Anwendung der Glocke eine hellere geworden sei.

Ein weiterer Grund, welcher Veranlassung zu der irrthümlichen Anschauung über die Verluste gegeben hat, liegt in der Art der Berechnung. Man darf nämlich, wenn man, wie üblich, die Lichtintensitäten in Polarkoordinaten aufträgt, und aus diesen die mittlere Intensität berechnen will, nicht die mittlere Polarkoordinate als gleichbedeutend mit der mittleren räumlichen Lichtintensität annehmen, sondern es sind die Lichtzonen in der Nähe der horizontalen Richtung am grössten und nehmen allmählich ab, und zwar mit dem Sinus des Neigungswinkels. Die richtige Konstruktion, welche sich aus der Berücksichtigung dieses Umstandes ergibt, findet der Leser unter Anderem in Grawinkel-Strecker's Hülfsbuch der Elektrotechnik entwickelt. Wie man leicht einseht, erhält man sie, wenn man die Strahlen auf den horizontalen Durchmesser projicirt und diese Projektionen zu Abscissen macht, zu welchen man die Lichtintensitäten als Ordinaten aufträgt, um dann durch Planimetrierung der entstandenen Fläche die gesammte Intensität zu erhalten. Die Vermuthung über die geringe Grösse der Verluste, welche schon F. Nezz in seinem Aufsatz über Beleuchtung „ETZ“ 1894, Heft 35, klar ausgesprochen und begründet hat, gaben ihm Veranlassung, im Laboratorium von Sehnacker die Versuche noch einmal zu wiederholen und zwar in der Weise, dass die Fehler, welche frühere Untersuchungen begingen, vermieden wurden. Es wurde deshalb von der Anwendung von Spiegeln Abstand genommen, weil die Reflexion auf verschiedenen Winkeln auch eine verschiedene ist, vielmehr ein Weber'sches Photometer unmittelbar gegen die Lampe gerichtet. Die Lampe wurde ferner immer um 180° gedreht, um Unregelmässigkeiten der Kraterbildung auszugleichen. Endlich wurde, um die Verhältnisse so zu gestalten, wie sie in der Praxis vorkommen, ein Vergleich mit der Kiarglasglocke vorgenommen, welche wenigstens im Freien nie zu entbehren soll wird und zwar so, dass auch das Drahtgeflecht und die Aschenriehere etc. die gleichen wie bei der durchscheinenden Glocke waren.

Ans den Versuchsergebnissen, welche mit verschiedenen Stromstärken und für Gleich- und Wechselstrom ausgeführt wurden, sind im Folgenden nur die für 10 A Gleichstrom mitgeteilt, da die Ergebnisse für andere Verhältnisse hiermit gute Uebereinstimmung zeigen. Noch ist anzumerken, dass die Grösse des Lichtbogens (2 mm) durch Projektion

mittels einer Linse bestimmt wurde, und dass die Kohlen, von welchen die positive 17 mm, die negative 10 mm Durchmesser hatte, von der Fabrik Chr. Schmelzer hergestellt sind.

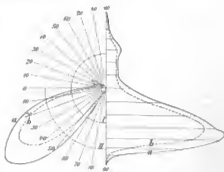


Fig. 1.

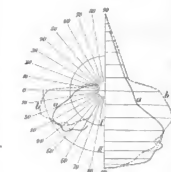


Fig. 2.

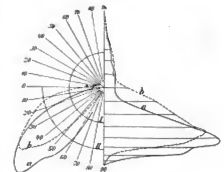


Fig. 3.

Lichtstärken der 10A-Lampe.

Neigungswinkel	Fig. 1			Fig. 2			Fig. 3		
	Ohne Glocke	Ueberfangglocke Durchmesser 40 mm	Kiarglasglocke Durchmesser 200 mm	Ohne Glocke	Ueberfangglocke Durchmesser 40 mm	Kiarglasglocke Durchmesser 200 mm	Ohne Glocke	Ueberfangglocke Durchmesser 40 mm	Kiarglasglocke Durchmesser 200 mm
0°	24,7	16,1							
5°	30	23,3							
10°	69,5	52	5,5	99	35,5	38,1			
20°	157,5	107,5	119,5	140,5	64	69,3			
30°	121,5	105	157	188	65,2	98			
40°	127	103,5	215	241	116,8	91,5			
50°	260	161,5	296	578	111,9	240			
60°	571	449	340,5	658	196,5	548			
70°	955	843	515	700	360	705			
80°	1170	1041	607	619	345	970			
90°	1251	1068	594	601	1495	1072			
100°	1210	999	590	514	960	960			
110°	1029	631	590	309	1259	800			
120°	850	356	522	410	970	482			
130°	658	68	505	368	649	211,5			
140°	458	37,5	475	317	548	70			
150°	0	18,5	395	260,5	395	41			

Die zweiten Reihen bedeuten Messungen nach Drehung um 180°, und sind in den Figuren durch Schraffirung und Bezeichnung (a und b) unterschieden. Die Kreise (mit I und

II bezeichnet) bedeuten die mittlere sphaerische Intensität der ganzen Glocke bzw. ihrer unteren Hälfte.

Aus diesen Zahlen ergibt sich der Vergleich der Lichtstärken.

Glasglocke	Maximale Intensität	Mittlere sphaerische Intensität der unteren Hälfte	Mittlere sphaerische Intensität der gesamten Glocke	Verhältnis $\frac{I}{I_0}$
Ohne Glocke	1161	635	369	0
Klartglasglocke	1165,5	606,8	386,1	6
Ueberfangglocke	653,5	494	320	11

Selbstverständlich spielt die Beschaffenheit des Glases (Ueberfangglas von Fr. Siemens Dresden) eine grosse Rolle, und die Fortschritte in der Glasfabrikation haben das Ihrige beigetragen, um diese Verluste kleiner zu gestalten. Die mitgetheilten Zahlen aber beweisen, dass man in der Anwendung von durchscheinenden Schirmen und Glocken durchaus nicht ängstlich zu sein braucht, sondern dass durch richtige Anordnung solcher Mittel die Beleuchtung sehr vervollkommen werden kann.

Wirtschaftlicher Querschnitt isolirter Leitungen.

Von Friedrich Vogel in Charlottenburg.

Die Berechnung des Querschnittes elektrischer Leitungen, bei welchen nur das leitende Metall in Rechnung zu setzen ist, damit die Summe der Beträge für Verzinsung und Abschreibung des Anlagekapitals einerseits und der auf die Energieverluste in der Leitung zu verrechnende Betrag an Betriebskosten möglichst klein wird, ist gegeben. Auch für verzweigte Leitungen lässt sich die Aufgabe leicht lösen, wenn für die einzelnen Speiseleitungen die mittlere voraussichtliche Strombelastung angegeben werden kann. Nicht so einfach und scheinbar auf unsicherer Grundlage beruhend ist die Berechnung des wirtschaftlichen Querschnittes für Kabelleitungen. Glücklicher Weise gestattet aber auch hier die Praxis eine recht gute Annäherung, welche es ermöglicht, den wirtschaftlichen Querschnitt in einfacher Form algebraisch darzustellen, ebenso einfach, wie bei blanken Leitungen, und dann durch graphische Uebersicht, der jeweiligen Anlage entsprechend, die wirtschaftlichen Querschnitte abzulesen. Die nachstehende kleine Tabelle über die mittleren Kosten von Bleikabeln ist dem Handbuch von C. Heim¹⁾ entnommen. Fig. 4 stellt die mittleren Preise abhängig vom Querschnitt dar:

Quadratmillimeter	per 1000 m Mark
1,0	26
1,5	28
2,5	33
4,0	42
6	50
10	67
16	96
25	130
35	170
50	220
70	310
95	380

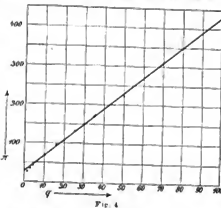
Man sieht, dass sich die Abhängigkeit des Preises p vom Querschnitt q sehr nahe

¹⁾ Abrechnung elektrischer Beleuchtungsanlagen für Glühlampenbetrieb. Leipzig 1895, S. 471

graphisch darstellen lässt durch eine gerade Linie, oder algebraisch

$$p = a + \beta q.$$

Für die vorgenannte Kabelsorte würde nach der Geraden $a = 28$ und $\beta = 60$ sein.



Nimmt man zuerst den Fall einer einfachen Leitung und ist l die Länge der Hin- und Rückleitung, a der mittlere spezifische Widerstand, J die mittlere im Betriebsjahr überzuleitende Stromstärke und l die Anzahl der Betriebsstunden im Jahr, so ist die mittlere verloren gehende elektrische Energie

$$J^2 \cdot a \cdot \frac{l}{q} \cdot t.$$

Bedeutet ferner P den Erzeugungspreis für eine Kilowattstunde, so wird der Preis für die im Betriebsjahr verloren gehende Energie

$$\frac{P}{1000} \cdot J^2 \cdot a \cdot \frac{l}{q} \cdot t \dots \dots (1)$$

Der Gesamtpreis für die Leitungslänge l wird

$$l \cdot (a + \beta q).$$

Rechnet man nun p Prozent für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals, so wird die im Betriebsjahr hierfür aufzubringende Quote:

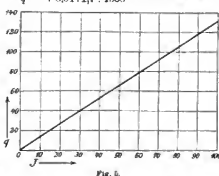
$$\frac{p}{100} l \cdot (a + \beta q) \dots \dots (2)$$

Differenziert man die Summe der beiden Ausdrücke (1) und (2) und setzt gleich Null, so erhält man nach einer Umformung die wirtschaftliche Stromdichte im Kabel

$$J = \sqrt{\frac{p \cdot \beta \cdot 10}{P \cdot a \cdot t}}$$

Es sei diese Formel nach einigen Annahmen durchgerechnet. Da die Einheit der Länge für den Preis 100 m ist, so haben wir für a zu setzen etwa 1,7. Als Quote für Verzinsung und Abschreibung sind angesetzt 10%, ferner sei $P = 0,04$ M und $t = 1500$. Es wird dann

$$J = \sqrt{\frac{10 \cdot 60 \cdot 10}{0,04 \cdot 1,7 \cdot 1500}} = 7,17 \text{ A per mm}^2.$$



Unter bestimmten Annahmen für $p, t, 1$ wird die Kurve für den Querschnitt, wie in

Fig. 5, eine gerade Linie in Abhängigkeit von J . Aus den Werthen dieser Ordinate kann man aber auch schnell die Querschnitte q bei beliebigen anderen Annahmen, etwa für die Werthe P, P', t' ermitteln, da für dieselben

$$J \cdot q' = \sqrt{\frac{P' \cdot a \cdot t' \cdot p \cdot \beta \cdot 10}{p' \cdot \beta \cdot 10 \cdot P \cdot a \cdot t}}$$

ist, oder

$$q' = \sqrt{\frac{P'}{P}} \cdot \sqrt{\frac{t'}{t}} \cdot \sqrt{\frac{p}{p'}} \cdot \sqrt{\frac{P \cdot a \cdot t}{p \cdot \beta \cdot 10}}$$

Bei einem verzweigten Leitungsnetz müssen die voraussichtlichen mittleren Strombelastungen für die einzelnen Speiseleitungen ermittelt werden. Im Allgemeinen wird man die Speisepunkte in die Nähe der Hauptkonsumstellen legen; es sind also auch die Längen der Speiseleitungen als bekannt anzusetzen. Die einzelnen Längen seien l_1, l_2, \dots, l_n , die mittleren Strombelastungen i_1, i_2, \dots, i_n , die zugehörigen Querschnitte q_1, q_2, \dots, q_n . Es werden dann die Kosten für die verloren gehende Energie im Betriebsjahr:

$$\frac{P}{1000} (i_1^2 a \frac{l_1}{q_1} + i_2^2 a \frac{l_2}{q_2} + \dots + i_n^2 a \frac{l_n}{q_n}) \cdot t \dots (3)$$

Ebenso erhält man für Verzinsung und Abschreibung

$$\frac{p}{100} \left\{ l_1 (a + \beta q_1) + l_2 (a + \beta q_2) + \dots + l_n (a + \beta q_n) \right\} \dots (4)$$

Die Querschnitte der Speiseleitungen sind aber nicht von einander unabhängig, vielmehr müssen die Spannungsverluste bei gewissen Stromstärken J_1, J_2, \dots, J_n einander gleich sein. Man wird zweckmässig die J_1, J_2, \dots, J_n gleich dem mittleren Stromstärken i_1, i_2, \dots, i_n setzen. Die Bedingung, welche zu erfüllen ist, lautet dann:

$$i_1 a \frac{l_1}{q_1} = i_2 a \frac{l_2}{q_2} = \dots = i_n a \frac{l_n}{q_n},$$

oder

$$q_2 = q_1 \frac{i_1 \cdot l_1}{i_2 \cdot l_2}, \dots, q_n = q_1 \frac{i_1 \cdot l_1}{i_n \cdot l_n}.$$

Setzt man diese Werthe in die Ausdrücke (3) und (4) ein, so erhält man

$$\frac{P}{1000} \cdot a \cdot l_1 \cdot \frac{i_1}{q_1} (i_1 + i_2 + \dots + i_n) \dots (3a)$$

und

$$\frac{p}{100} \left\{ a (l_1 + l_2 + \dots + l_n) + \frac{\beta \cdot q_1}{i_1} (i_1^2 l_1 + l_2^2 i_2 + \dots + l_n^2 i_n) \right\} \dots (4a)$$

Als wirtschaftliche Stromdichte für die eine Speiseleitung erhält man:

$$i_1 = \frac{1}{q_1} \sqrt{\frac{l_1^2 i_1 + l_2^2 i_2 + \dots + l_n^2 i_n}{(i_1 + i_2 + \dots + i_n)}} \sqrt{\frac{P \cdot a \cdot t}{P' \cdot a \cdot t'}}$$

Die Summe $i_1 + i_2 + \dots + i_n$ ist die mittlere Belastung der ganzen Anlage. Die Summe im Zähler $l_1^2 i_1 + l_2^2 i_2 + \dots + l_n^2 i_n$ ist für alle Speiseleitungen dieselbe, ebenso der Ausdruck unter dem Wurzelzeichen. Es verhalten sich also die wirtschaftlichen Stromdichten für die einzelnen Speiseleitungen umgekehrt wie die Längen, wie es auch in Rücksicht auf den Spannungsverlust sein muss.

Die Aufgabe für ein verzweigtes Leitungsnetz ist auf die für eine einfache Leitung zurückgeführt, sobald die Verteilung im Netz als bekannt anzusehen ist.

Elektricität direkt aus Kohle.

In einem Vortrage „Elektricität direkt aus Kohle“, gehalten am 20 März 1895 in der elektrischen Sektion des Franklin-Instituts, bespricht A. H. Bucherer die von Dr. Borchers vorgeschlagene Modifikation der direkten Umwandlung der potentiellen Energie der Kohle in elektrische Energie. Bel voller Anerkennung der ingeniosen Idee hält er die Borchers'sehen Bemühungen für fruchtlos und glaubt darauf hinweisen zu sollen, dass bei der eingehenden Diskussion der Borchers'sehen Arbeit in den verschiedensten technischen Journalen ein Punkt von wesentlicher Wichtigkeit nicht genügend berücksichtigt worden ist, nämlich die Beziehung der chemischen zur elektrischen Energie. Die Annahme, dass man aus der Reaktion



einen Betrag an elektrischer Energie erhalten könne, der gleich sei der den Formelgewichten entsprechenden Bildungswärme, sei nach den Arbeiten von Helmholtz unzulässig und könne nicht, wie geschehen, als Unterlage für Nutzeffektberechnungen benutzt werden.

Bucherer stellt des Weiteren folgende Betrachtungen an: Die aus einer chemischen Verbindung derivirende maximale Arbeit repräsentirt einen bestimmten Werth und ist unabhängig von der Energieart, in welche sie transformirt wird.

Angenommen, wir haben eine unpolarisirbare Zelle und machen den äusseren Widerstand im Verhältnis zum inneren sehr gross, so findet, wenn die Elektricitätsmenge in den Stromkreis passiert hat, eine chemische Wirkung von entsprechendem Werthe statt, und die in dem äusseren Stromkreis entwickelte Wärme ist gleich der elektrischen Energie. Bei der näheren Prüfung finden wir aber, dass, obwohl der innere Widerstand im Verhältnis zum äusseren verschwindend klein war, doch Wärme im Innern der Zelle entwickelt oder absorbtirt worden ist, und es folgt aus dem Gesetze der Erhaltung der Energie, dass die Reaktionswärme Q gleich der elektrischen Energie E ist minus der Wärme q, welche in der Zelle absorbtirt worden ist:

E - q = Q.

q kann einen positiven oder negativen Werth haben, je nachdem Wärme in der Zelle absorbtirt oder entwickelt wird. Betrachten wir ein elektrochemisches Aequivalent in die Transformation, mit der bezogen und messen Q und q in elektrischen Einheiten, dann ist E = Q + q, wo E die EMK in Volt misst. Helmholtz untersuchte die Beziehung, welche q zu E hat unter Anwendung des zweiten thermodynamischen Gesetzes. Die folgende Betrachtung ist ähnlich: Wir wissen, dass die mechanische Energie einer vollkommenen Maschine, welche zwischen den Temperaturgrenzen T + dT und T arbeitet, ist

dW = q dT,

q = T dW / dT (2)

Da das zweite thermodynamische Gesetz Gültigkeit hat für die Umwandlung von Stromenergie in irgend eine andere Form von Energie, so muss es auch anwendbar sein für die Umwandlungen, welche in einer galvanischen Zelle stattfinden.

Da, wie oben erwähnt, die EMK einer Zelle ein Maass für die Energie ist, wenn wir den durch ein elektrochemisches Aequi-

valent bewirkten Transformationsbetrag, d. h. die beim Durchgang eines Coulomb geleistete Arbeit, betrachten, so können wir daher substituirend dE für dW und wir haben durch Substitution von dE in (2)

q = T dE / dT (3)

und daher

E = Q + T dE / dT (4)

dE / dT ist der Temperaturkoeffizient. Steigt daher die EMK in der Zelle mit der Temperatur, so ist T dE / dT positiv und dieselbe grösser als die aus der Bildungswärme berechnete; sinkt die EMK mit der Temperatur, so ist T dE / dT negativ und die EMK kleiner als die aus der elektrischen Einheiten ausgedrückte Werth Q. In dem ersten Falle wird im Innern der Zelle Wärme absorbtirt, im letzteren Wärme entwickelt.

In einigen Primärzellen ist der Temperaturkoeffizient so klein, dass er praktisch vernachlässigt werden kann, in anderen ist er so gross, dass die aus der Bildungswärme berechnete EMK entschieden falsche Werthe giebt. Es ist aber nicht zulässig, an einer Reaktion, wie die in dem Borchers'sehen Element benutzte, die von den in anderen gewöhnlichen Zellen angewandten so wesentlich abweicht und über die wir so wenig wissen, irgendwelche Schlüsse auf die erhaltbare EMK zu ziehen.

Im weiteren Verlaufe seines Vortrages sucht Bucherer die Frage zu beantworten, welches das Maximum der EMK ist, welche bei der Verbrennung von CO mit O erhalten werden kann. Seine Betrachtung basiert auf dem Princip des dynamischen Gleichgewichtes von chemischen Systemen und beruht auf der Thatsache, dass bei Verbrennung von Kohlenoxyd zu Kohlenstoffsäure durch Sauerstoff nicht alles oxydirt wird und bei einer bestimmten Temperatur und bestimmtem Druck die Zusammensetzung des resultirenden Gasgemisches, bestehend aus CO2, CO und O2, eine ganz bestimmte ist.

Nachdem er aus Angaben von Deville über Dissoeiation von CO den Bruchtheil von dissoeilirter CO2 zu 1,58 / 10^9,86 berechnet hat, deducirt er weiter wie folgt:

Wird der Verbindungsprozess von CO und O in der Weise geleitet, dass der Druck betrags erhalten wird, und wird somit die Temperatur konstant gehalten, so ist die Arbeit abhängig von dem Anfangs- und Endzustand der Gase.

Angenommen, 2 Gramm-Molekül CO (56 g) bei Atmosphärendruck reagieren auf 1 Gramm-Molekül (32 g) O auch bei Atmosphärendruck in einer reversiblen Art, und angenommen, dass die gebildete Kohlenstoffsäure ebenfalls auf Atmosphärendruck gebracht wird, dann muss, da, wie aus der obigen Zahl ersichtlich, die Dissoeiation der CO ausserordentlich gering ist, der Partialdruck des CO in dem Reaktionsprodukt auch sehr klein sein, und das Kohlenoxyd (CO) ist, während es Arbeit ausführt, von Atmosphärendruck zu ausserordentlich kleinem Druck gebracht worden. Ist der Partialdruck von CO p1, dann ist die geleistete Arbeit

W = 2 R T loge 1 / p1

wo R die Gaskonstante in Bezug auf 1 Gramm-Molekül von Gas und gleich 1,98 Calorien ist. In ähnlicher Weise ist der Sauerstoff von Atmosphärendruck zu einem Partialdruck gebracht worden, wel-

cher 1/2 des Partialdruckes der CO2 ist. Die von Sauerstoff ausgeführte Arbeit ist daher

R T loge 2 / p2

Die CO2 des Reaktionsgemisches stehen praktisch unter Atmosphärendruck; die durch Verbindung von 2 Molekülen CO mit 1 g Molekül O erhaltene Totenergie ist

W = 2 R T loge 1 / p1 + R T loge 2 / p2, W = R T loge 2 / p1^2 (5)

Da der bei 0° C dissoeilirte Bruchtheil von

CO2 = 1,58 / 10^9,86

ist, so folgt daraus, dass der Partialdruck p von CO ist 1,58 / 10^9,86 Atmosphären. Diesen Werth in Gleichung (5) eingesetzt haben wir

W = R T loge 10^19,72 / 2

Diese Energie bezieht sich auf die chemische Verbindung von 2 Gramm-Molekülen und ist in Calorien ausgedrückt.

Um die Energie für die Verbindung eines elektrochemischen Aequivalents zu erhalten, ausgedrückt in elektrischen Einheiten, dividiren wir durch 4 x 23069 und haben

E = 1,98 . 273 / 4 . 23069 loge 10^19,72 / 2 Volt E = 1,41 V

als Werth für 0° C. Die Bildungswärme von CO2 ist 68000 und die daraus berechnete EMK = 1,476.

Daher nach der Gleichung von Helmholtz

1,41 = 1,476 + 273 dE / dT, dE / dT = 0,066 / 273

d. h. die EMK nimmt ab um 0,066 / 273 bei jeder Temperaturzunahme von 1°. Bei der Normaltemperatur von 18° C ist die EMK daher

1,476 - 273 . 0,066 / 273, 1,470 - 0,07 = 1,406.

Seine Schlussbemerkungen fasst Bucherer wie folgt zusammen: „Die aus der Rechnung sich ergebende EMK ist etwas kleiner als die von Dr. Borchers angenommene; die grösste von Borchers erhaltene EMK war 0,5 V; der Schluss, welchen Borchers aus dem Resultat zieht, dass er 30% der Kohlenenergie ausgenutzt hätte, während die Dampfmaschine einen viel geringeren Nutzeffekt gäbe, ist nicht zulässig, denn in einer unpolarisirbaren, d. h. reversiblen Zelle ist die maximale EMK ein definitiver Werth und wenn auf experimentellem Wege ein anderer Werth, welcher wesentlich davon verschieden ist, beobachtet wird, so verliert eben, Sekundärreaktionen ausgeschlossen, nicht die voransgesetzte Reaktion, welche die elektrische Energie liefern soll. Es ist nicht logisch, in diesem Falle zu sagen, sekundäre Reaktionen drücken die theoretische EMK; denn diese sekundäre EMK müsste 2-mal so gross sein, wie die beobachtete EMK, und könnte daher nicht eine sekundäre genannt werden. Die Wirkung des Borchers'sehen Apparates beruht höchst wahrscheinlich auf einer Jener Erscheinungen, welche durch Mond (siehe

anlagen, wie Aborten, Umkleidekammern, Wasch- und Badeeinrichtungen, Aufenthaltsräume für die Arbeitspausen, Speise- und Kochvorrichtungen, der siebente Abschnitt von demselben Verfasser mit der persönlichen Ausstattung des Arbeiters, worunter die Arbeitskleidung, Schutzbrillen und Schutzmasken und Respiratoren verstanden sind.

Der III. Hauptteil behandelt die Vorrichtung der durch den Maschinenbetrieb bedingten Unfälle, und zwar werden in dem vom Regierungs-Baummeister E. Clausius bearbeiteten achten Abschnitt Kessel- und Betriebsmotoren, im neunten von Regierungsrath R. Platz behandelnden Abschnitt die Wellenleitungsanlagen und deren Theile betrachtet. Der zehnte sehr umfangreiche Abschnitt greift in die Lieferang über; in demselben werden unter vielen andern auch elektrische Ausdrückvorrichtungen kurz beschrieben. Der achte Abschnitt, welcher von Ingenieur G. Spöck bearbeitet ist, hat den Anlagen zum Heben von Lasten gewidmet. Es werden hierin der Reihe nach Flaschenzüge, Funndünen, Wisdewerke, Krabbe und Aufzüge beschrieben.

Als ein Mangel des Werkes muss hervorgehoben werden, dass dasselbe auf elektrische Betriebe fast gar keine Rücksicht nimmt; nur an wenigen Stellen werden elektrische Einrichtungen kurz erwähnt. Nun liegen aber einerselbst bei der grossen Verbreitung, deren sich die gewerbliche Anwendung der Elektrizität zur Zeit erfreut, bereits reiche Erfahrungen über die diesen Betrieben eigenthümlichen Unfälle und deren Verhütung vor, andererseits ist gerade die Elektricität die wichtigste, das Helfmittel, um auch die in andern als elektrischen Betrieben vorkommenden Unfälle wirksam vorzubeugen bzw. die hygienischen Verhältnisse von Fabriken zu verbessern. Es hätte daher diese Vorkommnisse nicht unerwähnt bleiben sollen. Trotz dieses Mangels ist aber das vorliegende Werk auch für Lehrer und Leiter elektrotechnischer Fabriken von dem grössten Interesse und mag daher diesen Besten empfohlen sein. M.

CHRONIK.

Paris (Société internationale des Electriciens). Die ordentliche Sitzung der Gesellschaft am 3. Juli, welche unter Vorsitz des Herrn d'Arsonval stattfand, war die letzte vor der Ferien, wurde aber sehr lebhaft besucht. Herr Gossein berichtete einen alten Versuch von Plateu über die elektrische Erwärmung einer metallischen Elektrode in einem Elektrolyten. Der Versuch wird in folgender Weise ausgeführt: Auf den Boden eines mit einer Lösung von kobaltösen Natrium gefüllten Gefässes wird ein mit dem positiven Polo in Verbindung stehendes Elektrode gelegt. Die andere mit dem negativen Polo verbundene Elektrode besteht aus einem Eisen- oder Kupferstab, den man der Oberfläche der Flüssigkeit überst. Sogleich bildet sich ein Lichtbogen und das Metall schmilzt tropfenweise ab. Die abfallenden Kügelchen sind hohl und enthalten Wasserstoff. Die bei dem Versuche benutzte Spannungs-differenz betrug ungefähr 300 V. — Herr Dr. Cripier hielt sodann einen langen Vortrag über Elektrotherapie. An denselben knüpfte Herr d'Arsonval einige Bemerkungen über die Diatase, welche die Elektrolyse der Metalle (Kupfer) als neues Heilmittel für die Unschmelzbarkeit des Anstechungsstoffes der Diphtheritis an, die man in Berlin auf elektrolytischen Wege erzeugt hat, ohne zu aufeinanderfolgenden Kulturen sonst zurücknehmen zu müssen. M. N.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechnetzes (Berlin). Preussens. Der Fernsprechnetz zwischen Berlin und Prenzlau ist eröffnet worden. Die Gebühr für ein Dreiminutengespräch beträgt 1 M. (Berlin-Königsberg I. Pr.) Die Verlegung der zweiten Fernsprechleitung zwischen Berlin und Posen zur Entlastung der Berlin-Angriff genommen. Nach Beendigung der Arbeiten soll Königsberg I. Pr. in die Fernsprechleitung Berlin-Menzel eingeschaltet werden. Frankfurt a. M. Am 19. Juli, wo die „Frankf. Zig.“ schreibt, der westliche

Thell des grossen Fernsprechnetzes im Nord-Bügel des Postgebäudes an der Zell in Betrieb genommen werden und damit eine umfangreiche und kostspielige Erweiterung der technischen Einrichtungen des Frankfurter Stadtfersprechnetzes zur Vollendung gelangt. Bisher waren 14 Vielfachumschalter für je 200 Leitungen, zusammen also für 2800 Leitungen aufgestellt. Durch die Vermehrung der Zahl der Umschalter von 14 auf 30 ist nunmehr die Möglichkeit gegeben, bis zu 6000 Anschlüssen in die Vermittlungsamt einzuführen, wodurch dem Bedürfniss auf längere Zeit genügend ist. Der neue Fernsprechnetz umfasst das dritte Geschoss des Nordbügels des Postgebäudes ein und bedeckt eine Mannhöhe von über 400 m². Die Lieferung sämtlicher Apparate sowie die Ausführung der Montagearbeiten, die ohne Unterbrechung des lebhaften Betriebs vorgenommen werden mussten, sind von der Firma R. Sielck & Co. in Berlin bewirkt worden. — Welchen Aufschwung das Fernsprechnetz seit der Einführung des Fernsprechnetzes in Frankfurt genommen hat, beweist die Thatsache, dass seit dem Tage der Eröffnung der Stadtfersprechnetzrechnung am 1. August 1891 die Zahl der Fernsprechnetze von 50 auf über 8000 angewachsen ist. Gegenwärtig werden bei dem Stadtfersprechnetz täglich rund 40000 Verbindungen ausgeführt, wovon etwa 200 auf den Westbügel mit anderen Orten entfallen. Zur Zeit verbinden 29 Fernleitungen Frankfurt mit den wichtigsten Orten der Umgebung, mit den Hauptorten Süd- und Westdeutschlands, wie Berlin. Eine dritte Leitung nach Berlin, welche Frankfurt auch dem Fernsprechnetz mit Hannover und Hamburg erschliessen soll, sowie eine Leitung nach Strassburg und Mühlhausen (Elsaß) sind im Bau begriffen und werden noch im Laufe dieses Jahres in Betrieb genommen werden.

Elektrische Beleuchtung.

Elektrizitätswerk an der Oberrhein. Wie das „Tel. Krb.“ mittheilt, werden schon im Jahr 1896 die Ortschaften an der Oberrhein mit elektrischer Kraft und elektrischem Licht versehen sowie durch die neue Leitung Babuss mit einander verbunden sein, da die Verträge zwischen der Unternehmerin, der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, welche in der Oberrhein die grossen Elektrizitätswerk errichtet, und den beiden Kreisen Tölz und Niederarmim sowie den in Betracht kommenden Gemeinden bereits vollständig sind. Die Vorarbeiten zur Herstellung des Babusses sind bereits im Gange; es sollen die städtischen Vororte von Berlin, nämlich Friedrichshagen, Kipsdorf, Grünow, Ober-Nieder-Sebnowen in das Bahnnetz einbezogen und mit Berlin-Treptow — Rummelsburg durch elektrische Bahnen verbunden werden.

Elektrische Leuchtthürme an der Wesermündung. Die Behörde für das Leuchtfeuerwesen in Bremerhaven hat beschlossen, den Leuchtthurm auf Wangerooz mit elektrischem Licht auszurüsten. Des Weiteren beabsichtigt man, den elektrischen Strom durch ein unterirdisches Kabel nach dem Leuchtthurm auf dem Rotbänken an der Wesermündung zu umwandeln. Der Bromsiedler, ein Dampf-Dampfer „Weser“ ist augenblicklich damit beschäftigt, die für die Ausführung des Projektes erforderlichen Vermessungen vorzunehmen.

Lyon. Zu Anfang des Frühjahrs schrieb die Societé Lyonnaise des forces motrices du Rhône ein Projekt zur Konkurrenz aus für die Fassung und Vorverthung der Wasserkraft der Rhône von 2000 PS am Canal du Joung zur Energie zu Beleuchtung und industriellen Zwecken. Es wird uns mitgeteilt, dass die zur Beendigung der eingereichten Projekte bestehend aus den Herren Prof. Ferraris in Turin, Eric Girard und K. V. Picou den ersten Preis dem gemeinsamen Projekt der Compagnie de l'Industrie Electrique in Genf und Paris (Toscaner Thell) und der A. G. der Maschinenfabriken von Escher, Wyss & Co. in Zürich (Schweizer Thell) zuerkannt hat. Es mag hierbei daran erinnert werden, dass anlässlich der Feststellung der Niagara-Projekte beide Firmen ebenfalls mit dem ersten Preise ausgezeichnet wurden.

Bergamo (Italien). Die Elektrizitäts-A.G. vorm. Schickel & Co. in Nürnberg verleiht Bergamato eine Anlage zum Strom, die dem benachbarten Flusse Brembo schreiben sollen. Die Verhandlungen darüber sollen bereits ziemlich weit vorgeschritten sein.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Das gemeinliche Deputat für Verkehrsangelegenheiten, welche seitens des Magistrats und der Stadtverordneten von Berlin zu dem Zwecke niedergesetzt worden ist, um über die Neugestaltung des Berliner Lokalverkehrs zu berichten, hat auf Grand eines Referats des Stadtbauraths Hobrecht über das Ergebnis der Landreise, welche derselbe zum Studium der Verkehrsverhältnisse in andern Grossstädten gemeinsam mit zwei anderen Stadtrathen unternommen hatte, am 27. zum „Berl. Lokalk.“ entnehmen, den nachstehenden, ungenau von den städtischen Behörden den erforderlichen Kredit zu verlangen, um in eigener Regie Vorarbeiten mit allen modernen Verkehrssystemen, wie elektrischen Hochbahnen, Untergrundbahnen, Schwebebahnen, elektrischen Strassenbahnen und dergleichen, in den Strassen Berlins vorzunehmen. Es verdient besondere Beachtung, dass in der betreffenden Sitzung wiederholt der Meinung Ausdruck gegeben wurde, die Kommune dürfe, wenn sie die Verkehrsverhältnisse auszureichend wachsen in der Stadt reguliren will, lediglich in Unternehmern partizipiren, sondern müsse einmal mindestens vererbenweise einen Anlauf nehmen, um die Verkehrsverhältnisse, die sich herausbekommen. Diese Ansicht, welche früher bei der Majorität stets lebhaften Widerspruch erfahren hatte, erlangte die allgemeine Zustimmung. Abzuwarten bleibt jedoch, wie sich das Placatum des Magistrats und der Stadtverordneten zu dieser Wandlung der Meinungen stellt. Gehen die städtischen Behörden auf die von der Verkehrsdeputation gegebene Auslegung ein, so würde damit ein wichtiger Abschnitt für die Entwicklung des Berliner Verkehrslebens inauguriert werden.

Wie wir auf S. 485 mittheilten, hatte das Berliner Polizeipräsidium auf das Gesuch der Grossen Berliner Pferdeausstellungsgesellschaft um Genehmigung zur Anlage eines elektrisch zu betriebsfähigen Liniens vom Zoologischen Garten bis zum Gärtnerei der Berliner Gewerbeausstellung 1896 sich verweigert, weil die abzuwickelnde Projektarbeiten, jedoch an die Bauarbeiten die Bedingung geknüpft, dass vom Zoologischen Garten bis zum Nollendorfsplatz und an einigen anderen Stellen die dortigen städtischen Strassenöffnungen durch eine unterirdische ersetzt werde. Es war vorausgesetzt, dass gegen diese Stellung des Polizeipräsidiums lebhafter Protest erhoben werden würde. In Folge der Einführung elektrischer Betriebes in den Strassen Berlins jedenfalls bedeutend verzögert würde. Um die Ausführung dieser Bestimmung zu erwirken, hat in der That der Verkehrs-ausschuss für die westlichen Vororte Berlins und der Vorstand des Kommunitätsvereins für die südlichen Vororte Berlins eine gemeinschaftliche Petition an den Eisenbahndirektor Theilen abgedandt. Die Bitte soll befürworten, wie die „Voss Ztg.“ schreibt, dass bei Aufbruch dieser Verfügung jenseit für die Ausstellung so wichtige Strassenbahnlinie von dem Schicksal der elektrischen System nach demselben Namen, bei Eröffnung der Berliner Gewerbeausstellung im nächsten Jahre nicht fertig zu sein. Es sei daher wünschenswert, dass die politische Verfügung von Ministerium abgeändert und durchweg oberirdische Zuleitung angeordnet werde, da sonst die dringende Gefahr bestehen sei, dass bei dem berechtigten Bedenken der Strassenbahn-Gesellschaft, auf einen solchen Hauptfluss das unerprobte unterirdische System aufzuführen, unvermeidliche Störungen vorkämen. Während der oberirdischen Zuleitung sich in anderen Städten, namentlich auch in Hamburg während der Kanalfahrt, vollkommen bewährt habe, könne man das gemeinliche System nach demselben Namen, auf einen solchen Weg als betrieblicher beschreiben. Wenn das Polizeipräsidium die Entscheidung nicht aus technischen Gründen, sondern aus politischen Erwägungen getroffen habe, so möge diese gegenüber der Thatsache ausser Betracht kommen, dass es für die Bewohner der von den petitionirenden Vereinigungen vertretenen Stadttheile an jeder nur irgend namens anstrengenden Verbindung nach dem Ausstellungsplatz fehle. Unter diesen Umständen wird gebieten, von der Forderung, dass die unterirdische Zuleitung, welche Thellkreuzung eingeführt wird, zunächst abzusehen und die Einführung dieses bisher noch nicht erprobten Systems einer gealterten Zeit vorzubehalten.

Oberhausen. Die Städte Mühlheim a. d. Ruhr und Oberhausen hatten einzeln beschlossen, eine elektrische Strassenbahn zwischen und in beiden Städten zu bauen. Da vor etwa drei Wochen in einer Konferenz die Städte Mühlheim über die Lage der Centrale eine Einigung nicht erzielt wurde, so haben sich die Städte nun, wie die „Köln. Zig.“ erfährt, entgegen-

beneidung dieses Planes getrennt. Oberhausen Stadtvorsteher haben in geheimer Sitzung beschlossen, allein zu bauen, und zwar bis an die Höhe zur Gutshofenstraße (Nähe der Frinropser Grenze). Die Ausführung ist von der Firma Siemens & Halske übertragen. Die Strecke soll eine Länge von 10 bis 11 km haben.

Elektrische Strassenbahnen in Posen. Wir sind dem „Berl. Tagbl.“ entnehmen, hat die Union-Elektrizitätsgesellschaft in Berlin eine Gesellschaft für elektrische Unternehmungen der Posenbahn erworben, um dadurch in die Lage zu kommen, auf die elektrische Betrieb einzuführen. Die Posen-„Elektrikergesellschaft“ hat daraufhin bereits vier Statuten entsprechend abgeändert und einen neuen Aufsichtsrat gewählt.

Elektrische Bahn in Tepitz. Wie aus uns Tepitz mitgeteilt wird, hat am 28. Juli 1. J. die behördliche Probefahrt auf der dortigen elektrischen Bahn auf jener Teilstrecke stattgefunden, welche den Vorkehr zu Schulpforten, Bahnhof und Turmplatz von und zu der Industrieanstalt vermittelt. Die Probefahrt ist auslandis vor sich gegangen und wurde am 28. Juli die Strecke von und zu der Industrieanstalt übergeben. Die der regierungsmässigen Beamtung der internationalen Elektrizitätsgesellschaft in Wien vereinigt mit der Firma Lindheim & Co. gewährt und wird ebenfalls auf ihrer ganzen Linie, welche das umliegende Industriegebiet durchschneidend bis nach dem Kurorte Eichwald verläuft, noch in diesem Sommer in Betrieb genommen werden.

Elektrische Vollbahn in Ungarn. Das kgl. ungarische Handelsministerium hat dem Universitätsprofessor Michael Horvath die Vor Konzession erteilt für eine mit elektrischem Betriebe einzuerrichtende Eisenbahnlinie, die vom Zollamtplatze in Budapest ausgehend über die Buda-Pest, die Strassen nach Buda-Pest, Eörs, Václ, Vespriem, Keszthely, Csakaburgen und eventuell bis an die kroatische Grenze zu führen wäre. Die Entfernung Budapest-Keszthely (am südlichen Ende des Pektenschen) beträgt etwa 200 km. Das Projekt weist nach dem vorstehenden Programm eine umfassende Ausführung auf und würde jedenfalls die Ausführung dieser Bahn herbeiführen, in Ungarn die Aera der elektrisch betriebenen Vollbahnen eröffnen.

Elektrische Strassenbahnen in Paris. Herr Lamp ist beim Pariser Stadtrath um die Konzession für eine elektrische Strassenbahn mit unzerstörlicher Stromzuführung eingekommen, welche vom Park du Temple durch die rue Beaumar und rue du Quatre-Septembre nach dem Bahnhof St. Lazare zu führen soll. Der Stadtrath hat die Sache an den Arbeitsausschuss verwiesen, der die Bedürfnisfrage untersuchen soll. Wahrscheinlich wird diese Konzession bewilligt werden.

Elektrische Strassenbahn mit Akkumulatorbetrieb von Saint-Denis nach Pierrefitte. Bekanntlich werden bereits einige Strassenbahnen zwischen Paris und Saint-Denis mit Akkumulatoren betrieben. Diese Linien sollen nun bis nach Pierrefitte und zwar bis zum Treffpunkte der Avenue du Nord und der Rue de la Seine verlängert werden. Die Compagnie de tramways de Paris et de département de la Seine verlangt zur Herstellung dieser Verlängerung als Ablösung des zur Ausführung der Arbeiten erforderlichen Kapitals einen Jahreszuschuss von 2500 Franc. Die Gemeinde Pierrefitte hat sich erboten, die Summe von 200 Franc zu zahlen, während der Rest von dem Generalrath des Seine-departements hergeborgt wird.

Verschiedenes.

Katalog von S. Bergmann & Co. A.-G., Berlin. Der kürzlich erschienene Katalog der Firma S. Bergmann & Co. A.-G., giebt eine gute Uebersicht über das von der Firma ausgearbeitete Installationsystem, welches bekanntlich auf der Verwendung von Isolierleitungen beruht. Das dieses System in der „ETZ“ bereits ausführlich beschrieben worden ist, können wir uns hier darauf beschränken, auf das Erscheinen der neuen Preisliste hinzuweisen.

Metrisches Gewinnesystem. Wie die „Köln. Zig.“ berichtet, soll der Verein Deutscher Ingenieure sein seit vielen Jahren mit Eifer betriebenes Bemühen um die Einführung des von Verola aufgestellten metrischen Gewinnesystems infolge des Widerstandes der deutschen Maschinenfabriken aufgeben haben.

Zur Frage der elektrischen Strassenbahnen. Heft 30, S. 470, enthält eine von der „Saale-Zeitung“ gebrauchte Mittheilung, dass der Einspruch der Universitätsbehörde gegen die Führung

der elektrischen Strassenbahn zu Halle durch die grosse Ulrichstrasse von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten zurückgewiesen sei. Hierzu wird uns von befreundeter Seite mitgeteilt, dass in den betheiligten Kreisen zu Halle nichts über diese Zurückweisung bekannt ist; weder der Universitätskanzler, noch der Chef des bei der elektrischen noch der Direktor des physikalischen Instituts haben von einer solchen Zurückweisung Kenntnis erhalten. Die betreffende Mittheilung dürfte demnach unzutreffend sein.

PATENTE.

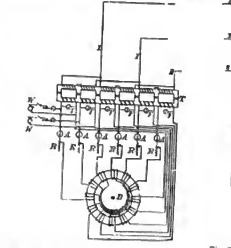
Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 26. Juli 1895.)

Kl. 50. C. 6065. Stromzuführung für elektrische Bahnhöfe mittels abnehmbarer Kontaktstücke. — Daniel Ellis Conner, Covington, Gracch. Kenton, Kentucky, V. St. A.; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. u. W. Dame, Berlin NW., Luisenstr. 14. 28. 4. 94.

Kl. 21. R. 9324. Elektromagnetischer Motor mit unabhängig drehbarem Stromwender. — Firma M. M. Rotten, Berlin NW., Schiffbauerdamm 29. 8. 95.

— T. 3875. Vorrichtung zur Erzeugung elektrischer Ströme von gleichbleibender Schwingungszahl. — Nikola Tesla, 43 West, 37th Str., New-York, V. St. A.; Vertr.: Robert R. Schmidt, Berlin W., Potsdamerstr. 141. 28. 8. 95.



Kl. 26. W. 10612. Elektrische Zündvorrichtung für Gasbrenner, bei denen der Gasfluss durch den Druck des Gases selbst freigegeben wird. — William White, Brunswick Gas Works, Brunswick, u. John Alston Wallace, Ludstone Chambers, Collins Street, Melbourne, Cudstone Victoria; Vertr.: C. Fehlert und O. Lohbier, Berlin NW., Dorotienstrasse 32. 15. 1. 95.

(Reichsanzeiger vom 29. Juli 1895.)

Kl. 21. M. 10781. Einrichtung zur Gesprächszählung. — August Münch, Charlottenburg, Kurfürstendamm 17. 30. 5. 94.

— R. 9597. Elektrodenplatte für elektrische Sammler. — Paul Ribbe, Berlin NW., Lessingstrasse 19. 11. 6. 95.

Ertheilungen.

Kl. 21. 83012. Elektricitätszähler. — J. L. Reutin, Chambray, Frankr.; Vertr.: Hugo Pataky und Wilhelm Pataky, Berlin NW., Luisenstr. 25. Vom 15. 4. 93 ab.

— 83063. Solenoidkern für Hogenlampen. — Dr. St. Donkava u. J. Donat, Brinn, Neugasse 71; Vertr.: Dr. Joh. Schanz, Berlin SW., Kommandantenstrasse 69. Vom 20. 6. 94 ab.

Versagungen.

Kl. 21. K. 11583. Schaltvorrichtung zur Regelung der Umlaufzahl von Hauptstrommotoren. Vom 17. 9. 94.

Uebertragungen.

Kl. 40. 47105. Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft, Neuhausen, Kanton Schaffhausen; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW., Luisenstr. 88. — Apparat zur kontinuierlichen Erzeugung von Legierungen des Aluminiums und ähnlicher Metalle auf elektrolytischem Wege. Vom 8. 12. 95 ab.

Erlöschungen.

Kl. 21. 75186. 76820.

Nichtigkeiterklärungen.

Das dem Professor Dr. Hermann Aron in Berlin gehörige Patent No. 30307, betreffend Elektricitätszähler, ist durch Entscheidung des Kaiserlichen Patentamtes vom 18. Oktober 1894 und durch Urtheil des Reichsgerichtes vom 19. Juni 1895 theilweise für nichtig erklärt worden.

Die Patentansprüche 1 und 2 sind, wie folgt, beschränkt: In Anspruch 1, Zeile 8, wird hinter „von“ eingefügt: „symmetrisch zur Schwingungsebene des Magneten angeordneten“.

In Anspruch 2, wird hinter „und von“ eingefügt: „symmetrisch zur Schwingungsebene der leiteren angeordneten“.

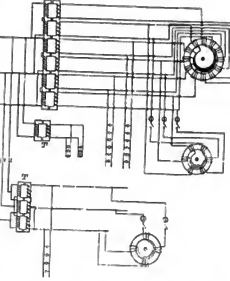
Der Anspruch 3 ist vernichtet.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 79 928 vom 23. December 1890.

Allgemeine Elektricitätsgesellschaft in Berlin. — System der Erzeugung, Regelung und Fernleitung für Wechselströme mit verschiedenen Phasen.

Nach dieser Erfindung werden beliebig viele Wechselströme von aufeinander folgender Phase unabhängig und getrennt von einander in dem



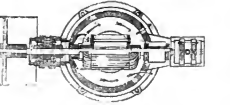
oder den Stromerzeugern D erzeugt, einzeln durch Ausschalter, Mess- und Regulirvorrichtung A, B durchgeleitet und in besonderen Stromwandlern T zu nur drei in bekannter Weise mit einander verkettenen Strömen mit je 120° Phasenabstand vereinigt. Diese gelangen durch nur drei Leitungen zu den Verbrauchsstellen und werden dort erforderlichenfalls nach dem Zweck in mehrere Ströme von verschiedener Phase umgewandelt, um entweder einzeln oder gruppenweise oder in ihrer Gesammtheit Verwendung zu finden.

Die beistehende Fig. 6 zeigt eine Reihe der verschiedenen möglichen Verwendungsarten der Ströme.

No. 79 976 vom 15. Februar 1894.

Pöschmann & Co. in Dresden. — Lüftungs-einrichtung für elektrische Maschinen.

Auf der Ankerwelle sind Lüfterflügel A angeordnet, welche der Form des Magnetgehäuses sich derart anschmiegen, dass letzteres die Stelle des Gehäuses eines gewöhnlichen Lüfters vertritt. So wird durch die in dem einen Lager



befindlichen Kanäle, sowie auch von ausserhalb des Lagers Luft angesaugt und um den Anker herum durch die Kanäle des Gehäuses, des Stromwenders und des anderen Lagers gedrückt.

anlagen, wie Aborten, Umkleieräumen, Wasch- und Badierichtungen, Aufsathtankanlagen für die Arbeitsmaschinen, Spisekammern und Kochverrichtungen, der siebente Abschnitt von demselben Verfasser mit der persönlichen Ausrüstung des Arbeiters, worunter die Arbeitskleidung, Schutzbrillen und Schutzmäskeln und Respiratoren verstanden sind.

Der III. Hauptteil behandelt die Verfertigung der durch den Maschinenbetrieb bedingten Umläufe, und zwar werden in dem vom Regierungs-Baummeister E. Clausen bearbeiteten achten Abschnitt Kessel und Betriebsmotoren, im neunten von Regierungsrat R. Platz herbeizuhörenden Abschnitte die Wolleneinleitungsanlagen und deren Theorie betrachtet. Der letztere sehr umfangreiche Abschnitt greift in die 4. Lieferung über; in demselben werden unter vielen andern auch elektrische Ausrüstungsrichtungen kurz beschrieben. Der sechste Abschnitt, welcher von Ingenieur C. Spöck bearbeitet ist, ist den Anlagen zum Heben von Lasten gewidmet. Es werden hierin der Reibe nach Flaschenzüge, Faszewinden, Windwerke, Krähne und Aufzüge betrachtet.

Als ein Mangel des Werkes muss hervorgehoben werden, dass dasselbe auf elektrische Betriebe fast gar keinen Rücksicht nimmt; nur an wenigen Stellen werden elektrische Einrichtungen kurz erwähnt. Nun liegen aber einzeln bei der grossen Verbreitung, deren sich die gewerbliche Anwendung der Elektrizität zur Zeit erfreut, bereits reiche Erfahrungen über diese Betriebe eigenbüchlichen Umläufen und deren Verfertigung vor, andererseits bildet gerade die Elektrizität die mannigfachen Hilfsmittel, um auch den in andern als elektrischen Betrieben vorkommenden Umläufen wirksam vorzubeugen bzw. die hygienischen Verhältnisse von Fabriken zu verbessern. Es hätten daher diese Vorkehrungen nicht unerwähnt bleiben sollen. Trotz dieses Mangels ist aber das vorliegende Werk aus für Inhaber und Leiter elektrotechnischer Fabriken von dem grössten Interesse und mag daher besten empfohlen sein. M.

CHRONIK.

Paris (Société internationale des Electriciens). Die ordentliche Sitzung der Gesellschaft am 3. Juli, welche unter Vorsitz des Herrn d'Arsonval stattfand, war die letzte vor der Ferienzeit. Der Sitzung teilnehmte Herr Gesselin wiederholt einen alten Versuch von Planté über die elektrische Erzeugung einer metallischen Elektrode in einem Elektrolyten. Der Versuch wird in folgender Weise ausgeführt: Auf einen Boden eines mit einer Lösung von kohlen-säurem Natrium gefüllten Gefässe wird ein aus dem positiven Polo in Verbindung stehende Elektrode gelegt. Die andere mit dem negativen Polo verbundene Elektrode besteht aus einem Eisen- oder Kupferstab, den man der Oberfläche der Flüssigkeit nähert. Sobald schmilzt sich ein Lichtbogen und das Metall schmelzt tropfenweise ab. Die abfallenden Kügelchen sind leicht und enthalten Wasserstoff. Die bei dem Versuche benutzte Spannungs-differenz betrug ungefähr 250 V. — Herr Dr. Criprier hielt sodann einen laugen Vortrag über Elektrotherapie. An demselben knüpfte Herr d'Arsonval einige Bemerkungen über die Dienste, welche die Elektrolyse der Medizin leisten könnte; als neues Beispiel hierfür führte die Ueberschmelzung des Anstossunges der Diphenylamine an, die man in Berlin auf elektrodynamischen Wege erreicht hat ohne auf elektrolytischem Wege seinen Zweck zu erreichen zu müssen. M. N.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. (Borlin.) — (Prenzlau.) Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Prenzlau ist eröffnet worden. Die Gebühr für ein Dreiminutengespräch beträgt 1 M. (Berlin-Königsberg i. Pr.) Die Verlegung der zweiten Fernsprecheitung zwischen Memel und Posen zur Entlastung der Berlin-Angriff genommen. Nach Beendigung der Arbeiten soll Königsberg i. Pr. in die Fernsprecheitung Berlin-Memel eingeschaltet werden.

Frankfurt a. M. Am 19. Juli ist, wie die „Frankf. Ztg.“ schreibt, der westliche

Teil des grossen Fernsprechesalles in Nord-Süd-Richtung des Postgebäudes auf der Zeil in Betrieb genommen worden und damit eine umfangreiche und kostspielige Erweiterung der telephonischen Einrichtungen des Frankfurter Stadtersternsachmarch zur Vollendung gelangt. Bisher waren 14 Vielfachumschalter für je 300 Leitungen, zusammen also für 3600 Leitungen aufgestellt. Durch die Vermehrung der Zahl der Umschalter von 14 auf 30 ist unter der Möglichkeit geboten, bis zu 6000 Anschlüsse in den Verteilungsräumen einzuführen, wodurch dem Bedürfnis auf längere Zeit genügt ist. Der neue Fernsprechtsaal nimmt des dritten Geschoss des Nordflügels des Postgebäudes ein und bedeckt eine flammfreie Fläche von über 400 m². Die Lieferung sämtlicher Apparate sowie die Ausführung der Montagearbeiten, die ohne Unterbrechung des lebhaften Betriebs vorgenommen werden mussten, sind von der Firma R. Stock & Co. in Berlin bewirkt worden. — Welchen Aufschwung das Fernsprechewesen seit der Einführung des Fernspreches in Frankfurt genommen hat, beweist die Thatsache, dass seit dem Tage der Eröffnung der Stadtersternsachmarch im August 1891 die Zahl der Fernsprechanlagen in der Stadt von 50 auf über 3000 gestiegen ist. Gegenwärtig verdot bei dem Stadtersternsachmarch täglich rund 40 000 Verbindungen ausgeführt werden, wovon 2000 auf den Verkehr in anderen Orten entfallen. Zur Zeit verbindet 30 Fernleitungen Frankfurt mit den wichtigsten Städten der Gegend, mit den Hauptorten Süd- und Westdeutschlands, sowie mit Berlin. Eine dritte Leitung nach Berlin, welche Frankfurt auch dem Fernsprechverkehr mit Hannover und Hamburg erschliessen soll, sowie eine Leitung nach Strassburg und Mülhausen (Elsass) sind im Bau begriffen und werden noch im Laufe dieses Jahres in Betrieb genommen werden.

Elektrische Beleuchtung.

Elektrizitätswerk an der Oberspre. Wie das „Tel. Krb.“ mittheilt, werden schon im Jahre 1896 die Kraft und elektrisches Licht der Gegend von Berlin durch ein neues elektrisches Werk an der Oberspre in Betrieb genommen. Die Anlage wird mit einer Leistung von 1000 PS errichtet, und die beiden Kreisläufe Teufel und Niederbarnim sowie den in Betracht kommenden Gemeinden einen sehr reichen Gewinn sind. Die Verarbeiten zur Herstellung des Babunettes sind bereits im Gange; es sollen Friedrichshagen, Köpenick, Grunow, Ober- und Nieder-Seebühde in das Bahnnetz einbezogen und mit Berlin-Treptow-Rummelsburg durch elektrische Bahnen verbunden werden.

Elektrische Leuchtthürme an der Wesermündung. Die Behörde für das Leuchtfeuerwesen in Bremerhaven hat beschlossen, den Leuchtthurm auf Wangeroog mit elektrischem Licht auszurüsten. Des Weiteren beabsichtigt man, den elektrischen Strom durch ein unterseeisches Kabel nach dem Leuchtthurm auf dem Rothensand an der Wesermündung zu leiten, um auch dessen Licht in ein elektrisches Licht umzuwandeln. Der Brennstoff Tauchsieder-Dampfer „Weser“ ist augenblicklich damit beschäftigt, die für die Anblühung des Projektes erforderlichen Versannungen vorzunehmen.

Lyon. Zu Anfang des Frühjahrs schrieb die Société lyonnaise des forces motrices du Rhône ein Projekt zur Konstruktion aus für die Fassung und Verwertung der Wasserkraft der Rhône von 20 000 PS am Canal du Jonage zur Erzeugung von 100 000 kWh mit elektrischer Energie ein Beleuchtungs- und industrielles Zwecken Es wird nun mitgeteilt, dass die zur Verfertigung der eingereichten Projekte beauftragten Herren G. Hervé, Prof. Galileo Ferraris in Turin, Eric Görard und R. V. Picon den ersten Preis dem gemeinsamen Projekt der Compagnie de l'Industrie Electrique in Genf und Paris (Electricity Theil) und der A.-G. der Maschinenfabriken Thurgauer, Wyss & Co. in Zürich (Hydraulischer Theil) zuerkannt hat. Es mag hierin daran erinnert werden, dass anlässlich der Frankfurter Niagara-Projekte beide Firmen ebenfalls mit dem ersten Preise ausgezeichnet wurden.

Bergama (Italien). Die Elektrizitäts-A.G. vorm. S. Bucker & Co. in Nürnberg begründete der Stadt Bergama ein Elektrizitätswerk zur Zuführung von 1600 PS elektrischer Leistung, die dem benachbarten Fluss Bembro entwommen werden sollen. Die Verhandlungen darüber sollen bereits ziemlich weit vorgeschritten sein.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Die gemischte Deputation für Verkehrsangelegenheiten, welche seitens des Magistrats und der Stadtvorordneten von Berlin zu dem Zwecke niedergesetzt worden ist, um über die Neugestaltung des Berliner Lokalverkehrs zu berichten, hat auf Grund eines Referats des Stadthauptmanns Hebrant über das Ergebnis der Rundreise, welche derselbe am Studium der Stadtersternsachmarch in andern Grossstädten gemeinsam mit zwei anderen Stadträten unternommen hatte, v. r. dem „Berl. Lok.-Anz.“ entschieden, den „schonst gefassten, ungenutzten von städt. en Behörden den erforderlichen Kredit, a verlangen, um in eigener Regie Verarbeiten, mit allen modernen Verkehrssystemen, wie elektrischen Hochbahnen, Untergrundbahnen, Schwebbahnen, elektrischen Strassenbahnen und dergleichen, in den Strassen Berlins vorzunehmen. Es verdient besondere Beachtung, dass in der betreffenden Sitzung wiederholt der Meinung Ausdruck gegeben wurde, die Kommune dürfe, wenn sie die Verkehrsverhältnisse entsprechend dem Wachsthum der Stadt reguliren wolle, nicht lediglich mit Unternehmern paktiren, sondern müsse einmal mindestens versuchsweise einen Anlauf nehmen, um eine Verkehrsreform, in eigener Regie zu bekommen. Diese Ansicht, welche früher bei der Majorität stets lebhaften Widerspruch fand, ist abgelehnt worden, in eigener Zustimmung. Abwarten bleibt für die Stadt das Plenum des Magistrats und der Stadtvorordneten zu dieser Wandlung der Meinungen abzuwarten. Es verdient besondere Beachtung, dass die Verkehrsdemokratie gegeben Anregung ein, so würde damit ein wichtiger Verkehrsbeitrag zur Entwicklung des Berliner Verkehrslebens inangrirt werden.

Wie wir auf S. 548 mittheilten, hatte das Berliner Polizeipräsidium auf das Gesuch der Grossen Berliner Pferdebesitzergesellschaft um Genehmigung zur Anlage eines elektrischen unterirdischen Linie vom Zoologischen Garten bis zum Gellerte der Berliner Gorbearbeitung 1896 sich zwar nicht ablehnen lassen, das Projekt abzusprechen, jedoch an die Bauarbeiten bis zur Bedingung geknüpft, dass vom Zoologischen Garten bis zum Nollendorfplatz und so einigen anderen Stellen beachtliche unterirdische Stromführung durch eine unterirdische ersetzt werde. Es war vorausgesehen, dass gegen diese Stellung des Polizeipräsidiums inhaltlich Protest erhoben werden würde, worüber die Einführung elektrischer Betriebes in den Strassen Berlins jedenfalls bedeutend verzögert würde. Im eine Aufhebung dieser Bestimmung zu erwirken, hat in der That der Verkehrs-ausschuss für die westliche Vorort Berlins und der Vorstand des Kommunalvereins für die westlichen Charaktere der Strassen Berlins eine gemeinschaftliche Petition an den Eisenbahnminister Thielow abgesandt. Die Bitte befürworten, wie die „Voss Ztg.“ schreibt, dass bei Aufrechterhaltung dieser Verfügung jene für die Ausstellung so wichtige Strassenbahnlinie von dem Schicksal der elektrischen Hochbahn getroffen werden wird, bei Eröffnung der Berliner Gorbearbeitung im nächsten Jahre nicht fertig zu sein. Es sei daher wünschenswert, dass die politische Verfügung, welche die unterirdische Stromführung durch oberirdische Zuleitung angeordnet werde, da sonst die dringende Gefahr verbunden sei, dass bei dem berechtigten Bedenken der Strassenbesitzer, welche die Zuleitung der Hauptlinie das unperforierte unterirdische System einzuführen, unüberbringliche Zeit verloren geht, die unterirdischen Stromleitungen nicht in anderen Städten, so namentlich auch in Hamburg während der Kaiserzeit, vollkommen bewährt habe. Könnte man das gemachte System nach abgelehnt werden, so müsste letztere als betriebserfolge bezeichnet. Wenn das Polizeipräsidium die Entscheidung nicht aus technischen Gründen, sondern aus arbeitsrechtlichen Erwägungen getroffen habe, so müsste diese gegenüber der Thatsache ausser Betracht kommen, dass es für die Bewohner der von den petitionirenden Verwaltungen abgelehnten unterirdischen Verbindung nach dem Ausstellungsplatz fehle. Unter diesen Umständen wird gebieten, von der Forderung, dass die Kommune auf Kosten der einzigen Theilstrecker eingeführt wird, zunächst abzuweichen und die Einführung dieses bisher noch nicht erprobten Systems einer geeigneteren Zeit vorzubehalten.

Oberhausen. Die Städte Mülheim a. d. Ruhr und Oberhausen hatten sodertlich beschlossen, eine elektrische Strassenbahn zwischen und in beiden Städten zu bauen. Da ver etwa drei Wochen in eine Kommission in Mülheim über die Lage der Centrale eine Einigung nicht erzielt wurde, so haben sich die Städte nun, wie die „Köln. Ztg.“ erfährt, endgültig

bezüglich dieses Planes getrennt. Überhaupta Stadtrichter haben in geheimer Sitzung beschlossen, allein zu gehen, und zwar bis an die Thyssen'schen Werke (Mühlheimer Grube) und bis zur Gütehofungshütte (Nahe der Frinstorfer Grube). Die Ausführung wird der Firma Siemens & Halske überlassen. Die Strecke soll eine Länge von 10 bis 11 km haben.

Elektrische Strassenbahnen in Posen. Wie wir dem „Berl. Tagbl.“ entnehmen, hat die Union-Elektrizitätsgesellschaft in Berlin eine Gesellschaft für elektr. u. Unternehm. Posener Pferdebahn erworben, um dadurch in die Lage zu kommen, auf die elektrischen Betrieb einzugehen. Die Posener „Pferdebahngesellschaft“ hat darauf bereits ihre Statuten entsprechend abgeändert und einen neuen Aufsichtsrat gewählt.

Elektrische Bahn in Teplitz. Wie uns aus Teplitz mitgeteilt wird, hat am 28. Juli 1. J. die behördliche Probefahrt auf der dortigen elektrischen Bahn auf jener Theilstrecke stattgefunden, welche den Verkehr zwischen Schuplatz, Bahnhof und Turmplatz von und zur Industrieausstellung vermittelt. Die Probefahrt ist ausserordentlich vor sich gegangen und wurde am 26. Juli die Strecke regelmässigen Betriebes übergeben. Die Bahn ist von zwei internationalen Elektrizitätsgesellschaften gemeinsam mit der Firma Lindheim & Co. gebaut und wird dieselbe auf ihrer ganzen Länge, welche das umliegende Industriegebiet durchschneidet bis nach dem Kurorte Eichwald verläuft, noch in diesem Sommer in Betrieb genommen werden.

Elektrische Vollbahn in Ungarn. Das kgl. ungarische Handelsministerium hat dem Universitätsprofessor Michael Herzog die Vorkoncession erteilt für eine mit elektrischem Betriebe einzurichtende Eisenbahnlinie, die vom Zollamtsplatze in Budapest ausgehend über die Bau begriffene Zsillamtsbrücke nach Buda-Eörs, Váci, Vespérin, Kezthely, Csakabánya und eventuell bis an die kroatische Grenze zu führen wäre. Die Entfernung Budapest—Kezthely (am südlichen Ende des Pekienkanals) beträgt etwa 300 km. Das Projekt weist nach dem vorstehenden Programm eine umfassende Anlage auf und würde jedenfalls die Ausfuhr dieser Bahn bedeuten, in Ungarn die Aera der elektrisch betriebenen Vollbahnen eröffnen.

Elektrische Strassenbahnen in Paris. Herr Lamy ist beim Pariser Stadtrath um die Koncession für eine elektrische Strassenbahn mit unterirdischer Stromzuführung eingekommen, welche vom Park du Temple durch die rue Roussin und rue du Quatre-Septembre nach dem Bahnhof St. Lazare führen soll. Der Stadtrath hat die Sache an den Arbeitesausschuss verwiesen, der die Bedürfnisfrage untersuchen soll. Wahrscheinlich wird diese Koncession bewilligt werden.

Elektrische Strassenbahn mit Akkumulatortriebwerk von Saint-Denis nach Pierrefitte. Bekanntlich werden bereits einige Strassenbahnen zwischen Paris und Saint-Denis mit Akkumulatoren betrieben. Diese Linien sollen nun auch nach Pierrefitte und zwar bis zum Treffpunkte der Avenue du Nord und der Bahnhofstrasse verlängert werden. Die Compagnie des tramways de Paris et de département de Seine verlangt zur Herstellung dieser Verlängerung als Ablösung des zur Ausführung der Arbeiten erforderlichen Kapitals einen Jahreszuschuss von 2500 Frs. Die Summe von 2000 Frs. zu haben, während der Rest von dem Generatrat des Seinedepartements hergegeben wird.

Verschiedenes.

Katalog von S. Bergmann & Co. A.-G., Berlin. Der kürzlich erschienene Katalog der Firma S. Bergmann & Co. A.-G. giebt eine gute Uebersicht über das von der Firma ausgebildete Installationssystem, welches bekanntlich auf der Verwendung von Isolierleitungen beruht. Da dieses System in der „ETZ“ bereits ausführlich beschrieben worden ist, können wir uns hier darauf beschränken, auf das Erscheinen der neuen Preisliste hinzuweisen.

Metrisches Gewindesystem. Wie die „Köln. Zig.“ berichtet, soll der Verein Deutscher Uingelenner seit vielen Jahren mit Eifer betriebenen Bemühungen um Einführung des vom Verein aufgestellten metrischen Gewindesystems infolge des Widerstandes der deutschen Maschinenfabriken aufgegeben haben.

Zur Frage der Störungen physikalischer Institute durch elektrische Strassenbahnen. Heft 30, S. 476, enthält eine von der „Saarzeitung“ gebrauchte Mitteilung, dass der Einspruch der Universitätsbehörde gegen die Führung der elektrischen Strassenbahn zu Halle durch die grosse Ulrichstrasse von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten zurückgewiesen sei. Hieran wird uns von befreundeter Seite mitgeteilt, dass in den beteiligten Kreisen zu Halle nichts über diese Zurückweisung bekannt ist; weder der Universitätskanzler, noch der Ober-Beauf. der elektrischen noch der Direktor des physikalischen Instituts haben von einer solchen Zurückweisung Kenntnis ertheilt. Die betreffende Mitteilung dürfte demnach unzutreffend sein.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reiseanzeiger vom 26. Juni 1896.)

Kl. 20. C. 5066. Stromführung für elektrischen Bahnbetrieb mittels abnehmbarer Kontaktstreife. — Daniel Ellis Conner, Covington, Grasse, Kenton, Kentucky, V. St. A. Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. u. W. Dame, Berlin NW., Luisenstr. 14. 28. 4. 94.

Kl. 21. R. 9824. Elektromagnetischer Motor mit unabhängig drehbarem Stromwender. — Firma M. M. Kotten, Berlin NW., Schiffbauerdamm 99a. 8. 2. 95.

— T. 3875. Vorrichtung zur Erzeugung elektrischer Ströme von gleichbleibender Schwingungszahl. — Nikola Tesla, 45 West, 37th Str., New-York, V. St. A.; Vertr.: Robert R. Schmidt, Berlin W., Potsdamerstr. 141. 23. 8. 8.

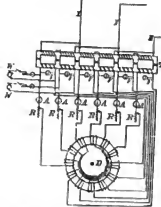


Fig. 5.

Kl. 28. W. 10612. Elektrische Zündvorrichtung für Gasbrenner, bei denen der Gaszudruck durch den Druck des Gases selbst freigegeben wird. — William White, Brunswick Gas Works, Brunswick, u. John Alton Wallace, Ludstone Chambers, Collins Street, Melbourne, Colonie Viktoria; Vertr.: C. Fehrlert u. O. Loubier, Berlin NW., Dortheenstrasse 22. 15. 1. 95.

(Reiseanzeiger vom 29. Juli 1896.)

Kl. 21. M. 10783. Einrichtung zur Gesprächszählung. — August Münch, Charlottenburg, Kurfürstendamm 17. 10. 5. 94.

— R. 9597. Elektrodenplatte für elektrische Sammler. — Paul Rihbe, Berlin NW., Lessingstrasse 19. 11. 6. 95.

Erhaltungen.

Kl. 21. 89012. Elektricitätszähler. — J. L. Rontsch Chamberly, Frankfurt; Vertr.: Hugo Pataky und Wilhelm Pataky, Berlin NW., Luisenstr. 25. Vom 15. 4. 93 ab. — 83693. Solenoidkerne für Bogensammler. — Dr. St. Doubrava u. J. Donat, Brünn, Neugasse 71; Vertr.: Dr. Joh. Schanz, Berlin SW., Kommandantenstrasse 89. Vom 21. 6. 94 ab.

Veragungen.

Kl. 21. K. 11550. Schaltvorrichtung zur Regelung der Umlaufzahl von Hauptstrommotoren. Vom 17. 9. 94.

Uebertragungen.

Kl. 40. 47165. Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft, Neubausen, Kamm-Schiffbauwesen; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW., Luisenstr. 30. — Apparat zur kontinuierlichen Erzeugung von Legierungen des Aluminiums und ähnlicher Metalle auf elektrolytischem Wege. Vom 8. 12. 87 ab.

Erlöschungen.

Kl. 21. 75 165. 76 890.

Nichtigkeitserklärungen.

Das dem Professor Dr. Hermann Aron in Berlin gebührige Patent No. 20297, betreffend Elektricitätszähler, ist durch Entscheidung des Kaiserlichen Patentamtes vom 18. Oktober 1894 und durch Urtheil des Reichsgerichtes vom 19. Juni 1895 theilweise für nichtig erklärt worden.

Die Patentansprüche 1 und 2 sind, wie folgt, beschränkt:

In Anspruch 1, Zeile 8, wird hinter „von“ eingefügt:

„symmetrisch zur Schwingungsebene des Magneten angeordnet“.

In Anspruch 2, Zeile 4, wird hinter „und von“ eingefügt:

„symmetrisch zur Schwingungsebene der Leitenden angeordnet“.

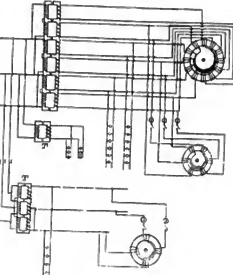
Der Anspruch 3 ist vernichtet.

Auszüge aus Patentchriften.

No. 79 525 vom 28. December 1890.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. — System der Erzeugung, Regelung und Ferialung für Wechselströme mit verschiedenen Phasen.

Nach dieser Erfindung werden beliebig viele Wechselströme auf einander folgender Phasen unabhängig und getrennt von einander in dem



oder den Stromerzeugern D erzeugt, einzeln durch Auswechsler, Mess- und Regulirvorrichtungen A, B, C durchgeleitet und in besonderen Stromwandlern T zu nur drei in bekannter Weise mit einander verketteneten Strömen mit je 120° Phasenabstand vereinigt. Diese gezeigten Ströme werden durch die Verbrauchsstellen und werden dort erforderlichenfalls durch ähnliche Stromwandler abnormals und je nach dem Zweck in mehrere Ströme von verschiedener Phase umgewandelt, um entweder einzeln oder gruppenweise oder in ihrer Gesamtheit Verwendung zu finden. Die beistehende Fig. 6 zeigt eine Reihe der verschiedenen möglichen Verwendungskarten der Ströme.

No. 79 575 vom 15. Februar 1894.

Pöschmann & Co. in Dresden. — Lüftungseinrichtung für elektrische Maschinen.

Auf der Ankerwelle sind Lüfterflügel A angeordnet, welche der Form des Magnetgehäuses sich derart anschmiegen, dass letzteres die Stelle des Gehäuses eines gewöhnlichen Lüfters vertritt. So wird durch die in dem einen Lager

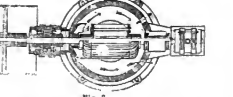


Fig. 7.

befindlichen Kanäle, sowie auch von aussenhalb des Lagers Luft angezogen und um den Anker herum durch die Kanäle des Gehäuses, des Stromwenders und des anderen Lagers gedrückt.

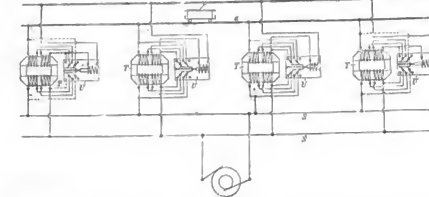
No. 79413 vom 6. December 1892. (Zusatz zum Patente No. 79300 vom 7. Oktober 1892.)

Siemens & Halske in Berlin. — Elektrische Bahn mit Transformatorbetrieb.

Der Gegenstand des Hauptpatentes wird hier auf den elektrischen Bahnbetrieb mit Inductoren angewendet. Die Primärwickelungen

Die Stromkreise können auch in der Weise zusammengestellt werden, dass die Elotrittsdrähte derselben mit einem gemeinsamen Draht und alle Austrittsdrähte ebenfalls mit einem zweiten gemeinsamen Draht verbunden sind. Der Sortier trifft eine Auswahl unter den Strömen, die man durch den ersten ansetzt, und lässt durch den zweiten nur die Ströme hindurchgehen, deren Wechselzahl den Eigen-

geignete Wahl der Abmessungen die gegenseitige Anordnung von g auch so treffen, dass erst



der Transformatoren T sind alle parallel zu den Speiseleitungen S und die Sekundärwickelungen alle parallel an die Arbeitsleitungen a fast angeschlossen. Die Wicklungen der einzelnen Transformatoren sind nun in Gruppen eingeteilt. Diese werden zu einander parallel oder hinter einander, sei es selbständig oder von Centralstationen aus, geschaltet, je nachdem sie gerade Strom abgeben müssen oder nicht. Hierdurch werden Energieverluste vermieden, da die Magnetisirung der Transformatoren bei geringer Beanspruchung auch entsprechend herabgesetzt ist. In Fig. 8 sind die Wicklungen der beiden mittleren Transformatoren T zur Zeit parallel, die der beiden seitlichen dagegen hintereinander geschaltet. U sind die selbstthätigen Umschalter.

thümlichkeiten der Resonanz der verschiedenen, den Apparat bildenden Stromkreise entspricht.

No. 79945 vom 22. August 1894.

Robert Ashworth Fowden in Philadelphia, Staat Pennsylv., V. St. A. — Typendrucktelegraph.

Mit diesem Typendrucktelegraphen soll eine schnellere Abdrucknahme von dem Typenrad ermöglicht werden. Dieses schnellere Druckeo wird dadurch erzielt, dass auf dem Geber und Empfänger eine Abdrucknahme ermöglicht wird, selbst wenn ein diese Abdrucknahme mit Bezug auf den Empfänger regelbarer Linsenstromkreis unterbrochen wird. Die Beeinflussung der Druck- und Vorschubmechanismen auf dem Geber geschieht durch Schliessung eines Ortsstromkreises beim Anschlag einer der Typeneinstellstangen, wogegen auf dem Empfänger dieser Stromkreis durch einen mechanischen Stromschliesser bei geschlossenem und unterbrochenem Linsenstromkreis geschlossen und damit eine Bewegung der Druck- und Vorschubmechanismen desselben gleichfalls bewirkt wird.

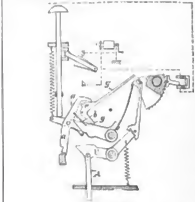


Fig. 11. bei Elotritt der elektrischen Sperrung von A der sperrnde Eingriff bei e erfolgt.

No. 80015 vom 19. Mai 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — Hilfsbehälter an Unterbrechungsvorrichtungen für elektrische Ströme.

Bei Unterbrechungsvorrichtungen für elektrische Ströme, z. B. zur Sicherung von elektrischen Treibmaschinen, bei welchen die edelgültige Stromunterbrechung an einem mit auswechselbaren Stromschlüsslettschen versehenen Hilfschalter erfolgt, ist der Hilfschalter während des gewöhnlichen Betriebes stromlos und wird erst kurz vor der Stromunterbrechung eingeschaltet. Dies geschieht so zum Zweck, dass der Hilfschalter nur für den durch Einschaltung des gesamten Vorschubwiderstandes bereits stark abgeschwächten Strom berechnet werden darf.

No. 79764 vom 31. März 1892.

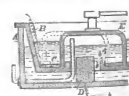
Ignatz Klein in Budapest. — Verfahren zum Verlichten von Formen elektrolytischer Metalliedererschläge.

Walenförmige Kathoden von beliebig Anzahl und beliebigem Längsprofil werden in einem elektrolytischen Bade auf entsprechend profilierten unlöslichen Unterlage während der Dauer des elektrolytischen Processes hin- und hergewälzt, wobei durch die eigene Schwere eine Verdichtung des auf den Walzkathoden oideergeschlagenen Metalles stattfindet.

No. 80212 vom 23. Oktober 1894.

Carl Kellner in Wien und Hallein. — Apparat zur Elektrolyse mittels ruhender Quecksilberkathode.

Die Ueberführung des durch die Elektrolyse unter Benutzung einer ruhenden Quecksilberkathode gebildeten Amalgams aus dem Zersetzungsraum in den Bildungsraum, in welchem letzterem die Zerlegung des Amalgams nach die Bildung des Kations z. B. an Wasser oder eine Säure erfolgt, bzw. die Rückbeförderung des Quecksilbers aus dem Bildungs- in den Zersetzungsraum wird durch die Verschiebung einer der beiden genannten Räume vor mechanischem Verschluss gehalten, bis dieser durch die völlig beendete elektrische Sperrung ersetzt wird.

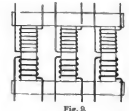


besteht z. B. aus einem Behälter A zur Aufnahme des Elektrolyten und der Aoden D und aus einem in diesem Behälter eingebrachten und zur Aufnahme der Zerlegungsflüssigkeit (z. B. Wasser oder Säure) bestimmten Trog F mit Oeffnungen b im Boden, die von überhöhten Rändern h umgeben sind, um ein Ausfließen der den Boden des Troges bedeckenden und als Kathode dienenden Quecksilberschicht und C durch die Oeffnungen b zu verhindern, und welcher trennend in Quecksilber hin- und hergleitende Scheidewand bewirkt. Der Apparat

No. 79608 vom 4. Oktober 1891.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. — Stromumwandler für Wechselströme mit verschiedenen Phasen.

Der Stromumwandler für mehrphasige Wechselströme wird aus einer der Zahl der Stromphasen entsprechenden Anzahl paralleler Eisenkerne gebildet, deren Enden durch je ein



keine geschlossene Gestalt (Ring oder dergl.) besitzendes Eisenblech verbunden sind. Zweck der Erfindung ist Einfachheit der Herstellung bei geringer Raumanspruchnahme.

No. 79719 vom 29. December 1893.

(Zusatz zum Patente No. 69972 vom 12. September 1891.)

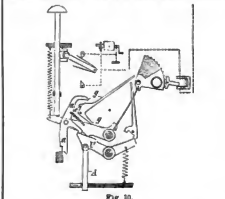
Société Anonyme pour la Transmission de la Force par l'Electricité in Paris. — Wellensortier für das Vielfachsprechen und das Vielfachtelegraphieren mittels einer einzigen Leitung.

Dieser Wellensortier wird von Resonanzstromkreisen gebildet, deren jeder ein Selbstinduktionspuls enthält, die in Reihe mit einem Kondensator geschaltet ist, dessen Kapazität im Verhältnis zu dem Werth der Selbstinduktion der Spule bestimmt ist. Die Eintrittsdrähte dieser Stromkreise sind mit einer einzigen Linie und die Austrittsdrähte je mit einem anderen Verbrauchersapparat verbunden. Der Sortierer bewirkt die Scheidung der gleichzeitig in die einzige Linie gesendeten Ströme von verschiedener Wechselzahl dergest, dass jeder Verbrauchersapparat nur von dem Strom durchflossen wird, dessen Wechselzahl der Eigenähnlichkeit der Resonanz des von ihm gespeisten Stromkreises entspricht.

No. 80152 vom 4. Juli 1893.

Fr. Natalis I. F. Max Jüdel & Co. in Braunschweig. — Neuerngen an Blockeinrichtungen.

Die Erfindung besteht sich auf elektrische Blockapparate, die zur Vermeidung mehrmaligen Drückens mit einer Sperrklinke versehen sind. Es wird hier noch ein besonderer



Hebel g verwendet, der so lange gesperrt ist, als der Apparat sich in den blockierten Zustände befindet und der nach vollständigem Blockieren des Apparates frei wird. Dieser Hebel g lässt durch einen Anschlag e die Sperrklinke o so lange nicht in ihre höchste, die Sperrung der Druckstange herbeiführende Lage gelangen, bis ihm die völlige Blockierung des Apparates ein Ausweichen gestattet. Die Verschlussstange A wird hierdurch so lange gleichzeitig unter mechanischem Verschluss gehalten, bis dieser durch die völlig beendete elektrische Sperrung ersetzt wird.

Zur Vermeidung einer mechanischen Sperrung der Schlussstange A kann man durch ge-

rechten) Seite der Öffnungen *b* das in dem Zersetzungsraum gebildete Amalgam in den Bildungsraum tritt, gelangt gleichzeitig in den anderen (z. B. linken) Seite der Öffnungen das zersetzte Quecksilber zurück in den Zersetzungsraum behufs neuerlicher Bildung von Amalgam, sodass der elektrolytische Process ununterbrochen vor sich geht.

No. 80362 vom 18. April 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — Vorrichtung zur Veränderung der Leuchtstärke einer Anzahl verschiedener Lampengruppen für Bühnenzwecke.

Bei dieser Vorrichtung wird die Kuppelung der in beliebiger Richtung gemeinschaftlich zu bewegendem einzelnen Mechanismen zum Ein-

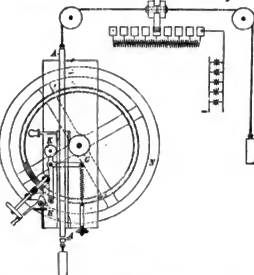


Fig. 13

und Ausschalten von Widerständen dadurch bewirkt, dass von einer Anzahl in ihrer Längsrichtung beweglicher Schlitzen *A* mittels eines Hebelmechanismus *H* mit Druckrolle *K* beliebig viele gegen eine gemeinsame Bewegungsrolle *G* gepresst werden. Die mit den Handrädern *N* auf einer Achse sitzende Papierwalze *G* nimmt diejenigen Seilbänder, welche durch die Hebel *H* bzw. die Druckrollen *K* gegen die Walze gedrückt werden, durch Reibung mit-

No. 80066 vom 24. Oktober 1893.

Electric Selector & Signal Company in West-Virginia, V. St. A. — Elektrische Signalstellvorrichtung.

Die Signalstellvorrichtung ist von einer anderen Station oder von einer Centralen in folgender Weise abhängig gemacht. Die mit Handstielhebel *A* jeder Station in Verbindung gebrachte Scheibe *B* wird bei Haltestellung des Signals von einer elektromagnetisch gesteuerten Sperrklinke *C* festgehalten. Sie wird erst nach Eintreffen von in bestimmter Reihenfolge von der anderen Station abgedendeten und auf einen hierauf abgibtunsten Empfänger *S* wirkenden Stromstößen durch Schliessung des Lokalstromkreises der Batterie *F* freigegeben und gestattet dann die Umstellung des Signals auf „frei“. Hierbei geschieht die Abgabe dieser

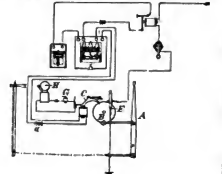


Fig. 14

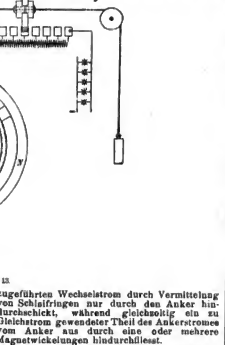
Stromstöße durch eine Sendevorrichtung, welche nur bei Haltestellung des Signals der betreffenden Station in Betrieb zu setzen ist, insofern nur dann die Sendestation *E* durch die Scheibe *B* treten kann. Durch den Lokal-

stromkreis können auch noch optische Signale und Läutewerke eingeschaltet werden, wie in Fig. 14 bei *G* und *H* angedeutet.

No. 79543 vom 9. August 1893.

Olof Dahl in Paterson, County of Passaic, New Jersey und Simon Lee Phillips in New York. — Verfahren zum Betrieb synchroner Wechselstrommotoren.

Dieses Verfahren, durch welches Anlassen einphasiger Wechselstrommotoren unter Belastung ermöglicht werden soll, besteht darin, dass man beim Anlassen der Maschine durch die an einem der Motoren angeschlossene Ankerwicklung und die Magnetwicklung hinter einander Strom hindurchschickt, bei erreichtem Synchronismus aber den der Maschine



zugeführtes Wechselstrom durch Vermittlung von Schließringen nur durch den Anker hindurchschickt, während gleichzeitig ein zu Gleichstrom gewandelter Theil des Ankerstromes von Anker aus durch eine oder mehrere Magnetwicklungen hindurchfließt.

Bei Ausführung des Verfahrens giebt man zweckmässig dem Anker zwei Sätze von Wicklungen, deren eine auf den Umfang des Ankers vertheilt ist und zum Anlassen des Motors, sowie zur Erreichung des Synchronismus dient, während die andere Wicklung auf den einzelnen Stellen des Ankerumfanges mehr zusammengeklärt ist und zur Erhaltung des Synchronismus dient. Auch das Feld erhält zwei Wicklungen. Den Anker statet man mit einem Stromverder und besonderen Schließringen aus, und verbindet diese mit einer Schließvorrichtung in der Weise, dass drei verschiedene Stromkreise gebildet werden können, deren erster die Anker und eine Magnetwicklung hinter einander, deren zweiter, von den besonderen Schließringen ausgehend, den Anker umfasst, während der dritte von den Stromaufnehmerbürsten aus durch eine oder mehrere Magnetwicklungen hindurchfließt.

No. 79868 vom 27. Mai 1894.

Société Anonyme pour la Transmission de la Force par l'Electricité in Paris. — Vermöge magnetischer Schirmwirkung belastet anlaufender Einphasenwechselstrommotor.

Nach dieser Erfindung wird das Anlaufen von Wechselstrommotoren unter Belastung in der Weise ermöglicht, dass zwischen dem Anker und der durch den einfachen Wechselstrom gespeisten induzierenden Wicklung ein Schwungrad angeordnet wird, durch dessen bei seiner Drehung in die Erscheinung tretende magnetische Schirmwirkung die von dem Wechselstrom erzeugten Kraftlinien in eine der Bewegungsrichtung des Schwungrades entsprechende Drehung versetzt werden, wodurch dem Anker ein Drehmoment erteilt wird.

Das Schwungrad besteht zweckmässig aus einem durch selbstliches Eisen gebildeten Hohlzylinder, welcher in Richtung seiner Erzeugenden von Bolzen durchdrungen ist, die an beiden Stirnseiten durch leitende Ringe verbunden sind.

Das Anlassen erfolgt in der Weise, dass man zunächst, durch Kurbel oder einen kleinen Synchronmotor, das Schwungrad andreht und darauf erst den Stromkreis der induzierenden Wicklung und dann mittels eines Regelungs-widerstandes den Ankerstromkreis schliesst.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Über einen neuen Kompensationsapparat der Firma Siemens und Halske.

Vortrag gehalten in der außerordentlichen Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 11. Juni 1895.

Von Dr. A. Raps in Berlin.

M. II. Die grossen Vervollkommnungen, welche die elektrischen Messinstrumente in den letzten Jahren erfahren, machten immer mehr das Bedürfnis nach Normalapparaten für Spannungs- und Strommessungen fühlbar, welche mit der Zeit unveränderlich und von Temperatur oder Störungen des äusseren Feldes unabhängig waren; dabei muss deren Bedienung so einfach sein, dass sie ohne besondere Rechnungen die Resultate sofort abzulesen gestatten.

Die sogenannten Kompensationsmethoden, wie sie zuerst von Edmond Becquerel und von Bois-Reymond angegeben wurden, haben sich für derartige Messungen seit langem als sehr brauchbar erwiesen.

Schon du Bois-Reymond liess sich von Heiske für diese Zwecke ein Instrument mit rund angeordnetem Schließdraht herstellen, welche Methode wessend Fleming') zur Untersuchung von Daniell-Elementen auch in England werden an derartigen Messungen dienende Apparate Potentiometer genannt.

Die Verbesserungen, welche die technischen Widerstandsmessungen durch Anwendung von Legirungen erfahren, welche mit der Temperatur ihren Widerstand nicht ändern, liess eine grössere Genauigkeit erreichen, was durch Schließdrähte möglich war. Eine Konstruktion, welche statt der Schließdrähte zwei Reihen durch Widerstand verknüpfter Kräfte angewendet, auf welchen zwei Kurbeln schleifen, wurde in der Physikalisches-Technischen Reichsanstalt von Herrn Dr. Foucault') ausgearbeitet und hierdurch ein brauchbarer, aus vielfach geführter Apparat erhalten, der im Gegenstände zu den früheren Apparaten das Interesse in der Technik vorkommendes Gebiet für Spannung- und Strommessungen umfasst. Auch können schon an diesem Apparate die Resultate entweder sofort abgelesen oder durch einfache Rechnungen gewonnen werden.

Der Apparat besitzt nur zwei Kurbeln; in dem Falle, in welchem die Stromstärke in dem Hilfstromkreise, an welchem einmal das Normalelement und dann die zu untersuchende Spannung angelegt wird, unverändert bleiben sollte, musste also zur Erzielung von mehr als 3 Stellen in Resultat entweder unter Einschalten von Ballastwiderstand eine sehr grosse Hilfsbatterie verwendet werden oder es musste beim Messen ein Umsteüpfen vorgenommen werden, welches die Einstellung ungenau machte. Hierbei wurde nämlich der Widerstand, welcher zwischen den Kurbeln eingeschaltet wurde, ausserhalb derselben wieder in den Hilfstromkreis eingeschaltet, damit die Summe der Widerstände und damit auch die Stromstärke gleich blieb. Dieses Umsteüpfeln kann zwar automatisch geschehen und ist auch in dem Kompensationsapparate von Weston eingeführt worden. Es führt jedoch zu unständlichen Einrichtungen, welche viele Widerstände erfordern.

Ferner gestattete die Ausblendung des Cadmiumelementes, dessen Angaben nahezu unabhängig von der Temperatur sind, das Normalelement an einen festen Widerstand des Kompensationskreises anzuschliessen, wodurch eine ungenaue Vereinfachung bei der Messung erzielt wird.

Diese Gesichtspunkte bewegten die Firma Siemens & Halske einen Kompensationsapparat auszubearbeiten, welcher bei einer sehr kleinen Messbatterie die automatische Veranschaltung der Widerstände in einer sehr einfachen Weise umgibt.

1) Wiedemann, Elektr. Bd. I, S. 648. 1892.
2) Wiedemann Ann. 189 No. 5, S. 1.
3) Phil. Magazine 2. S. 1895, S. 128.
4) Zetschr. f. Instrumentenkunde 1895, S. 117.

Der Apparat (D. R. P. No. 81421), welcher einer sehr einfachen und übersichtlichen Bedienung Messungen gestattet, welche mindestens bis auf 0,1% genau sind, soll in Folgendem beschrieben werden.

In Fig. 15 sind die Stromläufe des Apparates schematisch dargestellt.

Man muss hierbei zwei Stromwege vollständig gesondert betrachten, welche durch starke bzw. schwache Leitungen angedeutet sind; in den Fällen, in welchen die beiden Stromläufe gemeinsame Leitungen haben, sind die Leitungen doppelt gezeichnet, obgleich in Wirklichkeit nur einfache Leitungen vorhanden sind.

Der stark gezeichnete Stromkreis wird benutzt, wenn Spannungen über 1 bzw. 10 V zu messen sind; der schwach gezeichnete, wenn Spannungen unter 1 bzw. 10 V gemessen werden sollen. Die zu messende Spannung wird in beiden Fällen an die beiden mit X (+) und Y (-) bezeichneten Klemmen angelegt und durch einfaches Umrufen des dreipoligen Umschalters L der betreffende Stromlauf eingeschaltet.

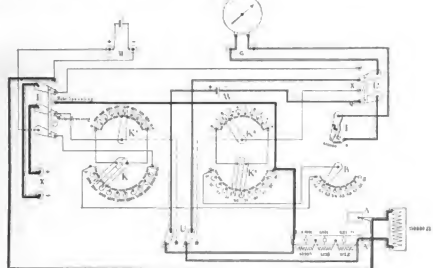


Fig. 15.

Betrachten wir zunächst den stark gezeichneten Stromlauf, welcher der Schallleistung „Hohe Spannung“ entspricht.

Der Strom fließt bei X ein, geht durch den mittleren Arm des Umschalters L , durch die Widerstände bzw. 10200, 1020, 102,0 Ω , durch einen Widerstandskasten, welcher bis 150000 Ω einschalten gestattet, dann durch den obersten Arm des Umschalters L zur Klemme Y .

Parallel zu einem der durch Söpsel auszuwählenden Widerstände von 10200, bzw. 1020, bzw. 102,0 Ω liegt ein Kreis, welcher das Normalelement N , das Galvanometer G und einen Taster T enthält, welcher diesen Kreis zur Schließung gestattet (Hebel L' liegt auf N , wie Fig. 15 zeigt). Man kann nun den Strom im Hauptstromkreis auf 0,0001, bzw. 0,001, bzw. 0,01 A bringen, indem man den Söpsel 10200, bzw. 1020, bzw. 102 Ω zieht und den Widerstand des zwischen den Klemmen A eingeschalteten Widerstandskastens solange ändert, bis das Galvanometer G beim Drücken des Tasters T keinen Strom anzeigt. Es ist dann die an den Enden des einen der drei Widerstände zu berechnende Spannung gleich der des Normal-elementes e also $e = iR$.

Nun ist e nahezu = 1,020 Volt.

Wenn wir also $i = 10\ 000, 1020, 102\ \Omega$ machen, ist $i = 0,0001, 0,001, 0,01$ A.

Da die EMK des Cadmium-Elementes praktisch von der Temperatur unabhängig ist, können die Widerstände feste sein.

Da aber die zu bestimmende Spannung $E = iR$ ist, entspricht den drei Söpseln die Empfindlichkeit

$$E = 0,0001, 0,001, 0,01 \text{ mV}$$

wobei der Widerstand des betreffenden der 3 Söpselischer selbstverständlich mitzunehmen ist. Auf diese Weise können Messungen von 1,020 V bis 1000 V angesetzt werden und zwar ist die Genauigkeit dieser Messungen so gross, wie die, mit welcher die EMK des Normal-elementes bestimmt ist.

Will man elektromotorische Kräfte messen, welche unter 1 V (bis zu 0,0001 V) liegen, so wird der Umschalter L auf „Niedrige Spannung“ geworfen (Stellung Fig. 15). Hierdurch wird die Hilfsbatterie H eingeschaltet und wir müssen nun den in der Fig. 15 dünn eingezeichneten Stromlauf verfolgen.

Vom dem Pol der Hilfsbatterie H geht

der Strom durch den unteren Hebel des Umschalters L , durch die 100 Ω Widerstände bei A , dann durch die 0,1 Ω Widerstände bei B , durch die 10 Ω Widerstände bei K' . Er passiert dann die Widerstände zum Einstellen der Empfindlichkeit 10200, bzw. 1020, bzw. 102 Ω , den Regelwiderstand 150000 Ω und gelangt zum - Pol der Hilfsbatterie H .

Ganz wie oben beschrieben kann nun die Stromstärke in diesem Hilfsstromkreise durch Kompenation mit dem Normallement (Hebel L' liegt auf N , wie Fig. 15 zeigt) auf 0,0001, bzw. 0,001, bzw. 0,01 A gebracht werden. An diesen Hilfsstromkreis wird nun die zu suchende Spannung angelegt durch Umschalten der Kurbel L auf X und Stromumschaltung des Galvanometerkreises G , indem derselbe durch Einstellen der Kurbel K, K', A', B, C an einen Widerstand w des Hilfsstromkreises angelegt wird.

Wir haben dann wieder, wenn die Stromstärke im Hilfsstromkreise bedeutet, $E = iR$, also $E = 0,0001, 0,001, 0,01 \text{ mV}$.

Der Widerstand w , kann so gross gewählt werden, dass Übergangswiderstände beliebig unschädlich gemacht werden. Es ist dann unter Umständen noch ein Vorwiderstand vor dem ersten Knopf in den Kurbelreihen K' und K'' nötig.

In unserem Falle sind nun zwischen zwei Knöpfen des Kurbelreihen K je 1000 Ω eingeschaltet, zwischen den Federn der Kurbel K liegen 9 Mal 100 Ω . Demnach ist

$$e = a + \frac{1000}{1000 + 9 \cdot 100} = a + \frac{e}{10}$$

Am 8. Knopf der Kurbel K' herrscht daher nur 0,9 e .

Bezeichnen wir die zwischen zwei Knöpfen der K Reihe herrschende Spannung mit 100, so herrscht zwischen zwei Knöpfen der K' Reihe nur eine Spannung von 100.

Allerdings sind die Stellen, in welchen die beiden Federn der Kurbeln K und K' auf den Knöpfen aufliegen, nicht stromlos, sodass der Übergangswiderstand in Betracht kommt. Dieser kann das Resultat aber in den von uns gestreckten Grenzen (0,1%) nicht beeinflussen, wie eine einfache Uebersiehrung zeigt, umso weniger, als auf die Ausführung der Kontakte und Schließfedern grosses Gewicht gelegt ist, wie auf diese Weise ist näher auszumergesetzt werden soll. Der Übergangswiderstand kann übrigens, wie schon oben erwähnt wurde, durch Parallelschalten von gewand hohen Widerständen beliebig klein gemacht werden.

Ausserdem sind die Kurbeln durch geeignete biegsame Schlitze mit einander verbunden, sodass die Übergangswiderstände vollständig unschädlich sind.

Der Apparat hat übrigens praktisch dieselbe Empfindlichkeit wie die Apparate mit 9,9 Kurbeln.

Ebenso verhält es sich mit den beiden anderen Kurbeln. Zwischen je zwei Knöpfen der K'' Reihe sind 10 Ω eingeschaltet, es herrscht also eine Spannung von 10 zwischen je zweien. Parallel zu einem dieser Widerstände liegt die Reihe K'' , welche 9 Mal 10 Ω enthält. Es herrscht also dort analog den Betrachtungen bei der K und K' Reihe zwischen je zwei Knöpfen nur die Spannung 1.

Eine ähnliche Schaltung mit einem Kurbelpaar ist übrigens zu anderen Zwecken auch bei der bekannten Thomson-Variety'schen Brücke angewandt.

Auf diese Weise ist es möglich, mit Hilfe von einer verhältnismässig geringen Anzahl von Widerständen eine Bestimmung der Spannung bis auf die 4. Stelle zu machen, ohne dass man eine Umstellung vorzunehmen braucht. Die fünfte Stelle wird durch Verstellen der Kurbel B erhalten. Hierdurch wird allerdings der Gesamtwiderstand des Hilfsstromkreises geändert und hiermit auch dessen Stromstärke. Diese Änderung geht aber in das Resultat in Maximo nur mit einem Fehler von 0,1% hinein. Man kann diesen übrigens dadurch auch noch ganz vermeiden, dass man den Widerstand bei A' entsprechend ändert. Als Hilfsbatterie wurde bisher mit einer grösseren Type von Hellesen-Trockenelementen gearbeitet, welche sich zu diesem Zwecke sehr gut bewährt haben.

Die Schaltung der Kurbeln ist nun die folgende:

Die Kurbeln K und K' besitzen je zwei Schließfedern, mittels deren zwischen je zwei Knöpfen der K bzw. K' Reihe noch eine Reihe von Widerständen der K' bzw. K'' Reihe parallel geschaltet werden kann. Von diesen letzteren nehmen dann die Kurbeln K' resp. K'' ein Potential an, welches zwischen dem der Tausender und Zehner-Reihe liegt.

Legen wir nämlich an zwei Punkte eines Stromkreises, welche einen Widerstand w zwischen sich haben, einen Widerstand w' parallel an, (konstante Stromstärke im unverzweigten Kreise vorausgesetzt), so sinkt die



Fig. 16.

Spannung zwischen diesen beiden Punkten von e auf $\frac{e w'}{w + w'}$. Besteht nun w' aus n gleichen Unterabtheilungen w_0 , so ist die Spannung

$$e = \frac{e w_0}{w + n w_0}$$

Am n ten dieser n Widerstände ist die Spannung

$$e_n = \frac{e a w_0}{w + n w_0}$$

Man kann bei diesem Apparate Trockenelemente um so mehr verwenden, als die Richtigkeit der Stromstärke im Hilfsstromkreise jeden Augenblick dadurch kontrolliren lässt, dass den Hebel L' von X nach N wirft und eventuelle kleine Fehler durch Widerstandsänderung bei A' verbessert.

Der Apparat lässt sich auch durch eine einfache Vorrichtung für jedes andere Normal-elemente gebrauchen, auch für ein solches EMK mit der Temperatur variiert. Es ist dann nur nötig, dieses Element an die Stelle von w

hinzubringen, und den doppelpoligen Umschalter *U* nach rechts umzuschlagen. Dann liegt das Normalelement nicht mehr an den beiden Empfindlichkeitswiderständen, sondern es liegt an den Kurbeln *K*¹ und *K*², sodass durch Einstellung der Kurbeln wie bei dem Apparate von Feussner der Hülfsstromkreis durch jede beliebige EMK auf eine bestimmte Stromstärke gebracht werden kann.

Fig. 16 zeigt in Oberansicht die Ausführung des Apparates, dessen einzelne Theile mit denselben Buchstaben bezeichnet sind, wie diejenigen der schematischen Fig. 15. Die Umschalter liegen an den Seiten des Kastens bequem zur Hand, ohne Platz wegzunehmen.

Die Widerstände im Apparate sind aus Manganin hergestellt.

Der Widerstand von 150 000 Ω wird an die Leuchten *A*¹ angelegt und kann hierzu ein gewöhnlicher Widerstandskasten Verwendung finden, der im Laboratorium vorhanden ist. Der Taster *T* gestattet, den Galvanometerkreis entweder nur für einen Augenblick oder dauernd zu schließen, und den Galvanometerkreis kurz oder mit 100 000 Ω aus dem Normalzustand einzuschalten, um dem Normalzustand beim Messen unbekannter Spannungen nicht zu viel Strom zu entnehmen. Die Einrichtung dieses Tasters zeigt Fig. 17. Durch einfaches

Selbstverständlich lassen sich mit dem Apparate auch Stromströme in Ampère messen, wenn man den zu messenden Strom durch die Spannung an dessen Enden bestimmt und die Angaben des Apparates in Volt durch den Widerstand in Ohm theilt.

Die einfache Gebrauchsanweisung für den Apparat würde lauten wie folgt:

1. Spannungen über 1 V. Umschalter *L* auf „Hohe Spannung“. Die zu messende Spannung an *X* angelegt, die richtige Empfindlichkeit *E* = 0,001, bzw. 0,01, bzw. 0,01 gezeigten, Umschalter *L*₁ auf *N*. Taster auf 100 000 Ω (auf 0) gedrückt und solange an dem Widerstand von 150 000 Ω geknöpft, bis Galvanometer keinen Strom anzeigt. Der im Kasten gezeigte Widerstand — dem, welcher unter der gewählten Empfindlichkeit steht (10 000, bzw. 1000, bzw. 100) getheilt durch die Dekade der Empfindlichkeit ist die gesuchte Spannung.

2. Spannungen unter 1 V. (An *H* liegen jetzt 4 bzw. 12 V).

Hebel *L* auf „Niedere Spannung“, Empfindlichkeit gezeigten, Hebel *L*₁ auf *N*. Taste gedrückt, in dem Widerstandskasten bei *A*¹ so lange geknöpft, bis Galvanometer ruheähnliche stehende Zahlen, ist nicht durch die Empfindlichkeit, die gesuchte Spannung.

Schliesslich habe ich noch die angenehme Pflicht, Herrn Dr. Lindner, welcher mir bei der Konstruktion dieses Apparates wesentliche Hilfe geleistet hat, meinen besten Dank auszusprechen.

Angenehmheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Ueber das Kreislaufgesetz.

Vortrag gehalten auf der III. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in München am 6. Juli 1894.

Von Dr. C. Heinke, München.

Das Folgende soll die Beziehung behandeln, in welcher die drei für die Elektrotechnik wichtigsten Kreislaufgesetze zu einander stehen, d. i. erstens das Ohm'sche Gesetz sowohl in seiner einfachen für stationären Gleichstrom gültigen Form als auch in der erweiterten und allgemeineren, den Wechselströmen angepassten Gestalt, zweitens das den magnetischen Kreislauf

lung von Bewegungsvorgängen in nicht reibungslos losen Medien als wirklich vorliegenden anzusehen hat, die nach entgegengeetzten Seiten erfolgt sind, das ferner unter Hinzurechnung der mittleren, verbindenden Bewegungsgeschwindigkeiten sich eine umfassende Anschauung aufstellen lässt. Diese Zusammenfassung erfolgte durch die Beziehung

$$\text{Ausgleich} = \text{Differenz} \\ \text{oder symbolisch: } A = \frac{D}{M}$$

wobei diese Begriffe in ihrer weitesten Allgemeinheit zu fassen sind. Es sei an dieser Stelle kurz erwähnt, dass hierbei die dynamische Grundgleichung: Beschleunigung = Kraft / Masse

symbolisch $A = \frac{F}{M}$ in ihrer fundamentalen abstrakten Bedeutung, welche sie für die Mechanik besitzt, nicht betrachtet wird, sondern vielmehr darauf hin, wie sie die wirklich vorliegenden Bewegungsvorgänge darstellt, welche alle bei allen auf der Erde erfolgenden ausnahmslos in einem nicht reibungslos losen Medium stattfinden.

Aber nicht nur jene beiden Bewegungsvorgänge lassen sich unter die obige Formulierung: Ausgleich = Differenz eintreiben, sondern auch noch die beiden übrigen Arten von Bewegungsvorgängen. Ueberall, wo ein solcher stattfindet, lassen sich die drei maassgebenden Faktoren unter die obigen Begriffe fassen.

Um zunächst von der Ursache der Bewegung auszugehen, welche unter dem Sammelbegriff Kraft fällt und oben als Differenz bezeichnet ist, so können und werden wir aus diese immer als eine Druck- bzw. Zugdifferenz vorstellen; man könnte sie auch allgemein vielleicht als eine potentielle Differenz bezeichnen. Diese Ursache werden wir zwar je nach dem Gebiet als mechanischen oder elektrischen oder elektromagnetischen Druck zu bezeichnen haben, immer wird aber als das Wesentliche der Druck erscheinen als ein gleiches Gleichwertiges. Nicht so bei den beiden anderen Begriffen, Ausgleich und Widerstand. Dessen beiden werden vielmehr in sich zu bestimmen gleichsam reziproken Verhältnis zu einander stehen.

Betrachten wir, um eine Einteilung treffen zu können, alle überhaupt möglichen Bewegungsvorgänge, so werden die drei Ausgleich bezeichnete Wirkung jener ursprünglichen Kraft drei wesentlich von einander verschiedene Formen annehmen können, wenn wir zunächst nur die reinen Ausgleichsformen und nicht die drei verschiedenen Kombinationen betrachten: Der Ausgleich wird entweder die Form der dauernden Beschleunigung wie bei $A = \frac{F}{M}$ annehmen können, oder der konstanten Geschwindigkeit wie bei $J = \frac{F}{R}$ oder endlich die einer begrenzten Verschiebung wie z. B. bei der Dehnung eines Drahtes durch ein angehängtes Gewicht

$$l = \left(\frac{F}{\sigma} \right)$$

wo *l* die Verlängerung, *F* der Zug des angehängten Gewichtes, σ der Elastizitätsmodul des Drahtmaterials, *g* der Querschnitt und *l* die in Betracht kommende Länge des Drahtes ist. Streng genommen werden zwar diese Formen nie ganz rein auftreten, vielmehr werden immer, wenn auch in den beiden letzten Fällen vielleicht nur sehr rasch verübergendend bzw. im ersten später eintretend, Stadien vorhanden sein, wie diese Formen genügt sind; praktisch wird man aber in vielen Fällen für die Betrachtung nach einer dieser reinen Formen abstrahieren können und thut dies auch regelmäßig z. B. beim sogenannten konstanten Gleichstrom. In anderen Fällen, wie beim periodischen Wechselstrom, ist jedoch, wie bekannt, ein Abstrahiren im Allgemeinen nicht möglich, sondern es muss die Kombination der beiden ersten Ausgleichsformen betrachtet werden.

Was endlich den dritten Faktor der obigen Formulierung anlangt, welcher für eine bestimmte Druckdifferenz den Ausgleich bedingt und zwar in den beiden ersten Fällen die Ausgleichsintensität, in dem dritten die Ausgleichssumme, so ist dieser als Widerstand bezeichnete Sammelbegriff in drei, streng von einander gescheideten Untergriffe zu theilen. Das Letztere, die durch die verschiedenen Formen des Ausgleichs geforderte strenge Scheidung des nicht höher bezeichneten Begriffes Widerstand, scheint nicht immer genügend berücksichtigt

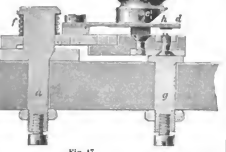


Fig. 16.

Druck auf den Knopf *b* wird die Kontaktfeder *d* heruntergedrückt, indem der Stift *c* in seinen Führungen abwärts gleitet; nach dem Loslassen federt er wieder hoch. Sobald man aber den Knopf etwas nach vorn drückt, sodass die schräge Fläche *h* horizontal zu liegen kommt, hebt die Feder *e* dauernd herabgedrückt. Besondere Sorgfalt wurde den Schleifflächen der Kurbeln *K*¹ und *K*² zugewendet.

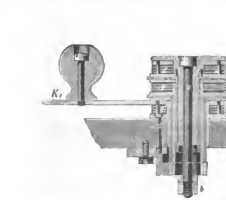


Fig. 17.

Die Konstruktion der Doppelkurbeln geht aus Fig. 18 hervor.

Die Federn *f*¹, *f*², *f*³ werden durch Kupferreifen gebildet, deren rechteckig umgebogene, auf den Knöpfen *K* aufliegende Stirnseiten so gebogen sind, dass sie fast die ganze Fläche der Knöpfe *K* bestreichen, um Reibenhilfen zu vermeiden. Die Schleiffedern sind zwischen Cylindern und Scheiben passend isolirt eingeklemmt, welche erstere gleichzeitig die Stromleitung besorgen. Die Zuleitung zur Feder *f* liegt in der Mutter *B* der Schraube *a*, die der Feder *f*² in dem federnden Ring, an welchem die Schraube *c* befestigt ist, die der Feder *f*³ an der Schraube *d*. Wie aus der Figur leicht ersichtlich, kann durch Lösung der gemeinsamen Befestigungsschraube das ganze System herausgezogen werden und ist nun der Reinigung leicht zugänglich.

Ausserdem sind noch verthetete, biegsame Schnüre vorhanden, welche zwischen den Schleifflächen der Kurbeln vollkommen einwandfreie Verbindungen herstellen.

behersehende Gesetz und drittens das Gesetz, welches den dielektrischen Versuchungen, also den Vorgängen bei elektrostatischer Ladung zu Grunde liegt. Gerade der Umstand, dass die Auffassung hinsichtlich der Verwandtschaft dieser drei Gesetze mehrfach zu Polemiken geführt hat, auch noch in letzter Zeit, weist darauf hin, dass diese Auffassung trotz der vielfachen Behandlung immer noch nicht völlig geklärt ist. Daher soll versucht werden, einmal den Grad der Verwandtschaft dieser drei Gesetze durch Ableitung aus einem allgemeinen, alle drei umfassenden Gesetze klar zu legen, ein zweites Mal die typischen Unterscheidungsmerkmale der Unter Gesetze zu kennzeichnen und dadurch eine Klassifizierung zu ermöglichen. Zunächst soll auf das umfassende Ausgleichsgesetz etwas näher eingegangen werden.

In der „ETZ“ 1892 hat der Verfasser in einem Aufsatz: „Ueber eine Beziehung zwischen der dynamischen Grundgleichung und dem Ohm'schen Gesetz“ darauf hingewiesen, dass man diese beiden Formulierungen zur Darstel-

worden zu sein und gerade hierauf beruht die gegenseitige Stellung der Unterpole. Im jüngsten Zusammenhang mit des drei getrennten Ausgleichformen sieht das Vorhandensein dreier wesentlich getrennten Widerstandsformen. Man wird also unterscheiden haben: Erstens den Trägheitswiderstand, d. h. denjenigen Widerstand, welchen irgend eine Masse der Beschleunigung entgegensetzt; zweitens den Reibungswiderstand, d. h. denjenigen Widerstand, welchen irgend eine bewegte Masse in einem nicht reibungslosen Medium erfährt. Praktisch werden beide häufig gemischt vorkommen, wie z. B. beim elektrischen Wechselstrom oder bei einem Schwungrad während des Anlaufes der Maschine; drittens endlich den Widerstand, welcher im obigen Beispiel für die Dehnung des Drahtes durch den Elastizitätsmodul, Querschnitt und Länge ($\frac{1}{2} \rho l$) bedingt war; er sei vorläufig als elastischer Widerstand bezeichnet, da diese Art des Widerstandes nicht nur bei der mechanischen Festigkeit, sondern auch bei elektrischen und magnetischen Ausgleichvorgängen vorliegt; es ist also diejenige Art von Widerstand, welche alle übrigen Fälle ausser Trägheits- und Reibungswiderstand umfasst und bei veränderter Druckdifferenz keine Dauerbewegung, wohl aber eine mehr oder minder grosse elastische Verschiebung bedingt. Für den zahlenmässigen Zusammenhang wird sich die Formelung des Widerstandes aus den einzelnen Dimensionen in jedem Fall aus der ins Auge gefassten Art des Ausgleichs ergeben und stets aus einem spezifischen Widerstandskoeffizienten und der Anzahl der Dimension bestehen, z. B. oben $W = \frac{1}{2} \rho l$.

Um jedoch nicht durch Betrachtung aller möglichen Bewegungsvorgänge zu weit abgeführt zu werden, soll den folgenden Betrachtungen nur der uns interessierende Spezialfall zu Grunde gelegt werden, dass das bei den Vorgängen in Frage kommende Medium inkompressibel ist.

Bei allen Bewegungsvorgängen, welche, wie die elektrischen und die damit zusammenhängenden elektromagnetischen, nur cyclisch auftreten oder, was dasselbe sagt, stets ein in sich geschlossenen Kreislauf darstellen, ist die Annahme eines inkompressiblen Mediums am nächstliegenden, denn aus dieser Annahme folgt naturgemässige jene Kreislaufnatur.

Es ist jedoch wünschenswert, mit den folgenden Betrachtungen eine gewisse Anschaulichkeit zu verbinden, denn eine, wenn auch rohe Vorstellung ist, wenn sie die unthätigen Vorgänge durch mechanische analogie darstellen vermag für den Laien um vieles besser als gar keine. Aus diesem Grunde möge hier kurz an die Max welle'sche Grundvorstellung erinnert sein, auf Grund deren er seine vielbewunderte Theorie entwickelt hat. Hiernach wäre die Materie zellenartig aufgebaut vorzustellen. Der Zelleninhalt wird von den wirbelnden Matoriomolekülen gebildet, während die Zellwände aus den dichtgedrängten, inkompressiblen, ätherischen oder elektrischen Partikeln, d. h. aus sog. Fraktionsmolekülen bestehen. Fig. 19 zeigt den Querschnitt durch vier benachbarte, etwa würfelförmig gedachte Zellen.



Fig. 19.

Die materiellen Wirbel α stehen mit diesen Fraktionsmolekülen β in Wechselwirkung nach Art von Zahnradpaaren. Der Unterschied zwischen Leitern und Isolatoren oder besser Dielektrika besteht darin, dass durch elektrische, d. h. auf die Fraktionsmoleküle ausgeübten Druck diese in den Leitern zwischen den materiellen Wirbeln hinübergepresst werden können, aber nur mit Reibung, welche dem spezifischen elektrischen Widerstande einseitig und ihrer Wandergeschwindigkeit, d. h. der ocktroischen Stromstärke, andererseits proportional ist. In Lage herangedrängt werden sie nur ausser aus ihrer Stelle auf den Druckes so gleich wieder an ihre alte Stelle zurück; sie verhalten sich demnach im letzteren Falle so, als ob sie an Kaut-

schukfäden hängen. Die Achsen der materiellen Wirbel können durch die Wechselwirkung mit den Fraktionsmolekülen auch ausserhalb des durchströmten Leiters gerichtet werden. Das Fortschreiten des Richtungsantriebes auf Grund des zahnradartigen Zusammenhanges zwischen Wirbel und Fraktionsmolekülen entspricht der elektromagnetischen Welle. Der Grad des Gerichteitens in gleichzeitiger Verbindung mit entsprechender Wirbelintensitätsvermehrung liefert den magnetischen Zustand. Die Aufnahmeähnlichkeit und das sonstige Verhalten der materiellen Wirbel verschiedener Stoffe gegenüber diesem Antriebe, welcher von durchströmten Leitern ausgeht, dienen zur Erklärung der magnetischen Erscheinungen; die den Wirbeln unübende Trägheit gibt ein Masse für die Selbstinduktion. An der Hand dieser Vorstellung kann man jetzt die möglichen Bewegungsvorgänge in ihrem Charakter besser übersehen.

Wirkt zwischen zwei Punkten eines geschlossenen Leiterkreises eine konstante ocktroische Druckdifferenz, d. h. werden die Fraktionsmoleküle durch elektro-chemischen oder -thermischen oder -magnetischen Einfluss — nach unserer Vorstellung ist es in allen Fällen elektrochemisch — in einer bestimmten Richtung gedrückt, so muss bis zum Momente des Stationärwerdens des Bewegungsvorganges zuerst Widerstand überstanden werden; ohnerseits die Reibung der strömenden Fraktionsmoleküle zwischen den materiellen Wirbeln der Leitung, andererseits die Beschleunigung nicht zur strömenden Fraktionsmoleküle, deren Masse verschwindend klein ist, sondern aller Wirbel der Umgebung des Leiters, welche das magnetische Feld und gleichzeitig einen Ausdrück für den Selbstinduktionskoeffizienten des Kreislaufsystems bilden. Während des Anwachsens des Stromes bestehen demnach zur ähnlichen Verhältnisse wie beim Schwungrad beim Anlaufen der Maschine. Die Formel $A = W$ zeigt also für den Widerstand W eine gemischte Grösse, welche Trägheits- und Reibungswiderstand enthält und dementsprechend können wir für einen momentanen Werth des Ausgleichs A entweder die Strombeschleunigung $\frac{dI}{dt}$ oder die Stromstärke I ins Auge fassen.

Im letzteren Falle nimmt $A = \frac{dI}{dt}$ für den speziellen elektrischen Fall die Form $I = E - IR$ an, worin E und R die konstante EMK bzw. der konstante sog. Ohm'sche oder Reibungswiderstand ist, I die Intensität des variablen Stromes für jenen Moment und $\frac{dI}{dt}$ das gleichfalls variable Zusatzglied, welches im Ausdruck für den zu überwindenden Trägheitswiderstand liefert und dem Selbstinduktionskoeffizienten L des Kreislaufs enthält. Im ersteren Falle stellt sich die Beschleunigung der Fraktionsmoleküle, welche untreubar mit der Beschleunigung der das magnetische Feld bildenden Wirbelmoleküle verbunden ist, oder, was dasselbe sagt, die Stromänderung mit der Zeit durch die Formel dar

$$\frac{dI}{dt} = \frac{E - IR}{L}$$

Da der Strom von Null bis zu einem konstanten Maximum J kontinuierlich anwachsen muss, so wird im allerersten Stadium, unmittelbar nach Stromschlusse, I so klein sein, dass das zweite Glied IR praktisch vernachlässigt werden kann, sodass für dieses Stadium die Gleichung $\frac{dI}{dt} = \frac{E}{L}$ gilt, welche völlig analog der dynamischen Grundgleichung $A = F$ ist, nur dass an Stello der mechanischen die elektrischen bzw. elektromagnetischen Grössen getreten sind.

Nach Konstantwerden des Stromes, was mit dem Konstantwerden des unmagnetischen Feldes zusammenfällt, hat die mit der Richtung verlaufende Beschleunigung der Feldwirbel bis zu Null abgenommen, wenigstens praktisch, und die obige Gleichung ist in

$$E - J \cdot R = \frac{dI}{dt} \cdot L = 0$$

übergegangen. Es bleibt als Widerstand nur noch die Reibung der strömenden Fraktionsmoleküle und $A = W$ nimmt die Gestalt des einfachen Ohm'schen Gesetzes an $J = \frac{E}{R}$. Diese Formel giebt den in der Regel sehr rasch eintretenden Dauerzustand wieder.

Wirkt zwischen zwei Punkten des geschlossenen Leiterkreises ein periodisch wechselnder Druck, so tritt im Allgemeinen jener

Einfluss des Trägheitswiderstandes, oder elektrisch gesprochen der Selbstinduktion; tritt nur vorübergehend, wie unmittelbar nach Schluss der Gleichstromquelle, sondern dauernd zu Tage, weil mit der dauernden Änderung von I auch eine dauernde Änderung des Magnetfeldes und somit ein dauernder Einfluss der Beschleunigung bzw. des Trägheitswiderstandes verbunden ist. An Stello der wenig gehoblich verhalten, weil praktisch werthlos. Formel

$$i = \frac{E}{R + \frac{L}{\omega}}$$

tritt diejenige der Maximalwerthe und $A = W$ nimmt die Form der Maxwell'schen Regel oder des allgemeinen Ohm'schen Gesetzes an: $J = \frac{E}{R}$ worin W der selbste aber besser Wechselstromwiderstand (Impedanz), auf Grund der Periodicität bei Sinuswellen die bekannte Form $W = \sqrt{R^2 + Z^2} = \sqrt{R^2 + p^2 L^2}$ hat; L bedeutet hierbei den Selbstinduktionskoeffizienten des Stromkreises und p die 2π -fache Periodenzahl in der Sekunde, die wir nicht selten vorkommt, das R gegenüber dem Zusatzglied Z so klein, dass es auf die Grösse von W gar keinen merklichen Einfluss ausübt, so erhält man wiederum eine Formel, welche mit der dynamischen Grundgleichung analog ist. Aldann wird nämlich, wenn man

$$J = \frac{E}{\sqrt{R^2 + p^2 L^2}} = \frac{E}{L p}$$

setzt, $p J = \frac{E}{L}$.

Nun ist aber bei Sinuswellen $p J = \frac{dI}{dt}$ d. h. auch hier

$$\frac{dI}{dt} = \frac{E}{L}$$

oder mit anderen Worten, bei dort alsdann eintretenden elektrischen Bewegung ist der Trägheitswiderstand gegenüber dem Reibungswiderstand so gross, dass praktisch nur der erstere den eintretenden Ausgleich bedingt.

Einem bestimmten Strömungszustand in der Elektricitätsbewegung oder bei unserer Vorstellung jenes Strömens der Fraktionsmoleküle bekräftigt, d. h. die Erzeugung eines magnetischen Feldes, überaus verhandenen Wechselwirkung von materiellen Wirbeln und Fraktionsmolekülen. Einem bestimmten Strömungszustand im Leiter entspricht ein von der Gestalt des Leiters und den magnetischen Eigenschaften der Umgebung abhängiger aber bestimmter Zustand der gerichteten Wirbels jedes Theilchens im sogenannten Felde des stromdurchflossenen Leiters. Auch hier bewirkt die Inkompressibilität des Mediums, d. h. der Fraktionsmoleküle, Widerstand, der sich periodisch aneinander gereihten Wirbel des Feldes, gleichsam Wirbelkäufen, deren gemeinschaftliche Komponenten mit den Kraftlinien zusammenfallen, nur geschlossenen vorkommen, sodass auch das magnetische Feld die Form des Kreislaufes annimmt. Elektrischer und magnetischer Kreislauf umfassen sich also nach Art zweier Kettenglieder. Betrachtet man aber den unmagnetischen Kreislauf in seiner Stellung zu dem allgemeinen Ausgleichsgesetz, so ergibt sich Folgendes: Nach der Verbindung von Maxwell'schen Grundgedanken mit der stromdurchflossenen Leitung ausgehenden Druck, die sogenannte magneto-motorische Kraft, welche durch die so beschriebene zahnradartige Uebertragung einer Vernehmung ihrer Wirbelintensität bis an einen Grade gerichtet, welcher durch ein als magnetischer Widerstand des Kreislaufsystems bezeichnetes Moment bedingt ist.

Man kann sich also etwa das Verhalten der Wirbel in der Weise vorstellen, als wären die Achsen an Kautschukfäden aufgehängt, welche durch jene magneto-motorische Druckkraft gespannt werden müssen. Nach Aufhören jener Druckkraft werden aber die gespannten Kautschukfäden die Achsen wieder in ihre alte Lage zurückziehen, wenigstens soweit es die magnetische Reibung (Hysterese) gestattet. Der Widerstand, welcher durch die so beschriebenen Wirbel der magneto-motorisch wirkenden Druckdifferenz entgegengesetzt wird und welcher gleichzeitig als ein erzeugtes magnetisches Feld auftritt, den Ausgleich nach der Richtung der Wirbelachsen bedingt, gehört also offenbar der dritten Widerstandsklasse an, obschon wir der Ausgleich der dritten Ausgleichsform.

Während also beide Gesetze, das einfache Ohm'sche Gesetz für den konstanten Strom sowie das Gesetz für den magnetischen Kreislauf bei konstantem Erregerstrom, sich zwar aus dem allgemeinen Ausgleichsgesetze herleiten lassen, so gehören sie doch zu zwei ganz verschiedenen Ausgleichsformen an, weshalb

strom-Beleuchtungsanlage mit vorläufig 600 PS einer Akkumulatorenbatterie von 1200 A-Stunden angelegt, welche gleichzeitig zur Kraftabgabe dienen soll. Die Stromverteilung geschieht nach dem Dreileitersystem mit einer Spannungsform von 340 V zwischen den Aussentabletten. Bis Ende März waren aber Probebrüche nach dem System der Winkelportalkrahne, der eine von Nagel & Kaemp mit zwei Reversmotoren, Zahnradübersetzung für die Winde, Schneckenübersetzung zum Drehen der andere von der Maschinenfabrik Mohr & Fedarhoff in Mannheim (elektrische Ausrüstung von Siemens & Halske) mit Leerlaufmotor, angeschlossen, und zwar sind diese beiden an der Aussentabletten geschaltet. Zwei weitere Winkelportalkrahne sollten bis 1. Juni betriebsfertig sein.

Duisburg. Von der Duisburger Maschinenfabrik verm. Hechom & Koemann ist im September 1894 auf ihrem an den Ebban grenzenden Grundstück in Hochheim ein achtstrebiger Winkelportalkrahne aufgestellt, welcher von einer eigenen kleinen Centrale den Strom erhält. Der Krahn hat ohne Rolle eine Tragkraft von 2500 kg mit 0,6 m Hubgeschwindigkeit; mit Einschaltung einer kleinen Rolle kann er 6000 kg mit 0,3 m Geschwindigkeit heben. Die Ausladung beträgt 12 m, die Spannweite des Portalwagens 11 m. Der Krahn ist maschinell fahrbar auf einer Strecke von 150 m, welche noch an einer Stelle eine starke Kurve enthält. Die Fahrgeschwindigkeit konnte nicht über 0,3 m. gewährt werden, da an der Kurve sonst leicht ein Ecken des Krahngewerks eintrat. Eigenbüchlich ist an dem Krahnsystem die Aenderung des elektrisch betriebenen Windwerkes. Die sich drohende Krahnsäule durchdringt das kleine, fest mit dem Portal verbundene Steuerhäuschen, in welchem sich auch Steuer-Handrühr, ein Umschaltblech für die Fahrbewegung, ein Stromaussehbler und ein A-Motor befinden. Das Windwerk ist auf dem hinteren Theil des Portalpaltas in einem besondern Gehäus untergebracht und wirkt somit als kräftiges Gegengewicht. Der Stroh durch Rollkette ein von der behandelnden Schiene befindlichen haken Kabel bestimmen und einem von selbst einlaufenden Elektromotor angefügt, durch welchen mit Hilfe eines Wedelgetriebes die verschiedenen Last- und Krahnbewegungen erzeugt werden. Das Heben des Krahnes unter Last konnte durch die eigenartige Reibungs-kuppelung in langsamer Weise auf Höhe von Metern beschleunigt werden.

Über den Kraftbedarf theilt das Werk folgendes mit:

Der Stromverbrauch im Maschinenhaus, an der Primärstrommaschine gemessen, beträgt beim Betriebe des Krahnes 110 V:

Leerlauf des Motors mit Steuerwelle der Fraktion	3 A
Heben von 2500 kg Nutzlaut 1-600 kg des Fördergefäßes und Krahngestänge bei 0,3 m Geschwindigkeit	130
Drehen des unbelasteten Auslegers	10
Drehen des mit 2100 kg belasteten Auslegers	25
Fahren des unbelasteten Krahnes mit 0,3 m Geschwindigkeit	60-80
Fahren des unbelasteten Krahnes mit 0,5 m Geschwindigkeit	60-70
Fahren des belasteten Krahnes mit 0,3 m Geschwindigkeit	60-65
Fahren des belasteten Krahnes mit 0,5 m Geschwindigkeit	60-85
Heben und Fahren gleichzeitig mit 8100 kg Last	180-185
Heben und Fahren gleichzeitig mit 3100 kg Last	100-170

Die elektrische Einrichtung ist von der A.-G. Helios in Köln-Ehrenfeld ausgeführt. Derselbe Firma führt die Krahne nach dem denselben Prinzip (Leerlaufmotoren) aus: Einen fahrbaren Drehkrahne von 2500 kg Tragkraft und 3,5 m Ausladung für die Gewerkschaften Sicilia und Siedel in Hochheim am Ausläufer von Erzen; ferner alle Stück dem fahrbaren Portalkrahne ähnliche, jedoch auf festem Gerüst montirte Dreileitersystem mit 1500 kg Tragkraft und 12 m Ausladung für die Niederheinische Hütte ebenfalls am Erzauflauf.

Köpenhagen. Seit dem 10. Oktober 1894 befindet sich ein in Kopenhagen am Hånen eine Licht- und Kraftanlage im Betrieb, welche der Kopenhagener Freihandelsverein-Gesellschaft gehört. Der elektrische Theil wurde von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin geliefert. Die mechanische

Ausrüstung der 7 Portalkrahne wurde der Firma Nagel & Kaemp übertragen. Die beiden Reversmotoren haben Stirnradübersetzung. Die ganze Anlage umfasst zunächst 3 Gleichstrommaschinen à 7200 Watt, 2 Gleichstrommaschinen à 8100 Watt und Akkumulatoren für 600 Lampen à 16 NK während sechs Stunden. Das Leitungsnetz ist ein doppeltes Dreileitersystem: Kraft: 2 > 250 V, Licht: 2 > 110 V. Die Trennung wurde deshalb bewahrt, weil die Kraft überwiegt und die angehängten Motoren zum Theil ziemlich gross sind. Im Ganzen sind 57 Motoren untergebracht und zwar: 7 Ventilatoren verschiedener Grösse; 3 Pumpen, direkt gekuppelt; 6 Aufzüge 1600 kg Tragkraft, 0,4 m Geschwindigkeit; 5 Aufzüge 1500 kg Tragkraft, 0,35 m Geschwindigkeit; 8 Lastwinden 1000 kg Tragkraft, 0,5 m Geschwindigkeit; 7 fahrbare Portalkrahne (Nagel & Kaemp) à 1500 kg Tragkraft, 10,8 m Ausladung mit je 2 Metern; 10 Motoren à 30 PS für Getreideelavatoren und Transportbrücken im Silo; 2 Motoren à 5-6 PS für verschiedene Arbeitsmaschinen. Bei den Anfangswindeln ist Schneckenradantrieb, sonst Stirnradantrieb bei den Windwerken gewählt worden.

Dresden. Für die neue Hafenanlage in Dresden sind vier Vellportalkrahne und vier Winkelportalkrahne von je 1500 kg Tragkraft bei 1 m Hubgeschwindigkeit zur Aufstellung. Das mechanische Theil liefert das Eisenwerk Nagel & Kaemp, die elektrische Ausrüstung die Firma Siemens & Halske, welche die grossen Drehstrommotoren für die Centrale ausgestellt hat. Die Verbindung der Energie geschieht mittels Drehstrom von 3000 V Spannung, die unmittelbar vor den Motoren auf 115 V herabgesetzt wird.

Im zweiten Theile des Vortrages wird an Hand eines willkürlich gewählten Beispiels und auf Grund eines Vergleichs mit einer hydraulischen Anlage untersucht, wie gross die Leistungsfähigkeit einer Centrale zum Betriebe einer elektrischen Hebewerkanlage zu bemessen sei. Der Betrieb einer solchen Anlage ist sehr stark intermittierend, sodass die Beanspruchung der Stromerzeugungsmaschinen binnen kurzer Zeit zwischen Null und dem Maximum ihrer Leistungsfähigkeit schwankt. Es empfiehlt sich daher für solche Anlagen die Verwendung einer Akkumulatorenbatterie.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 3. August 1895.
Die Börse verkehrte in der verflochtenen Woche im allgemeinen in fester Tendenz bei beschränktem Geschäft. Der Schluss war matt auf erregte politische Befürchtungen. Festlagen Renten, besonders vorübergehend Italiener auf Zwangsdeckungen für ein italienisches Haus. Geldmarkt andauernd leicht; Privatdiskont 1 1/2%. Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Zunächst recht fest bis 17 1/2, besser, dann nachgebend bis 17. Schluss wieder 17. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Wenig Geschäft an ca. 223. Berliner Elektricitätswerke. 0,75% unter dem vorigen Wochenschluss einsetzend, dann aber besser bis 23 1/2. Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. ca. 85. Mix & Genest. Sehr fest und lebhaft avancirend. Schluss am 3. cr. 187.— Schwarzrappkaff. Auch hier brach sich eine schwere Stimmung Bahn, die den Kurs bis 257/8 erniedrigte. Etwas abgeschwächt auf 254 schliessend. Elektricitäts-A.G. vormals Schuckart & Co. Besser bis 222.— Westinghouse Electric Light Co. — fest 84—84 1/2. General Electric Co. Etwas schwächer zu ca. 35/8. Metalle. Kupfer: auf America recht fest. Chikare: 46. 3. 9. per Mon. Blei: stetig. Spanisches: Letz. 11. 1. 8. p. t. J.

Stettiner Elektricitätswerke. Der Aufsichtsrath hat beschlossen, bei ähnlichen Abrechnungen wie im Vorjahr eine Dividende von 6 % für das Geschäftsjahr 1894/95 in Vorschlag zu bringen.

Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich. Wie nunmehr gemeldet wird, hat die Gründung der Bank am 25. v. M. stattgefunden. Das Grundkapital besteht aus nominal 50 Millionen Frs., eingetheilt in 20.000 Inhaberkonten à 1000 Frs. mit vorläufig 5% Einzahlung. Die Bank hat die Befugnis, Obligationen bis zum dreifachen Betrage des jeweilig eingezahlten Aktienkapitals auszugeben. Zu Mitgliedern des Verwaltungsrates wurden gewählt: Präsident Abegg-Arter, Oberst H. Landin, Direktor Spühler, Präsident C. Widmer-Hausser, Präsident v. Muralt-Loeber, Generaldirektor E. Rathenau, Direktor Dr. G. Siemens, Direktor Carl Fürstberg, Bankler Ludwig Dehrlich, Direktor Julius Stern, Kommerzienrath Hugo Landau, Bankier Rudolf Sulzbach. Zu stellvertretenden Mitgliedern des Verwaltungsrates wurden gewählt: Vizepräsident Wundery-Murat, Spinnereibesitzer F. Jeany-Dürst, Direktor Dr. Jul. Frey, Direktor Will. Echer, Dr. v. Orelli, Baunisseprokureur Kells, Direktor Arthur Grieseler, Justizrath Winterfeld, Bankier Königs, Regierungsrath Magna, Generaldirektor Eugen Landau, Dr. Karl Sulzbach. Zum Präsidenten des Verwaltungsrates wurde Abegg-Arter, zu Vizepräsidenten Direktor Dr. Georg Siemens und Generaldirektor E. Rathenau gewählt, zu Delegirten des Verwaltungsrates Präsident Spühler, Präsident C. Widmer-Hausser und Direktor Carl Fürstberg. Der Zweck der neuen Bank ist die Uebernahme und Durchführung von Finanzgeschäften, insoweit dieselben auf Unternehmungen im Gebiete der angewandten Elektrotechnik Bezug haben. Dem Vernehmen nach steht bereits in Aussicht, dass die Bank grössere von der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft in Berlin und der Deutschen Bank abgehandelte italienische Geschäfte dieser Art übernimmt.

Zürcher Telegraphengesellschaft. An der am 19. Juli stattgefundenen ausserordentlichen Generalversammlung der Aktionäre waren 101 Aktien vertreten. Der Präsident sprach zuerst über die Situation der Gesellschaft und über den Geschäftsgang des abgelaufenen Jahres aus. Das günstige Ergebnis vor 1894 liege in ausseren Umständen verschiedener Art, wobei auch der Personenwechsel in der Direktion ungünstig mitwirkte. Sehr fraglich erscheint es, ob die Gesellschaft sich überhaupt zu retten würde. Die Liquidation derselben, falls sie beschlossen werden sollte, müsste im gegenwärtigen Momente einen erheblichen Schaden bringen. Der Verwaltungsrath könne eine Schuld an der ungünstigen Lage des Geschäftes nicht treffen, sich in Bezug auf die Differenzen nicht, welche nun durch die Umlösung des Direktors entstanden seien. Die Ueberwindung des Geschäftes von Zürich nach Netstal brachte Schaden und wurde mangelhaft besorgt. Das Geschäft veranlasse überhaupt grosse Ausgaben und werde dagegen sehr wenig gelistet. Der Verwaltungsrath hatte daher nicht den Muth, weiter zu amiriren, inermittlich er aber das Begehren stellten, dass die Jahresrechnung per 1894 abgenommen und ihm Decharge ertheilt werde. Dieses Dechargebegehren soll sich indessen nicht auf den entlassenen Direktor erstrecken. Eine Diskussion entsprang der Versammlung dem Begehren des Verwaltungsrates und ertheilte diesem die Befugnis, die Fabrikation in Netstal zu verwerfen und sich auf die beschränkten statt einzustellen. Bd.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anträgen, deren briefliche Beantwortung gewährt wird, ist die Redaktion ersucht, die Beantwortung auf der Beantwortung auf der Redaktion zu beschränken. F. K. Amsterdam. Elektrische Ofen zum Löthen und Schmelzen von Gold und Silber liefert die Deutsche Geld- und Silber-Scheideanstalt in Frankfurt a. M., Scheidewalze 4.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person des Redakteurs, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Nonnenplogatz 8.

Fragekasten.

Wer liefert „Pachytrope“, welche an Telephonstationen eingeschaltet, diese beim Sprechen zwischen den Endstationen ausschalten, sodass die Zwischenstation nicht hören kann?

Schluss der Redaktion: 8. August 1895.

Wir bringen demnächst eine ausführliche Beschreibung dieser Anlage. D. Red.

1) Bezüglich der Centralanlage vgl. die Beschreibung von Prof. Dr. E. T. 1895. Heft 27. 2)

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Ottenberg in München.
Redaktion: Siebert Kapp und Jul. K. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24. Mohlpotplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschließt — seit dem Jahre 1880 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragenden Fachleuten, über alle im Gesamtgebiete der angewandten Elektrizität liegenden Verhältnisse, Nachrichten aus dem Originalbereich, Rundschau und Fragen in Originalform, Besprechungen, Korrespondenzen aus dem Mittelgebiete der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Absätzen von dem in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentbüchern etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen sehen unter der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Mohlpotplatz 3.

Preisprospectus: III, 1018.
Festpreisprospectus: III, 1018.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preliste Nr. 3009) oder auch von der antwortenden Verlagsanstalt zum Preise von M. 3.— (N. 25.— bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der antwortenden Verlagsanstalt, sowie von allen soliden Anzeigengeschäften zum Preise von 40 Pf. für die 6spaltige Petitzeile angenommen.
Bei 6 12 18 24 30 36 42 maliger Aufnahme kostet die Zeile 35 30 25 20 15 10 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.
Alle Mittheilungen, welche den Verand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Mohlpotplatz 3.

Festpreisprospectus III, 1018. Telegramm-Adress: Springer-Berlin-München.

Inhalt.

- Über unipolare Induktion. Von Dr. C. L. Webster. S. 511.
- Schwebekreisfreie in Verbindung mit Elektromotoren. Von Emil Kolben. S. 514.
- Callender's selbstthätiger Centralenschalter. S. 516.
- Kleinerer Mittheilungen. S. 518.
- Telegraphie. S. 525. Telegrammstrassen — Akkumulatoren im amerikanischen Telegraphenbetrieb.
- Telephonie. S. 528. Erweiterung des Fernsprechverkehrs (Berlin-Dresden und Berlin-Köln). — Fernsprechverbindung Sofia-Russchak. — Regelmäßiges interurbanes Fernsprechwesen. — Niss'sches Doppelmikrophon.
- Elektrische Beleuchtung. S. 531. Schnellläden. — Elektrische Stecker an der Suhl bei Zürich. — Wien.
- Elektrische Bahnen. S. 535. Nürnberg-Fürther Straßenbahn. — Elektrische Bahn am Starbörger See. — Elektrische Straßenbahnen in Prag. — Die elektrische Metropolitan West Side-Roadbahn in Chicago.
- Verchiedenes. S. 532. Wiedereröffnung der deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik. — Technikum Stettin in Mecklenburg. — Vergrößerung der Gleisdistanz durch Magnetisierung der Lokomotivräder.
- Patente. S. 533. Anmeldungen. — Erhebungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentschriften.
- Vereinsnachrichten. S. 532. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker Vertrag gehalten vor der III. Jahresversammlung in München vom 4.—7. Juli 1895. — Ueber Motorablässe. Von Ingenieur Kuhn.
- Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 533. Börsennotirungen. — A. G. für Elektrizität von Bronzenesener und Zinkener vorm. J. C. Spian & Sohn. — Gesellschaft für elektrochemische Industrie. Torg.
- Briefkasten der Redaktion. S. 534.
- Berichtigung. S. 532.

Ueber unipolare Induktion.

Von Regierungsrath Dr. C. L. Webster.

Heft 10 dieser Zeitschrift enthält einen Vortrag von Prof. C. Arnold in Karlsruhe über Wechselstrommaschinen mit ruhender Wicklung, welcher durch einige Betrachtungen über das Wesen der unipolaren Induktion eingeleitet wird. Die letztgenannten Erscheinungen, welche bekanntlich schon vielfach theoretisch und experimentell beobachtet worden sind, wurden kürzlich von Prof. Lecher in Innsbruck auf eine neue, ausführl. Untersuchung unterworfen, deren Ergebnisse in den Sitzungsberichten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien (Abtheilung II, Band 103, Heft 8, S. 949—980) zu lesen sind.

Während nun Lecher auf Grund mehrjähriger Versuche und eingehender Betrachtungen zu einer bestimmten endgiltigen Entscheidung über die Erklärung der fraglichen Vorgänge gekommen zu sein glaubt, gibt Arnold zu, dass die Mehrzahl der Erscheinungen nach beiden sich z. Z. gegenüberstehenden Anschauungen erklärt werden kann, entscheidet sich aber schliesslich gerade für diejenige, welche von Lecher als nicht stichhaltig angesehen wird.

Diese Schlichte dürfte vielleicht eine kurze Betrachtung des Gegenstandes rechtfertigen, denn es muss für jeden, der mit den Einzelheiten der Frage nicht ganz genau vertraut ist, im höchsten Grade verwirrend wirken, wenn über einen Vorgang, mit dem die Technik täglich zu thun hat, zwei so fundamental entgegengesetzte Ansichten fortdauernd neben einander bestehen und vertreten werden.

Die Frage ist folgende: Ein cylindrischer Magnet dreht sich um seine mit der geometrischen zusammenfallende magnetische Achse. Werden die Kraftlinien des Magneten hierbei mit rotiren, oder steht das magnetische Feld still?

Die erwähnte Studie von Lecher ist ohne Zweifel die gründlichste und eingehendste Untersuchung, welche in den letzten 10 Jahren über unipolare Induktion veröffentlicht worden ist. Da sie hier auch nicht auszugswise wiedergegeben werden kann, so sei nur erwähnt, dass Lecher fast alle bisher zur Entscheidung der Frage herangezogenen Versuche wiederholt und kritisch erörtert hat, wobei er findet, dass bei sämtlichen bisherigen Versuchsarrangierungen die Beobachtungen ebensowohl durch einen wie nach der anderen Theorie erklärt werden können. Schliesslich sind von ihm die folgenden, als entscheidend anzusehenden Versuche eronnen und ausgeführt worden.

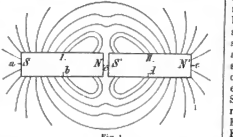


Fig. 1.

Ein durch eine feststehende Spule erregter Magnet sei in 2 Theile I und II (Fig. 1) getheilt, welche einzeln mit die Achsen $S'N'$, $S''N''$ gedreht werden können. Hierzu sind entsprechende Achsenlager bei $N'S$, $N''S''$ angebracht; zugleich sind an denselben Punkten, sowie bei b und d , die Schließkontakte a , b , c , d , vorhanden, welche beliebig mit einem Galvanometer G verbunden werden können.

Den Verlauf der Kraftlinien hat man sich in der angeordneten Weise zu denken. Bekanntlich entsteht, wenn beide Theile gemeinsam in demselben Sinne rotiren, in einer Leitung aG , oder aG' ein Strom, den man sich bei der Annahme eines rotirenden Feldes als in den feststehenden Galvanometerleitungen, bei Voraussetzung eines feststehenden Feldes in den rotirenden Mantelflächen, sowie in den radialen Theilen des Eisenkernes entstanden denken kann. Auch das folgende Versuchsresultat kann man vielleicht noch nach beiden Ansichten erklären: Es rotirt nur Magnet II, wobei das Galvanometer einmal bei d , das andere Mal bei e angelegt ist, der Ausschlag ist in beiden Fällen der gleiche. Man kann hier ebensowohl nach Faraday annehmen, dass in beiden Fällen gleich viel Induktion in den bewegten leitenden Theilen des Magneten beim Durchschneiden des feststehenden Feldes auftritt, wie nach der anderen Annahme, dass die Summe der von den rotirenden Kraftlinien in den beiden feststehenden Leiterkreisen inducirten elektromotorischen Kräfte in beiden Fällen gleich ist. Der Verlauf der Kraftlinien lässt zwar die letztere Erklärung schon etwas zweifelhaft erscheinen; indessen ist die Feststellung dieses Verlaufes immerhin mit einigen Unsicherheiten behaftet.

Dagegen dürften die namentlich zu besprechenden Beobachtungen mit der Annahme rotirender Kraftlinien in keiner Weise in Einklang zu bringen sein. Aenderte Lecher den zuletzt beschriebenen Versuch dahin, dass nicht nur Magnet II, sondern auch I sich dreht, und zwar in gleicher oder in umgekehrter Richtung wie II, so bleiben die im Galvanometer erzeugten Ausschläge dieselben, wie wenn I ruhte. Nach Faraday ist dies sofort klar, da ja das Magnetfeld stets in Ruhe bleibt und da die mit dem Galvanometer verbundenen bewegten Leiter nur dem Magnet II zugehören. Anders aber, wenn die Kraftlinien sich mit dem Magnet drehen; dann muss doch, wenn I in Bewegung gesetzt wird, ein Einfluss auf den Galvanometerkreis cG sich bemerkbar machen, da ja die von I ausgehenden und mit I bewegten Kraftlinien in den Leiterkreise cG überreifen.

Noch deutlicher ist folgender Versuch: Wenn b am Galvanometer liegt und I rotirt, während II ruhig ist, erhält man einen Strom von der Grösse 40. Wenn den gleichen Strom erhält man, wenn b am Galvanometer liegt und wieder I rotirt, II aber ruht. Dreht man aber beide Magnete im entgegengesetzten Sinne, so ist der Ausschlag doppelt so gross.

Schliesslich hat Lecher noch bei einer ähnlichen Anordnung der Magnete die Schließkontakte a und e mit dem Galvanometer verbunden und zwar so, dass die Leitungen die Verlängerung der magnetischen Achse bildeten. Rotirt jetzt I allein, so erhält man einen Ausschlag 33, rotirt II allein und nach entgegengesetzter Richtung, so bekommt man den gleichen Ausschlag; drehen sich beide Magnete gleichzeitig in entgegengesetztem Sinne, so erhält man die Summe der beiden vorigen Ströme. Während man bei diesen letzten Versuchen nach Faraday's Voraussetzung feststehender Kraftlinien den Sitz der Stromerzeugung leicht in den einzelnen rotirenden Mantelflächen der beiden Magnete erkennt, dürfte eine Erklärung dieser Ergebnisse unter der Annahme rotirender Kraftlinien nicht möglich sein. Denn wenn man auch ganz gezwungene Annahmen machen wollte, wie z. B. die, dass jeder der beiden Magnete die ihm zugehörigen Kraftlinien in seiner eigenen Drehungsrichtung mit sich nimmt, so stösst man sofort auf eine Schwierigkeit,

wenn man festzulegen sucht, innerhalb weleches Bereiches die in der Luft verlaufenden Kraftlinien der Drehrichtung des einen, und von welecher Grenze an sie der des andern Magneten folgen.

Die Thatsache, dass die Kraftlinien bei der Magnete in einander fliessen, lässt sich mit der gemachten Voraussetzung ebenso schwer veranlassen, wie die weitere, dass ja die Aussenwelt des einen Magneten nicht nur den Verlaufs, sondern auch die Anzahl der durch den andern gehenden Kraftlinien beendnet.

Arnold hilft sich hier durch eine ganz neue, sonst durchaus ungebräuchliche Annahme, indem er sagt: Man muss sich vorstellen, wenn bloss der eine Magnet rotirt, dass dann seine Kraftlinien mit der heissen Geschwindigkeit sich drehen; und dass allgem. die Winkelgeschwindigkeit des Magnetfeldes nicht mit der rotirenden Eisenmasse übereinstimmt, sondern dass das Verhältnis beider abhängig ist von dem Verhältnis der Bewegungen zur totalen Eisenmasse.

Verucht man es, dieser Vorstellung zu folgen, so wird man zunächst am besten allgemeinen Grundlage zu bleiben, wenigstens die innerhalb des Eisens verlaufenden Kraftlinien als an das Eisen gebunden und mit gleicher Geschwindigkeit unlaufend ansehen. Alsdann aber muss an der Austrittsstelle eine Geschwindigkeitsänderung, also ein Abreissen jeder Kraftlinie und ein Fortgleiten ihres Endpunktes an der Magnetoberfläche eintreten; ebenso muss dann an der Eintrittsstelle in den ruhenden oder entgegengesetzt rotirenden Theil des Magneten ein gleichartiger Unstetigkeitspunkt in der Kraftlinie mit der halben Winkelgeschwindigkeit über die Oberfläche des Eisens fortgleiten. Es müssen hiernach die Kraftlinien in den einzelnen Theilen ihres Verlaufs ein dreifach verschiedenes Verhalten zeigen. 1. Innerhalb des Eisens haben sie gleiche Winkelgeschwindigkeit wie dieses. 2. Ausserhalb desselben zeigen sie die halbe oder allgemein eine andere Winkelgeschwindigkeit. 3. An den Übergangspunkten findet ein plötzlicher Wechsel in der Geschwindigkeit statt.

Verucht man des Weiteren, diese entwickelten Annahmen zu vereinfachen, so kann man allerdings die erste und dritte der genannten Besonderheiten weg schaffen, wenn man das ganze Kraftfeld mit einer besonderen Winkelgeschwindigkeit rotirend denkt, die von der des Eisens verschieden ist. Damit ist aber die Grundlage der ganzen Ueberlegung bereits prägegeben und man wird namentlich mit unabsehbarer Nothwendigkeit zu der Ueberzeugung geführt, dass — wessenoh eine relative Bewegung zwischen Magnet und Magnetfeld vorausgesetzt werden muss — es dann viel einfacher und richtiger ist, diese relative Bewegung gleich so anzunehmen, dass alle weiteren Unternehmungen wegfallen. Dieser Bedingung genügt völlig, aber auch allein die eine Voraussetzung, dass nämlich das Magnetfeld stillsteht, wie es der Vorstellung von Faraday entspricht.

Diese Vorstellung eines ruhenden Feldes bei rotirendem Eisenkörper hat durchaus Nichts Zugewonnenes. Man muss sich nur frei machen von dem Gedanken, als wären Kraftlinien etwas unverrückbar am wägbaren Stoff haftendes seien. Sie sind vielmehr nur ein Bild für einen Zustand des Aethers, weteiler allerdings durch die Eigenschaften des umgebenden Stoffes beeinflusst wird. Aendert sich aber in einer bestimmten Richtung von Punkt zu Punkt werde die magnetische Erregung noch die Erregungsfähigkeit des Materials, so wird auch der Zustand des Aethers unverändert bleiben.

Ein Grund für eine Drehung des Kraftfeldes ist daher bei der Drehung eines magnetischen Rotationskörpers, dessen geometrische, magnetische und Rotationsachse zusammenfallen, durchaus nicht vorhanden.

Es erscheint nunmehr notwendig, die Stichtichtigkeit der gewonnenen Anschauung noch an etwas verwickelteren Formen des Eisenkörpers zu prüfen.

Betrachten wir zwei glockenförmige Eisenkerne, welche durch eine gemeinsame Spule erregt werden und unabhängig von einander rotiren können, wie sie bei Wechselstrommaschinen etwa in der Gestaltung vorkommen, dass zwischen den beiden inneren Mantelflächen Zwischenräume bleiben, welche inducirte Spulen aufnehmen können (Fig. 2). Solange die Trennungsfächen durchaus kontinuierlich verlaufen, finden die obigen Betrachtungen ohne weitere Schwierigkeiten Anwendung und führen zur Vorstellung eines feststehenden Magnetfeldes, durch

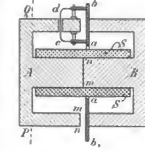


Fig. 2.

welches in mitrotirenden Leitertheilen (wie z. B. in der Scheibe ab) radiale Ströme inducirt werden. Werden aber die Trennungsfächen — zunächst nur an einer Seite — diskontinuirlich (Fig. 3), so drängt sich das als unrichtig nachgewiesene Bild von den mitrotirenden Kraftlinien von Neuem auf. Doch zeigt eine einfache Ueberlegung, dass dies Bild hier durchaus annehmbar und irreführend ist. Man erkennt das am besten wenn man gleich zur nächsten Figur (Fig. 4) übergeht, wo beide Flächen mit Zacken versehen sind. Es sei A rotirend und B ruhend. Man fasse einen einzelnen Zacken ins Auge, und denke sich, dass er bei der Drehung von der Stellung 1 in die Stellung 2 vordrückt.

Würden hier die Kraftlinien ohne Weiteres mit der Eisenmasse rotiren, so müssten doch durch diesen einen Zacken in der Stellung 1 ebenso viele Kraftlinien durchtreten, wie dann, wenn er nach kurzer Zeit in die Stellung 2 gelangt ist. Dies wird jedoch in der Wirklichkeit keineswegs der Fall sein. Vielmehr belehrt uns ein Blick auf die Figur im Zusammenhang mit den gebräuchlichen Vorstellungen über den magnetischen Widerstand, dass der betrachtete Zacken in der Stellung 2 wegen des grösseren Luftzwischenraumes viel weniger Kraftlinien führt, als in der Stellung 1. Die Induktion also, welche eine auf den Zacken geschobene Spule erfährt, rührt hier nicht von einer Drehung der Kraftlinien in der Richtung des Umfanges, sondern von einer Fluktuation des Kraftflusses parallel zu der überhaupt erzeugten Kraftlinien bald durch den einen, bald durch den anderen Zacken ihren Weg nehmen, je nachdem der eine Widerstand bietet. Die Vorstellung, dass hier irgendwie die Kraftlinien mit der halben Winkelgeschwindigkeit sich drehen sollten, lässt sich offenbar bei dieser Gestaltung gar nicht durchführen.

Es ist nun für die Beurtheilung der ent-

stehenden Wirbelströme und der Magnetsströmsarbeiten und für die Auswahl und Anordnung der zur Verminderung dieser Verluste zu benutzenden Hilfsmittel von sehr grosser Bedeutung, ob man bei Maschinen der zuletzt genannten Form ein stielloses Vorbeischieben der Kraftlinien oder ein Schwanken in Richtung der Drehachse voraussetzt. Denkt man sich bei der zuletzt betrachteten Figur den bewegten Theil etwa als Feldmagnet einer Wechselstrommaschine, so werden die erwähnten Fluktuationen sich als Ankerreaktion geltend machen. Unsere Betrachtungen lassen leicht erkennen, warum diese Ankerreaktion viel stärker ausfällt, wenn den Feldmagneten ein stark zertheiltes Armatureisen, als wenn ihnen ein kontinuierliches Armatureisen gegenüber steht. Die Annahme mitrotirender Kraftlinien lässt die Ursache dieses Unterschiedes im Dunkel.

Die grosse Wichtigkeit der zuletzt genannten Erscheinungen und die weitgehende

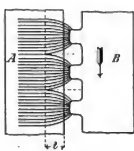


Fig. 3.

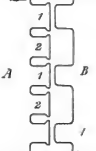


Fig. 4.

Rücksichtnahme, welche ihnen der praktische Techniker nothgedrungen widmen muss, beweisen, dass der hier behandelte Gegenstand keineswegs nur den Charakter einer akademischen Streiffrage hat, sondern dass es sich um grundlegende Anschauungen von unmitelbarer technischer Bedeutung handelt.

Schneckengetriebe in Verbindung mit Elektromotoren.

Von Emil Kolben, Oerlikon.

Im Hefte No. 29 vom 18. Juli heft Herr E. Egger in seinem Aufsätze über elektrisch betriebene Fahrstühle wiederholt hervor, dass bei Winden, bei denen ein Schneckengetriebe als Uebertragungsmittel direkt von der Motorwelle zur Ketten- oder Seiltrommel verwendet wird, Motoren mit niedriger Tourenzahl besonders vortheilhaft zu verwenden seien. Diese, übrigens auch sonst allgemein verbreitete Ansicht ist jedoch nicht richtig und es müssen im Gegentheil in Verbindung mit Schneckengetrieben ausschliesslich Motoren mit hoher Tourenzahl verwendet werden, wenn das Getriebe kommerziell brauchbar sein und einen anständigen Wirkungsgrad ergeben soll. In diesem Punkte liegt gerade die Wichtigkeit der Frage für den Elektrotechniker; denn obwohl der Bau von Motoren mit niedriger Tourenzahl keine besonderen Schwierigkeiten bietet, so werden doch solche Motoren schwer, vornehmlich und theuer, so dass ihre Verwendung in vielen Fällen geradezu ausgeschlossen wäre. Da nun einerseits der Verwendung von Schneckengetrieben auch heute noch seitens vieler Maschineningenieure ein durchaus unberechtigtes Misstrauen entgegengebracht wird, diese Getriebe aber andererseits den wichtigsten Reduktionsmechanismus bei elektrisch betriebenen Werkzeugmaschinen, Hebezeugen und automobilen Fahrzeugen bilden, erscheint es an-

zeigt, korrekte Tatsachen über diesen rein maschinenbanlichen aber für die Elektrotechnik wichtigen Gegenstand mitzutheilen.

Es besteht seit Jher ein grosses Vorurtheil gegen das Schneckengetriebe, weil es infolge der in älteren Lehr- und Handbüchern angegebenen Konstruktionen als ein Uebertragungsmeehanismus mit schlechtem Wirkungsgrade betrachtet wurde — und nicht mit Unrecht. Denn bei der bisherigen Verwendung desselben für Werkzeugmaschinen, Hebezeuge etc. war die Schnecke gewöhnlich aus Gussseisen gedreht, das Schneckenrad mit gewöhnlicher Zahnfräse daher unrichtig gefräst, das ganze Getriebe nur mangelhaft oder gar nicht geschmiert, die Schnecke machte bloss 100 bis 250 Touren, war meist einfachgängig, hatte einen kleinen Theilkreisdurchmesser und eine kleine Theilung, daher eine geringe Umfangsgeschwindigkeit und einen grossen Zahn- und Lagerdruck, eine kleine Anfieläche der Zähne und einen bedeutenden speifischen Flächenndruck; alles Ursachen vermehrter Reibungsenergieverluste.

Der verstorbene Mr. Anthony Reekenzan war der erste, welcher auf Grund ausführlicher Versuche von Thurston, Kimball und Toyer über den Einfluss der Geschwindigkeit und der Schmierungsverhältnisse auf den Reibungskoeffizienten verschiedener Metalle bereits 1883 ein Schneckengetriebe für Motoren mit hoher Tourenzahl mit 3-fachgängiger Schnecke und einer Uebersetzung von 1:8 konstruirte und durch Versuche in Uebereinstimmung mit den oben erwähnten Experimenten konstatarie, dass der Wirkungsgrad desselben bei Wahl von passenden Materialien (Stahl bei Phosphorbronce), bei ausgiebiger, kontinuierlicher Schmierung und richtiger Konstruktion nicht nur an und für sich ein höherer war, sondern dass er auch mit zunehmender Tonrenzahl (Umfangsgeschwindigkeit) stieg und 87% erreichte bei ca. 15 PS Vollbelastung (siehe Fig. 5). Der Durchmesser der Schnecke betrug 152 mm, der des Rades 390 mm.

Aehnliche sogar noch günstigere Resultate erzielte auch Sellers in Philadelphia durch eine lange Reihe von Versuchen an

gehende Wirkungsgradversuche an einem normalen Schneckengetriebe der Maschinenfabrik Oerlikon mit doppelgängiger Schnecke durchgeführt. Die Schnecke von

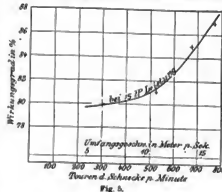


Fig. 5.

80 mm Durchmesser und 83,776 Theilung war direkt mit einem 90-pferdigen Elektromotor der Maschinenfabrik Oerlikon gekuppelt, hatte ein mehrfaches Ringlager und griff in ein 28-zähniiges Schneckenrad aus Bronze von 373 mm Durchmesser ein, welches sammt Schnecke in einem geschlossenen Gusskasten in Oel getaucht arbeitete. Die Bremsung erfolgte an der Schneckenradwelle. Die Resultate sind in No. 3 vom

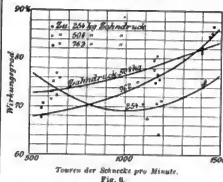


Fig. 6.

30. Juli d. J. der „Schweizerischen Bauzeitung“ publicirt. Auch hier ergab sich ein ähnliches Resultat wie bei den vorerwähnten

762 kg entspricht bei 1500 Touren eine Nutzleistung von ca. 21 PS an der Bremse der Schneckenradwelle, wobei der Wirkungsgrad 87% betrug.

Auch der Verfasser war bereits vorher durch eine Reihe von eingehenden Versuchen zu mit obigen übereinstimmenden Resultaten gelangt.



Fig. 7.

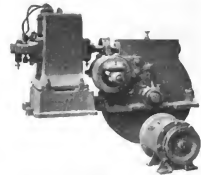


Fig. 8.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass es möglich ist, Schneckenriebe mit hohen Wirkungsgraden zu bauen. Der Wirkungsgrad wird bei Vollbelastung unter allen Umständen sogar 90% übersteigen, wenn bei der

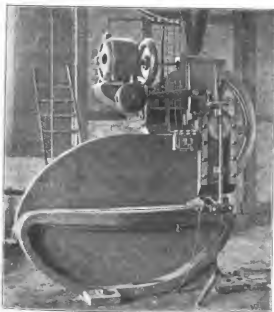


Fig. 9.

Schneckengetrieben mit verschiedenem Steigungswinkel (siehe „Engineering“, Band 41). In letzter Zeit hat Professor Stodola von Eidgen. Polytechnikum in Zürich ein-

Versuchen. Eine graphische Zusammenstellung der Wirkungsgrade für 3 verschiedene Belastungen bei variablen Tourenzahlen ist in Fig. 6 gegeben. Dem Zahndruck von



Fig. 10.

Konstruktion und Herstellung derselben für Zwecke der direkten Kuppelung mit Elektromotoren folgende Gesichtspunkte massgebend sind:

1. Die Anfangsgeschwindigkeit soll je nach der Leistung 6–12 m pro Sekunde betragen (anstatt der bisher gebräuchlichen 0,5–2 m). Dies bedingt nicht nur hohe Tourenzahlen der Motoren, sondern auch grosse Schneekendurchmesser und infolgedessen grosse Zahnstellungen mit kräftigen Zähnen und reichlicher Auflagefläche. Hierdurch wird nicht nur der spezifische Aufgabedruck der Zähne, sondern auch der Lagerdruck und hiermit die Totalreibung reduziert. Für die gedachten Zwecke kommen Motoren von 2–25 PS zur Verwendung, deren gebräuchliche Tourenzahlen sich in den Grenzen von 1600–800 Touren pro Minute bewegen. Da die anzutreibenden Seil- und Kettenrollen der Aufzüge, die Arbeitsplandeln der Werkzeugmaschinen, die Wagenachsen der automobilen Fahrzeuge 150–40 Touren pro Minute machen, so ist ohne ein anderes Zwischenorgane die ganze Tourenreduktion durch ein Schneckengetriebe mit ein- oder doppelgängiger Schnecke mit 10- oder 20-facher Uebersetzung in einfachster Weise zu erzielen.

2. Die mechanische Ausführung des Schneckengetriebes erfordert die grösste Sorgfalt, soll es überhaupt für die direkte Kuppelung mit Motoren brauchbar sein. Die Schnecke ist aus einem soliden Stück Werkzeugstahl herauszudrehen, zu härten, zu schleifen und vollkommen zu polieren. Der Zahnkranz des Schneckenrades ist aus harter Phosphorbronze herzustellen und — bei grösserem Durchmesser — am besten auf einen gusseisernen Armkranz heiss aufzunutzen. Die Zähne müssen mit einer genau bereitgestellten Schneckenfräse geschliffen und ebenfalls vollständig polirt werden. Das Getriebe ist komplett in ein Gehäuse einzuschliessen und in einem Oelbade zu betreiben. Bei einer solchen Ausführung wird der Reibungskoeffizient zwischen Stahl und Bronze auf 0,01–0,005 reduziert. Ein derartig hergestelltes Getriebe arbeitet vollkommen geräuschlos, hat eine geringe Abnutzung und eine Lebensdauer von mehreren Jahren.

3. Um beim Anlassen der Motoren mit voller Last die ruhende Reibung des ganzen Mechanismus auf ein Minimum zu reduzieren, wird überdies der Druck in der Achsenrichtung durch geböhrte, geschliffene und polierte, auf Stahlkugeln laufende Anlaufscheiben an den beiden Schneckenenden aufgenommen. In diesem Falle ist dann selbst eine einseitigängige Schnecke nicht mehr selbsthemmend und das Getriebe muss z. B. bei Krabben und Aufzügen mit ebenso kräftig wirkenden Bremsen versehen werden, wie bei der Verwendung eines gewöhnlichen Stirnradtriebes.

Um nur einige der zahlreichen Anwendungsarten des Schneckengetriebes zur Anschauung zu bringen, sind in den Fig. 7, 8, 9 und 10 diverse Kombinationen desselben mit Elektromotoren, sämtlich von der Maschinenfabrik Oerlikon angefertigt, dargestellt.

Callender's selbstthätiger Centralumschalter.

Wir brachten seiner Zeit eine kurze Notiz über das von dem Amerikaner R. Callender ausgebildete selbstthätige System zur Verbindung von Fernsprechnetzen; dasselbe wirkt in der Weise, dass irgend ein Abnehmer, unter Ausschluss aller übrigen Abnehmer, einen bestimmten Theil der Schaltvorrichtung für eine kurze Zeit, d. h. so lange, bis er die gewünschte Verbindung hergestellt hat, verwenden kann. Hierbei wird auf statistischem Wege die Höchstzahl der Anrufsignale, welche zu gleicher Zeit oder innerhalb weniger Sekunden an der Vermittlungsstelle ein-

treffen, ermittelt, und die Anzahl der Stromschlussvorrichtungen nur so gross gewählt, als zur Bewältigung dieser Maximalzahl erforderlich ist. Gleichzeitig sind Einleitungsstellen diejenigen einzelnen Anrufsignale, welche für einen Abnehmer, während seine Sprechleitung besetzt ist, ankommen, zu sammeln und in automatischer Weise an die angerufene Person weiter gelangen zu lassen, sobald diese zur Empfangnahme der Signale bereit ist, resp. ihre Sprechleitung frei ist.

Im Wesentlichen dienen zur Herstellung der automatischen Verbindung zweier Abnehmer der sogenannte Stromkreisaussucher und die Nummerweiche. Von diesen ist der erstere, der Stromkreisaussucher, in Fig. 11 dargestellt. Er besteht aus zwei

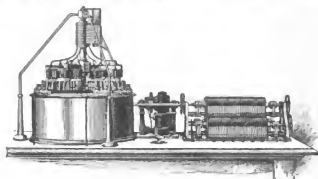


Fig. 11.

nicht leitenden Trommeln, deren waagerechte Wellen durch den in der Mitte der Figur dargestellten Elektromotor in dauernder Umdrehung erhalten werden. Auf diesen Trommeln befinden sich spiralförmig angeordnete leitende Streifen. Die beiden Wellen tragen an ihren beiden Enden Schleifringe, auf welchen Bürsten gleiten, und sind durch eine Kegelradübersetzung mit einer aufrechten Welle gekuppelt, an deren oberem Ende ebenfalls von einander isolierte Schleifringe mit Bürsten vorhanden sind. Von dieser aufrecht stehenden, in der Figur links sichtbaren Welle gehen horizontale Arme aus, welche in der Nähe ihres Aeusseren Endes Elektromagnete tragen und sich oberhalb strahlenförmig angeordnet Kipphebel in einer horizontalen Ebene drehen. In Fig. 12 ist eine schematische

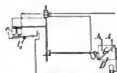


Fig. 12.

Darstellung des Apparates gegeben. *D* bedeutet eine der beiden Trommeln, *f* den leitenden Streifen mit darauf gleitenden Bürsten *j*. Von den horizontalen Armen ist nur einer dargestellt. Von den unterhalb des Elektromagneten *e* angeordneten Kipphebeln entspricht jeder einem bestimmten Abnehmer und ebenso ist jedem Abnehmer eine bestimmte Bürste *j* zugeordnet. Hierbei ist die Einrichtung derart getroffen, dass immer zu derselben Zeit, wo die Bürste des Abnehmers 1 mit dem leitenden Streifen *f* in Berührung steht, gleichzeitig der rotirende Arm oberhalb desjenigen Kipphebels *k* steht, welcher dem Abnehmer 1 entspricht. Während der Drehung der Bürsten der Abnehmer 2, 3 etc. in Berührung mit dem leitenden Streifen *f*, und gleichzeitig bewegt sich der rotirende Arm über die Kipphebel der Abnehmer 2, 3 etc.

Der Zweck und die Wirkungsweise des Apparates wird am deutlichsten an Hand des in Fig. 13 dargestellten Stromlaufschemas.

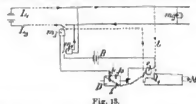


Fig. 13.

Es seien zunächst nur 10 Abnehmer vorausgesetzt; dann befindet sich an der Vermittlungsstelle ein für alle Abnehmer gemeinschaftlicher Apparat, die Empfänger-Nummerweiche; die Einrichtung dieses Apparates soll später beschrieben werden;

betätigt wird der Apparat durch einen Elektromagneten *M*, der ebenfalls allen Abnehmern gemeinschaftlich ist.

Die erste Aufgabe für jeden Abnehmer, der mit einem zweiten zu sprechen wünscht, besteht darin, seine Fernleitung *L₁* an den Elektromagneten *M* der Nummerweiche anzuschliessen. Das geschieht auf folgende Weise: Die Fernleitung eines jeden Abnehmers enthält an der Vermittlungsstelle je 2 Elektromagnete, *m₁* und *m₂*, parallel zu einander geschaltet. Sobald Abnehmer 1 durch *L₁*, *m₁*, *L₂* einen Batteriestrom sendet, schliesst *m₁* an der Vermittlungsstelle den Stromkreis einer allen Abnehmern gemeinschaftlichen Batterie *B*. Der Stromkreis der Batterie *B* führt einerseits durch Magnet *m₂* nach der Feder *f* des Abnehmers 1. (Von demselben Batteriepolen müssten für die Abnehmer 2, 3 etc. besondere Leitungen durch besondere Magnete *m₂*, *m₃* etc. nach Bürsten *j₂*, *j₃* etc. geführt werden.) Andererseits geht der Strom durch den am rotirenden Arm befestigten Elektromagneten *e* zu dem Streifen *f*. Dieser Theil des Stromkreises ist für alle Abnehmer gemeinschaftlich.

Sobald der Batteriestrom, indem *f* die Feder *f* erreicht, geschlossen ist, wird durch die Erregung des Magneten *m₂* die Leitung *L₂* unterbrochen und, wie aus dem Schema ersichtlich, an die punkirt gezeichnete Leitung angeschlossen; ausserdem wird durch die Erregung des Magneten *e* der Kipphebel *k* verstellt, so zwar, dass dadurch die punkirt gezeichnete Leitung mit dem Magneten *M* verbunden wird, und daher der Abnehmer 1 an den Magneten *M* angeschlossen erscheint. Es ist aus dem Schema ersichtlich, dass nicht etwa zwei Abnehmer gleichzeitig ihre Fernleitung mit dem Magneten *M* verbinden können, was eine gegenseitige Störung zur Folge hätte; denn wenn auch der Stromkreis der Batterie *B* bei *m₁* geschlossen ist, so kann doch ein Strom erst dann eirkuliren, wenn die Trommel sich so weit gedreht hat, dass gleichzeitig auch die Bürste *j* des Abnehmers 1 auf dem Streifen *f* aufliegt; und

da die zwei Bürsten gleichzeitig aufliegen, so können auch die zwei Abnehmer gleichzeitig ihre Kipphebel, durch die der Anschluss an M vermittelt wird, verstellen.

Hat Abnehmer 1 auf die angegebene Weise seine Fernleitung an M angeschlossen, so ist er in der Lage, die bereits erwähnte Empfangsnummernweiche zu betätigen.

Diese Empfangsnummernweiche besteht aus einer aufrechten Welle, an deren oberem Ende sich eine seitwärts offene Tasche und zwei abwärts geneigte Arme befinden.

Durch den Ankerhebel des Magneten M wird eine Schiebeklaue betätigt, welche die Welle schrittweise dreht. Diese Theile sind schematisch in Fig. 14 dargestellt; R_1, R_2, \dots, R_n sind paarweise angeordnete Schienen, welche schräge und strahlenförmig auseinandergehende Gleise oder Führungen bilden, deren obere Enden so gerichtet sind, dass sie sich einander mit den sich drehenden Führungsarmen A in gleiche Linien kommen.

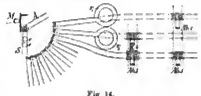


Fig. 14.

Jedem Abnehmer entspricht eines dieser Gleise, und der rufende Abnehmer ist in der Lage, je nach der Anzahl von Impulsen, die er durch M schickt, den beweglichen Arm A der Nummernweiche in gleiche Richtung mit dem Führungsgleise desjenigen Abnehmers zu bringen, mit dem er verbunden zu werden wünscht. Ist dies geschehen, so werden durch den Ankerhebel eines besonderen Magneten zwei Metallkugeln k_1, k_2 , die für gewöhnlich auf dem Gleisethal S ruhen, freigegeben, fallen in die Tasche und rollen unter dem Einfluss ihrer Schwere über die Führungsarme A auf dasjenige Gleise, dem gegenüber sich eben die Arme A befinden. Sämtliche Gleise laufen nach dem Schaltbrett. Dieses letztere besteht aus einzelnen, unmittelbar unter den Gleisen befindlichen, oder zur Schienenrichtung angeordneten Lamellen, von denen jedem Abnehmer eine entspricht. Die Lamellen der Abnehmer 1 und 2 sind in der Zeichnung angedeutet und setzen sich aus einzelnen von einander getrennten Plattenpaaren zusammen. Die linken Hälften der linksseitigen Platten der ersten Lamelle sind unter einander leitend verbunden und an die Fernspreitleitung des Abnehmers 1 angeschlossen; ebenso die rechten Hälften der rechtsseitigen Platten dieser Lamelle. Die mittleren Hälften der Platten unter dem Gleise R_1 sind mit der Spreitleitung des Abnehmers 2 verbunden etc., sodass durch zwei leitende Kugeln jeder Abnehmer mit jedem beliebigen anderen verbunden werden kann.

Will z. B. Abnehmer 1 sich mit Abnehmer 2 verbinden, so müssen die Kugeln auf dasjenige Plattenpaar gebracht werden, welches sich in der ersten Querlamelle unterhalb R_1 befindet. Dies wird auf folgende Weise erreicht.

Nachdem Abnehmer 1 in den Magneten M , welcher die Nummernweiche betätigt, zwei Stromimpulse gesendet hat, befindet sich der Arm A gegenüber R_1 ; nun werden durch die Ankerhebel eines besonderen Elektromagneten zwei Stromschlusskugeln freigegeben, fallen in die Tasche und rollen über den Arm A in das Gleise R_2 . Damit nun diese Kugeln den Anschluss an den Abnehmer 2 vermitteln, d. h. also auf die

erste Querlamelle des Schaltbrettes herabfallen, enthalten die Führungsgleise bewegliche Gleisheile, welche die eine oder die andere von den beiden in Fig. 15 gezeichneten Lagen einnehmen können. In ihrer



Fig. 15.

unteren Lage leiten sie die Kugeln weiter, während sie in ihrer oberen Lage die Kugeln herabfallen lassen auf die Stromschlussplatten.

Oberhalb der Querlamelle des Abnehmers 1 sind die beweglichen Theile sämtlicher Gleise an einer gemeinschaftlichen Welle, die quer zur Schienenrichtung angeordnet ist, befestigt; ebenso oberhalb der Querlamelle des Abnehmers 2, 3 etc., sodass durch die Erregung eines einzigen Magneten sämtliche Gleise oberhalb einer Querlamelle geöffnet werden können. Im vorausgesetzten Falle, wo Abnehmer 1 der Rufende ist, erfolgt dieses Öffnen der Schienen durch den ersten Stromimpuls, welcher den bereits erwähnten Magneten m_1 (Fig. 15) erregt, noch ehe der Anschluss an die Nummernweiche erfolgt. Es befinden sich dabei, noch ehe die Kugeln freigegeben werden, schon sämtliche Gleisetheile oberhalb der ersten Querlamelle in gehobener Stellung. Die auf das Gleise R_1 dirigiten Kugeln fallen also dann von selbst auf diejenigen Platten, welche sich in der Querlamelle des Abnehmers 1 unterhalb R_1 befinden und vermitteln in dieser Weise den gewünschten Anschluss. Die Kugeln bleiben nun so lange auf den Platten liegen, als das Gespräch dauert. Hierauf werden die Platten mittels eines Elektromagneten gekippt, und die Kugeln rollen auf einem Rückkehrgleise zur Nummernweiche zurück, wo sie durch eine automatische Hebevorrichtung wieder in das Gleise S gehoben werden.

Häufiger wurden in der Beschreibung für die Gesamtanlage nur 10 Abnehmer oder 10 Leitungsschienen vorausgesetzt. Soll die Anlage für eine größere Anzahl von Abnehmern eingerichtet werden, so wird zunächst eine größere Anzahl von Nummernweichen erforderlich, um die Bewegung der Stromschlusskugeln so zu regeln, dass diese den in entsprechend größerer Anzahl vorhandenen Gleisen angeführt werden können. In Fig. 16 ist eine Gleisanlage für 90 Abnehmer schematisch dargestellt. Hierbei wären zehn Nummernweichen erforderlich.

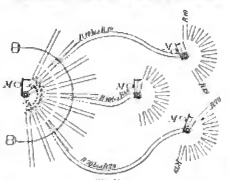


Fig. 16.

Bei der ersten Nummernweiche ist der eine der Führungsarme A ein leitender Arm mit daran angebrachter Stromschlussfeder, welche je nach der radialen Stellung des Armes mit einem der unbeweglichen Stromschlussstücke x_1, x_2, \dots, x_n in Berührung tritt. Diese Stromschlussstücke sind ihrerseits mit dem treibenden Elektromagneten

M der entsprechenden übrigen 9 Nummernweichen durch Leitungen verbunden.

An den äußeren Enden eines jeden der unbeweglichen Führungsgleise, welche von der ersten Nummernweiche ausgehen, sind bewegliche Gleisstücke angelegt, die durch einen segmentförmigen Streifen vereinigt werden. Die Enden des letzteren sind an Ankerhebel von Elektromagneten befestigt. Die Anordnung ist eine derartige, dass, wenn die beweglichen Gleisheile sich in der durch die voll ausgelegenen Linien andgedeuteten Stellung befinden, jedes über die Gleise R_1, R_2, \dots, R_n rollende Kugelpaar die Schaltbrettverbindung mit irgend einer Leitung von 1 bis 9 herstellt wird, während, wenn die beweglichen Gleisheile sich in der punkirt gezeichneten Stellung befinden, jedes über die Gleise R_1, R_2, \dots, R_n rollende Kugelpaar, nach dem dem betreffenden beweglichen Gleise R_n entgegen den unbeweglichen Gleise R_{10} bis R_{20} gerichtet wird. Wünscht Abnehmer 1 etwa mit Abnehmer 79 zu sprechen, so hat er zunächst den Arm A der Nummernweiche No. 1 in gleiche Richtung mit dem Schienenstrang R_1 und das drehbare Gleise am äusseren Ende von R_1 in gleiche Richtung mit dem Gleise, welches die Bezeichnung R_{79} bis R_{89} trägt, zu bringen, um hierauf den Arm der Nummernweiche No. 2 in gleiche Linie mit dem Gleise R_{79} des Abnehmers 79 zu stellen.

Es war bisher zur Vereinfachung der Beschreibung in der Stromkreisskizze nur ein rotirender Arm, und nur ein Ankerkipphebel für jeden Abnehmer, so wie auch nur ein leitender Streifen auf der Trommel vorausgesetzt. Bei einer größeren Anzahl von Einzelelementen wird die Zahl der Ankerhebel, sowie auch der Stromschlussfedern für die einzelnen Leitungen entsprechend grösser gewählt. Statt eines einzigen Armes werden etwa vier solche Arme angeordnet, ebenso werden die Führungsgleise und Schaltbretter in vier Sätzen etagenweise übereinander angeordnet, kurz, es werden gewissermassen vier Anlagen der vorbeschriebenen Art mit einander kombiniert, sodass die korrespondirenden Theile untereinander parallel geschaltet sind. Diese mehrfache Anordnung hat nur den Zweck, dass verschiedene Theile der Anlage, von dem Stromkreisskizze aus bis zum Schaltbrett für mehrere Abnehmer zugleich verfügbar werden, sodass also, wenn z. B. Abnehmer 1 die Apparate der ersten Etage benutzt, gleichzeitig ein anderer Abnehmer die analogen Apparate einer anderen Etage zur Verfügung hat.

Um die Stromschlusskugeln freizugeben, nachdem der Arm A in gleiche Linie mit der entsprechenden Schiene gebracht worden ist, hat Callender einen besonderen Apparat, das sogenannte Zeitrelais, erfunden. Da diese Aufgabe aber wohl weniger prinzipielle als vielmehr nur praktische Schwierigkeiten bietet, soll darauf hier nicht weiter eingegangen werden. Nur diejenige Einrichtung, welche dazu dient, die ankommenden Signale zu sammeln, falls die Leitung des angerufenen Abnehmers besetzt ist, sei noch kurz erwähnt. Der „Anrufsammler“ besteht aus besonderen spiralförmigen Nebengleisen r_1, r_2 etc. (Fig. 14), die sich in solcher Höhe über den Hauptgleise befinden, dass die auf ein Hauptgleise gebrachten Kugeln unter dem Nebengleise frei hindurchrollen können. Unmittelbar vor jedem Nebengleise hat das Hauptgleise einen kippbaren Gleisethal; befindet sich dieser Theil in seiner gewöhnlichen unteren Lage, so werden die Kugeln über das Hauptgleise weiter geleitet. Wird das Gleisstück aber gehoben, so rollen eventuell ankommende

Kugeln vermöge ihrer Trägheit auf diesem Gleisethell in die Höhe und gelangen dadurch auf das erwähnte Nebengleise; das Heben des kippharren Gleisstückes erfolgt durch einen Elektromagneten, der im Schema Fig. 13 nicht gezeichnet ist, aber in Parallelschaltung zu m_1 und m_2 vorzustellen wäre, sodass der erste vom Abhänger 1 ausgesandte Stromimpuls, welcher die beweglichen Theile sämtlicher Gleise oberhalb der Querlamelle I in die Höhe hob, auch gleichzeitig den beweglichen Theil des Gleises II, an das Nebengleise r, anlegt. So lange sich dieses Gleisstück in gehobener Stellung befindet, werden alle Kugeln, die eventuell von anderen Abhängern auf das Gleise II dirigirt werden, auffallen resp. in dem Nebengleise r gesammelt.

Diese Nebengleise besitzen ebenso wie auch die Hauptgleise einzelne kurze, von einander getrennte Einlenkungen, welche

nutzen; Telegramme welche in dieser Weise adressirt sind, werden dann in der Regel vom Telegraphenamt telephonisch den Adressaten übermittelt; sollte sich dies aus irgend einem Grunde nicht sofort bewerkstelligen lassen, so wird die Depesche durch einen Boten ausgetragen. Durch diese zeitgemäße Neuordnung dürfte eine wesentliche Beschleunigung der telegraphischen Uebermittlung erzielt werden.

Akkumulatoren im amerikanischen Telegraphenbetriebe. Das Akkumulatoren als Ersatz der Primärelemente im amerikanischen Telegraphenbetriebe eine immer ausgedehntere Verwendung finden, wurde von uns bereits mehrfach hervorgehoben; insbesondere berichteten wir auf S. 256, dass die Western Union Telegraph Company infolge der günstigen mit Akkumulatoren erzielten Resultate beschlossen hätte, zum Betriebe mehrerer der Hauptlinien Akkumulatoren einzuführen. Wir theilten nachstehend nach "Western Electrician" ein Verzeichnisse des Aemter der genannten Gesellschaft mit, in denen gegenwärtig Chloridakkumulatoren an Stelle der bisher benutzten Gravity-Elemente verwendet werden:

Amt	Zahl der Chloridzellen	Kapazität in A-Std.	Zahl der ersetzten Gravity-Elemente	Bestimmt für den Betrieb von
91 Cortland Str., New York	1	100	30	Ortsstromkreisen
120 Front Str., "	1	100	22	"
16 Broad Str., "	1	104	24	"
Centr. Railroad Bdg., "	1	75	24	"
65 Broad Str., "	2	100	75	Verbindungsleitungen
Consolid. Exchange, "	1	75	24	Ortsstromkreisen
Sun Office, "	1	100	72	"
16 Broad Str., "	2	100	60	Verbindungsleitungen
World Office, "	2	100	28	Ortsstromkreisen
319 Greenwich Str., "	2	75	104	"
9 New Str., "	2	100	56	"
Prodnce Exchange, "	1	100	18	"
Centr. Railr. Ferry House, New York	1	75	10	"
Hauptamt, Brooklyn	2	100	58	"
C. Railr. Depot, " Jersey City	58	12	400	Hauptleitungen
" " "	1	150	30	Ortsstromkreisen
W. S. R. R., Weehawken	68	12	330	Hauptleitungen
Allentown, Pa., "	8	6	120	"
Easton, " "	2	6	450	"
Seranton, " "	259	12	800	"
" " "	42	6	84	Zwischenstation
Bridgport, Conn., "	285	12	800	Hauptleitungen
Hartford, " "	240	12	820	"
" " "	240	6	480	Zwischenstation
" " "	6	100	200	Hauptleitungen, Ortsstromkreisen u. Motor
Long Island Railr. Depot, Long Island City	100	6	160	Hauptleitungen
" " "	4	100	50	Ortsstromkreisen
28 Exchange Place, New York	2	50	15	"
Pennsylv. Railr. Depot, Jersey City	1	50	15	"
16 Broad Str., New York	44	6	100	Verbindungsleitungen
" " "	174	75	800	Hauptleitungen
" " "	172	25	—	"
" " "	12	250	—	Ortsstromkreisen
Long Branch, N. J., "	300	6	400	Hauptleitungen
	2852		13 007	

durch besondere Leiter mit verschiedenen Theilen der Anlage verbunden sind, sodass die Stromschaltungen während ihrer Bewegung über die Gleise eine ganze Reihe von Stromkreisen schliessen, einerseits um die erfolgten Anschlüsse zu signalisieren, andererseits um die Theile der Anlage, welche ihre Funktionen vollendet haben, wieder in die Normalstellung zurückzubringen.

Die Sammelgleise haben nach ihrem hinteren Ende zu so viel Gefälle, dass die durch besondere Elektromagnete frei gelassenen Kugeln wieder nach dem Hauptgleise zurückgelangen und auf diesem nach ihrem Bestimmungsort weiter rollen können.

Dr. Wp.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Telegrammadressen. Die schwedische Telegraphenverwaltung hat kürzlich eine nachahmenswerthe Neuordnung in der Sache beschlossen, dass die Fernsprechtheilnehmer ihre Anschlussnummer als Telegrammadresse be-

nutzen; Telegramme welche in dieser Weise adressirt sind, werden dann in der Regel vom Telegraphenamt telephonisch den Adressaten übermittelt; sollte sich dies aus irgend einem Grunde nicht sofort bewerkstelligen lassen, so wird die Depesche durch einen Boten ausgetragen. Durch diese zeitgemäße Neuordnung dürfte eine wesentliche Beschleunigung der telegraphischen Uebermittlung erzielt werden.

Akkumulatorenbetrieb gegenüber dem Betriebe mit Primärelementen bietet, insbesondere da, wo der Ladestrom heftig zu haben ist, also da, wo in Orten, welche eine elektrische Beleuchtungsanlage besitzen, ist es nur eine Frage der Zeit, dass die Primärelemente in Telegraphenbetriebe ausgetauscht werden. Als Hauptvorteil des Akkumulatorenbetriebes sind an unseren Niedrigere Unterhaltungskosten, geringerer Raumbedarf zur Aufstellung, Konstanz der

EMK und des Inneren Widerstandes der Zellen. Dazu kommt, dass die Wartung und Beaufsichtigung der Zellen eine bedeutend einfachere ist, als bei galvanischen Elementen, und dass ferner manche Uebelstände der Letzteren, wie das Kriechen der Salze und das Zerfallen der Verbindungsleitungen, durch die durch starke Verdunstung des Elektrolyts auftretenden Dämpfe, bei Akkumulatorenbetrieb ganz oder fast ganz zum Wegfall kommen.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs (Berlin-Heimath und Berlin-Köln). Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Demmin sowie zwischen Berlin und Köln ist eröffnet. Die Gebühr für ein Dreiminutengespräch beträgt 1 M.

Fernsprechverbindung Sofia - Rastach. Zwischen Sofia und Rastach ist eine telephonische Verbindung fertiggestellt und im August der allgemeinen Benützung übergeben worden. Die Verkürzung dieser Linie nach Bakares ist in Aussicht genommen. Mit Serbien ist ein Einvernehmen über die Errichtung einer direkten Telegraphenlinie zwischen Sofia und Belgrad getroffen, welche ebenfalls am 18. August ins Leben treten soll. Auch die Errichtung einer Telephonlinie Sofia-Belgrad ist beschlossen; dieselbe soll jedoch erst zu Beginn des nächsten Jahres eröffnet werden.

Englisches interurbanes Fernsprechnetz. Der Betrieb auf den neuen interurbanen Hauptlinien ist wie wir mitgetheilt haben, seit einiger Zeit eröffnet. Die belhellenen in 26 der größten Städte Grossbritanniens können jetzt beliebig mit einander in Verkehr treten - 4 h. gegen Entrichtung von Gebühren, die von 25 Pf. bis 8.50 M. für ein Dreiminutengespräch betragen; die Dubliner Gebühren schwanken zwischen 4 h. (Dublin-Glasgow) und 5.50 M. (Dublin-Plymouth). Die Landdankmann in Leeds hatte sich kurz nach der Eröffnung des Betriebes an den Generalpostmeister gewandt, um die Einführung von jährlichen Abonnementgebühren an Stelle der bisherigen Einzelgebühren zu erbitten; sie erhielt indessen eine abschlägige Antwort, worin angeführt wurde, dass das jetzige Bestehen der Gebühren für den Gegenstand reichlicher Ueberlegung weseu sei und deshalb nicht verlassen werden könne.

Nisalisches Doppelmikrophon. Es ist eine bekannte Thatsache, dass sämtliche bisherigen Mikrophonkonstruktionen der annehmbaren Uebstand einer nicht ganz zuverlässigen, unter allen Umständen gleichmässig sicheren, Funktionirung anheben.

Ob es Kohlenkathoden sind, die auf der einander lagern, oder Platinokathoden auf Kohlenkörpern aufliegen, oder ob Kohlenkörper den rartigen mikrophonischen Kontakt unter einander und mit einem grossen Kohlenkörper herstellen, stets kommt vor, dass diese Mikrophone manchmal ganz versagen. Von den heute ohnehin nicht mehr gebräuchlichen Regulirvorrichtungen abgesehen, hilft man sich in der Regel durch Klopfen auf das Mikrophongehäuse, um die Kohlenkörper aufzurütteln und den leichten mikrophonischen Kontakt wieder herzustellen. Manchmal, wenn die Kohlenkathode häufig zu sehr in einander geklebt sind, hilft auch das Darauerklopfen nichts.

Im Telephonorganbetriebe verwendet man heute zumeist Kohlenkathodenmikrophone, da deren zarte mikrophonische Kontakte beim Sprechen grosse Widerstandserhöhungen bewirken, welche eine laute Sprachübermittlung bewirken. Gerade bei Kohlenkathodenmikrophonen kommt aber das Versagen der Kohlenkörper und der dadurch bedingte Kurzschluss des Mikrophons nicht selten vor.

Diese Uebelstände, mit welchen man rechnen muss, weil sie in der Natur der Mikrophone liegen, erscheinen durch das Nisalische Mikrophon wesentlich vermindert. Dasselbe besteht aus zwei in praktischer Art zu einem ganzen Körper verbundenen Mikrophonen, so dass nach Drehung der gemeinschaftlichen Achse heutzutage das eine oder das andere Mikrophon in den Stromkreis eingeschaltet kann. In den Figuren 17 bis 20 ist das Doppelmikrophon und dessen Theile veranschaulicht.

Fig. 17 zeigt den Schnitt durch den Apparat und die Ueberrückführung des Stromes durch Umschaltvorrichtung. a ist die Achse, mit welcher das Doppelmikrophon M_1 in fester Verbindung ist, b eine Metallplatte, auf welcher die Kohlenkathode des ersten Mikrophons liegt. Die metallische Achse a bildet einen gemeinschaftlichen Pol beider Mikrophone M_1 und M_2 , zwischen den Stromerwartungen m_1 und m_2 und den beiden Kohlen c und d befindet sich das Kohlenlager. Die Mikrophonmembranen sitzen auf entsprechend geformten Hartgummiabscheiben, welche die Kohlenkathode und das Kohlenlager bilden. Die metallischen Deckel d_1 , d_2 in, in welchen auch die Schaltertrichter be-

festigt werden, sind mit in einem seitlich angebrachten Metallstift st_1 , st_2 versehen, so zwar, dass einseitig Stift st_1 und das andere Mal bei Stift st_2 mit der Kontaktfeder f in Berührung kommt. Hiernach ist entweder das Mikrophon M oder M_1 in den Stromkreis eingeschaltet.

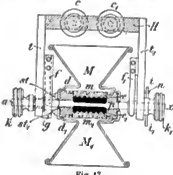


Fig. 17.

Die zwei Mikrofonträger t_1 , t_2 , welche mit der beweglichen Achse a und dem sie verbindenden isolierenden Stiel H in einem Gehäuse, sind mit den Klemmschrauben c bzw. c_1 fest verbunden. Die Achse a ist vom Arme t_1 isolirt, mit t_2 jedoch stromleitend verbunden.

Um die Kontaktfeder f vor Beschädigung zu schützen, ist dieselbe durch ein Gehäuse g (Fig. 17 und 20) gedeckt.

Die jeweilige Stellung des Doppelmikrophons wird durch Anschlagsstifte t_1 und t_2 , sowie durch die Feder f_1 , welche in den beiden Lagen der Apparate in Einklangungen der Achse einschneidet, fixirt. Fig. 19 zeigt die Seitenansicht der Feder f_1 und die Einkerbungen der Achse. Schraubenmutter, welche zum bequemeren Drehen des Mikrophonehäuses dienen.

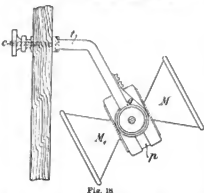


Fig. 18.

Fig. 18 zeigt die Seitenansicht des Apparates, wenn derselbe an einer vertikalen Wand befestigt ist. Er verdient die kompakte, äusserst solide Konstruktion hervorgehoben zu werden.

Der Stromlauf im Doppelmikrophon, wenn z. B. das Mikrophon M eingeschaltet wird, ist folgender: Von den bekannten Theilen der Mikrophoneinrichtung Batterie, Induktionspulsor zur Klemme c über Arm t_1 , Feder f , Stift st_1 , Metalldeckel d , Membrane m , über das Kolbenrohr zur isolierten Kabelle e über Platte p Achse a in Arm t_2 zur Klemme c_1 zur Batterie zurück.



Fig. 19.

Das Doppelmikrophon bietet den Vortheil einer grösseren Betriebssicherheit, da zwei Mikrophone zur Verfügung stehen, die abwechselnd benutzt werden können, indem eine kleine Drehung am Knöpfe genügt, um das zweite Mikrophon einzuschalten.

Durch das Doppelmikrophon isterner eine gleichzeitige sönere und laute, von Nebengeräuschen vollkommen freie, Sprachübertragung gesichert, weil, indem abwechselnd das eine und das andere Mikrophon benutzt wird, nach jeder Drehung die Kolbenkörner aufgerichtet und vollkommen neu gelagert werden. Auch verdient der Umstand erwähnt zu werden,

dass der Telefonierend nicht gewungen ist, in dasselbe Mikrophon zu sprechen, in welches etwa knappporber eine andere Person gesprochen, sondern ein zweites Mikrophon hat, um andern Schallträger zur Verfügung hat, was von hygienischen und ästhetischen Standpunkte von Werth ist.

Elektrische Beleuchtung.

Schmalckalen. Wo das „Berl. Tagbl.“ erlährt, beabsichtigt die Allgemeine Electricitätsgesellschaft in Schmalckalen eine Centrale zur Abgabe von Kraft und Licht an die dortigen Geschäfte. Ein Initialvertrag, welches die Erledigung der nöthigen Vorarbeiten betreiben wird, hat sich bereits geschlossen. Die Anlage dürfte noch in diesem Jahre fertiggestellt werden.

Electricitätswerk an der Sihl bei Zürich. Ueber dieses Electricitätswerk erfahren wir Folgendes:

Etwas unterhalb der Hüttenbrücke zwischen dem grossen Mühlten und Schöneberg wird die gesammte Wassermenge der Sihl mittels eines Wehres gestaut und durch einen 2000 m langen gemauerten Stollen in einen 200 m langen Wasserlauf geleitet. Das Becken des Letzteren, das beinahe vollständig ausgegraben werden musste, fasst 200 Millionen L. Von hier aus gelangt das Wasser in eine eiserne Höhrenleitung von 1,40 m Durchmesser. Am Anfang dieser Höhrenleitung ist eine Drosselklappe angebracht, die es ermöglicht, ohne Schließen die gesammte Wassermenge abzuleiten. Der Wasseranlauf in der Höhrenleitung beträgt 1603 L. Das Wasser in der Höhrenleitung befindet sich in einem 50 m langer Durchstich und unmittelbar unterhalb des Wehres beginnt die Kraftentwässerung. Die Leitung des Wassers in einem Gefälle von 62,5% auf der Länge von 148 m dem Turbinenhaus zu. Die Leitung vom Durchstich bis zum Turbinenhaus ist an einem durchgehenden Betonfundament montirt. Ein mittelbarer vom Turbinenhaus beschreibt die Leitung einen Bogen. Das Kniestück derselben wird von einem grossen Betonpfeiler (180 m) ungeschlüsselt. Dieser letztere wird an gleich dem gesammten Druck (Wasser und ganzen Strecke der Leitung durch geschlossene Stopfbüchsenpanzonen besorgt, während am Pfeiler vor Abgabe auf die Turbinen ein Wehroberbau dieselbe aufnimmt. Die Höhrenleitung ist aus gewalztem Eisenblech (bis am Beginn der Druckleitung aus 5 mm, dieses selbst aus 11 mm) erstellt.

Das Turbinenhaus befindet sich etwa 400 m unterhalb der Wassergewinnung wiederum an Sihl, wo das Wasser, nachdem es seine Kräfte abgegeben, hier wieder in einen 70 m langen Kanal dem Flusse zugeführt wird. Im Erdgeschoss des Maschinenhauses werden von der Hand drei Turbinen von je 500 PS aufgestellt. Später sollen zwei weitere folgen, von denen die eine ebenfalls aktive Verwendung finden wird, während die andere als Reserve dienen soll. Im Ganzen sollen 1800 PS produziert werden, von denen 1000 zur Abgabe von Electricität und der Rest zur Abgabe von Betriebskraft verwendet werden sollen. Im oberen Stockwerk sind die Dynamomaschinen untergebracht. Von hier aus wird die Kraft durch Leitungsdrähte den einzelnen Dörfern zugeführt. In den Ortschaften Richterswil, Widnau, Horgen und Thalwil werden je einige grössere Transformatorstationen errichtet, mit getrennten Transformatoren für Kraft und für Licht. Die Primärleitungen werden für Kraft und Licht getrennt geführt, desgleichen die Sekundärleitungen.

Am 1. September soll das gesammte Werk dem Betrieb übergeben werden. Tausende von Arbeitern fördern die Arbeit, damit der festgesetzte Termin der Eröffnung inangewandten werden kann. Bis jetzt sind zu festem mehrjährigen Verträgen für Kraftabgabe von rund 500 PS abgeschlossen, dabei sind Absichten für weitere grössere Abnahme verbunden. Es handelt sich zunächst um Grosskonumenten (Fabriken), der Bedarf an Kleinkraft wird sich erst nach Inbetriebsetzung des Werkes feststellen lassen. Für Beleuchtung sind bis jetzt ca. 2200 Glühlampen zu 16 NK definitiv angemeldet, nach hier dürfen nach Eröffnung weitere ca. 1000 Lampen hinzukommen. Die Direktion des Werkes liegt in den bewährten Händen des Ingenieur Wissling, früherer Vorstand des städtischen Electricitätswerkes Zürich.

Kiew. Wie der „Kur. Wnesh.“ mittheilt, werden von der Stadt Kiew Verhandlungen mit der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft in Berlin, welche bekanntlich in Kiew die elektrische Strassenbahn gebaut hat, über elektrischer Beleuchtung der Stadt geführt. Die Kosten der Centralstation und des

Beleuchtungsnetzes werden auf 1 Million Rubel veranschlagt, von denen die Allgemeine Electricitätsgesellschaft einen Theil in Titres der Stadt Kiew übernehmen will.

Elektrische Bahnen.

Nürnberg-Fürther Strassenbahn. Aus Nürnberg wird der „Frankf. Ztg.“ geschrieben: Ueber Strassenbahnen und besonders in letzter Stunde Strassenbahngesellschaft und zwar bezüglich der Systemfrage Meinungsverschiedenheiten entstanden. Auf Erseuchen der Stadtgemeinde hat nun Herr Oskar von Müller der Stadtgemeinde ein ausführliches Gutachten ausgearbeitet. Daselbe kommt zu dem Resultat, dass die Strassenbahngesellschaft zur Zeit kaum verpflichtet werden könne, den Akkumulatorenbetrieb oder die unterirdische Stromführung für alle Nürnberg Strassen einzuführen; die vielen Verbesserungen, welche beide Betriebsarten für nächst Zeit erwarten lassen, werden jedoch vor einer Besichtigung der oberirdischen Leitung für einzelne Strecken jedenfalls gestalten, wie auch die Möglichkeit durchaus bestehen, geschlossen sei, dass in mehreren Jahren auf dem oberrheinischen Strassenbahnnetz ausgebaut werden könne. Es empfiehlt sich deshalb der Strassenbahngesellschaft zunächst die Ausführung der elektrischen Bahn mit oberirdischer Stromleitung auszusetzen, bis dieselbe auf Grund der Vertragsgewinnung dahin umgewandelt werden. Gesellschaft verpflichtet wird, auf besonders hervorragenden Plätzen mit einer bestimmten Gleisbreite die oberirdische Stromleitung innerhalb einer absond. jetzt festzusetzenden Frist unbedingt zu besichtigen.

Elektrische Bahnen nach Starnberg. Wie die „Möncb. N. N.“ berichten, wurde soeben vom kgl. bayerischen Staatsministerium auf das Gesuch eines Konsortiums zur Erbauung einer Zahnradbahn mit elektrischer Betriebs von Leoni nach der Rottmannhöhe die Genehmigung der Erbauung der elektrischen Bahn erteilt. Sehr bald nach der Zeit wird das Konsortium die Arbeiten in Angriff nehmen lassen und hofft, das Werk im nächsten Sommer mit der Eröffnung zu können. Vermuthlich wird die elektrische Kraft der Electricitätswerke zu Höltingerleuth entnommen werden und sollen nach die Stadt Starnberg sowie die umliegenden Orte elektrische Beleuchtung erhalten.

Elektrische Strassenbahnen in Prag. Wie die „Frankf. Ztg.“ berichtet, beschloss der Prager Stadtrat, die künftigen fünf eingeleiteten Offerten betreffend die Errichtung eines elektrischen Strassenbahnnetzes in Prag abzuschreiben, unter Zuziehung von Vertretern der Vorstände als Konsortium behufs Koncessionserwirkung an konstituirt und das elektrische Strassenbahnnetz unter eigener Regie zu errichten und zu betreiben. Ausschlaggebend war die Erzeugung, das kein ausländisches Geld in Prag investirt werde.

Die elektrische Metropolitan West Side-Hoehbahn in Chicago. Anfang Mal d. J. wurde in Chicago die erste grössere ausschliesslich mit Electricität betriebene Hochbahn in Nordamerika der Errichtung übergeben. Die Bahnanlage war ursprünglich für den Betrieb mit Dampflokomotiven geplant; auf Betreiben der Herrn W. E. Baker, des Generaldirektors der Intramural electric Railway an der Chicagoer Ausstellung, und auf Grund der günstigen Resultate gesammter Bahn liess sich jedoch die Unternehmung bestimmen, elektrischen Betrieb einzuführen. Die Gesammtheit der Bahnanlage wird, wie die „Street Railway Review“ berichtet, nach ihrer Fertigstellung ca. 28 km betragen, davon sind bereits 2,5 km hergestellt, während der südwestliche nach dem Hongiaspark führende Theil von 6 km Länge noch im Aufbaue begriffen ist. Das elektrische Hauptlinie kostete mehr als 2 1/2 Millionen Dollars, für den übrigen Theil ebenfalls etwa 3 Millionen Dollars. Nur bezüglich der Strassenübergänge hatte die Gesellschaft bei der Stadt die Genehmigung nachzusuchen. Der östliche Endpunkt der Bahn liegt bei der Franklinstrasse zwischen Van Buren- und Jacksonstrasse. Die Bahn hat eine Länge von 20 m lang in westlicher Richtung, biegt dann östlich von der Halstedstrasse etwas nach Süden und geht dann wieder in westlicher Richtung zwischen der Van Buren- und Jacksonstrasse weiter. Auf der ersten viergleisigen Strecke liegt die Ueberführung des Chicagoflusses, der mittels zweier Pfeiler bestehenden eisernen Rollbrücke überbaut wird. Die Spannweite der Brücke von Pfeiler an Pfeiler beträgt ca.

50 m. Jeder Brückenauflage trägt zwei Glaselastische Halften werden unabhängig von einander gehoben und gesenkt, und zwar die westliche Hälfte von einem zwischen den Gleisen stehenden Turme, die östliche Hälfte von dem südlich von den Gleisen befindlichen Turme aus, von welchem auch die Weichen und Signalvorrichtungen bedient werden. Westlich dieser Brücke schließt sich eine aus zwei Öffnungen bestehende Überführung über die Gütergleise der Pennsylvania-Bahn und über die Zufahrt zum Umladepfad, dem Hauptpersonnenbahnhofe an. Die viergleisige Strecke verläuft 3 km westlich vom Endbahnhof der Marshall-Avenue und verzweigt sich von hier aus in drei je zweigleisige Strecken, von denen die Gartfeldparklinie in westlicher Richtung etwa 4,4 km weiter bis zur West 46. Straße geht. Die nach Norden abweigende Logan Square-Linie geht 3,2 km weit in nördlicher Richtung, schließt dann nordwestliche Richtung ein und beträgt 7,3 km von der Abzweigung aus bei Logan Square. Von dieser Linie zweigt noch in westlicher Richtung eine 3,6 km lange Strecke nach dem Humboldt Park ab. Die noch nicht fertige südliche Abzweigung, die Douglasparklinie, geht zuerst 2,4 km lang in südlicher Richtung zum Higginsville, dann 2,1 km westlich nach der West 21. Straße und von dort nach 3,6 km in westlicher Richtung weiter bis zur Odeon-Avenue. An der Haupt- und den verschiedenen Zweiggleisen sind je ein Schienenstrahl errichtet worden, und zwar an der viergleisigen Hauptlinie 4, an der Gartfeldparklinie 2, an der Douglasparklinie 11, Logan Square 10, Humboldt Parklinie 5. Die Perron- und Stationen sind an den zweigleisigen Strecken auf der Aussenseite der Gleise angeordnet; an der viergleisigen Strecke aber auf der Innenseite, zwei Gleise ausschließlich für durchgehenden Schnellverkehr bestimmt sind, sind ähnlich wie bei der Berliner Stadtbahn Mittelperron zwischen je zwei zusammengehörigen Gleisen vorgesehen.

Der eiserne Unterbau soll eine bewegliche Brücke von einer Lokomotive und zwei Doppeldeckwagen tragen. Die geringste Höhe der Konstruktion über der Straße beträgt 4,37 m, während im Allgemeinen eine Lichthöhe von 4,57 m vorhanden ist. Die Schienenoberkante liegt 1,45 m über der Unterkaute der 1,22 m hohen Brückenräger. Die Tragpfeiler, welche eine Höhe von 1,43 bis 1,62 m haben, stehen auf einem 3,13 m tiefen quadratischen Fundament von 2,41 m Quadratseite und haben einen kegelförmigen Absatz von 11,9 bis 15,35 m. Die Schienenverbreitung ist für ein Gleisenabstandsbemessung von 660 kg per Meter Glise berechnet. Die Schiene von T-Form wiegt 44 kg per laufenden Meter.

Der grösste Theil des Unterbaues war bereits hergestellt und ein Theil der Gleise verlegt, die man sich für Verwendung elektrischer Triebkraft entschied; trotzdem machte die Verlegung der Stromzuleitungsanlagen keine besondere Schwierigkeit, ausser an einigen Stellen der viergleisigen Strecke, wo komplizierte Weichenanlagen erforderlich waren. Die Kontaktseile, welche an der einen Seite jedes Gleises 175 mm über der Oberkante der Fahrseilen auf ein Paraffin getränktes Holzklötzchen verlegt ist, wiegt 22 kg per Meter. An jeder der vier Ecken eines Motorwagens sind Kontaktseile angebracht. Bei Weichen ist die Kontaktseile auf der Seite der Abzweigung unterbrochen und dafür auf der anderen Seite eine Schiene verlegt, welche während des Überfahrens der Weiche den Kontakt und damit die Stromzuführung verleiht. Da die dritte Schiene an den Weichen endigt, sind V-förmige Stücke angebracht, welche verhindern können, dass der Kontaktseile an irgend einer der Weiche sich festklemmt. Die Stösse der Kontaktseile sind zum Zwecke der ununterbrochenen Stromleitung durch den Grundriß der Schienen angebracht. Die Schienen sind Kupferstreifen von 4,5 mm Dicke überzogen. Als Speiseleitungen sind Schienen von gleicher Art, wie die Kontaktseile, angebracht und sind dieselben zwischen den Gleisen angeordnet und mit einer Holzbekleidung zum Schutze gegen mechanische Beschädigung versehen. Zwischen den Weichen und an einigen Stationen, wo es an Raum für die Speiseleitungsseilen fehlte, sind statt deren Kupferdrähte unter dem Schienenoberbaue geführt. Die Kontaktseile sind in Abschnitten angebracht, deren jeder einen Schalter mit Ausschalter in der letzteren, wie die Kontakte der Stationen entfernt ist, gehen 18 Speiseleitungsseilen in westlicher Richtung aus, welche zur Stromversorgung der gesamten Theile der Bahn genügen. Die Kontaktseile sind über die Kurven in kürzeren Zwischenräumen, mit Speiseleitungen verbunden, welche benutzt werden die Fahrseilen mittels besonderer

Kupferleitungen, sondern vielmehr in der Mitte jeder Station mit dem eisernen Bahnräder verbunden.

Alle Verbindungen zwischen den Kupferleitungen und den Eisenbahnen sind in der Weise hergestellt, dass an die Enden des Drahtes Niete aus Messingzinn angeschweiselt und mit der Schiene verbletzt sind. Am Chicago-System, wo die gewöhnliche Stromleitung durch die Rollzugbrücke unterbrochen ist, sind im Innere vier eisernenarmierte, gummiisirte Bleikabel verlegt.

An dem Boden der Hochbahn sind infolge der viergleisigen Konstruktion des Oberbaues besondere sichtlich verwickelte Weichen- und Signalanlagen erforderlich gewesen, nämlich an der Marshall-Avenue, wo drei doppelgleisige Strecken in die viergleisige Strecke einmünden, an dem Viadukt in der Nähe der Station in der Kanalstrasse behufs Ermöglichung der erforderlichen Rangirbewegungen für das Umsetzen der Züge an der Endstation und an der Ostseite der Flussas zur Bedienung des Endbahnhofs an der Franklinstrasse. Das Weichenstellsystem ist den Dampfmaschinen beson- dert ähnlich, nur ist hier infolge der Kontaktseile die Sache noch etwas abgeändert, da diese an einigen Stellen gleichzeitig mit den Weichen verstellt werden muss. Der Thurm an der Marshall-Avenue enthält 13 Hebel für 24 Weichen und 4 bewegliche Schienenstücke, 11 Hebel zum Umlegen von 38 Weichen, 22 Hebel für 28 Signale und 6 Hebel zum Ein- und Ausstellen der Weichen. Das Stellwerk, welches für 60 Hebel berechnet ist, bietet noch Raum für 7 weitere Hebel.

Das rollende Material der Bahn besteht zur Zeit aus 15 Motorwagen und 100 Antriebswagen. In den ersten Jahren sollen nur Züge bestehend aus einem Motorwagen und zwei Antriebswagen herfordern werden. Die gegenwärtigen Motorwagen haben nur zwei Motoren. Bei genügend steigendem Verkehr sollen aber die Motorwagen mit zwei weiteren Motoren ausgerüstet und Züge von je vier Wagen abgefahren werden. Die neuen Wagen haben eine Gesamtlänge von 14,4 m und eine Kastenhöhe von 12,3 m, ferner eine Kastbreite von 2,7 m und über dem Dache eine Breite von 2,7 m. Das Wagendach liegt 5,9 m über Schienenoberkante. Diese Motorwagen, welche für Henschel bestimmt sind, haben nur Seiten- und ein Abtheile für den Fahrer nehmen zwei diagonal gegenüberliegende Ecken des Wagens ein und sind zur Hälfte in den Wagenaussen eingebaut, zur anderen Hälfte auf die Plattform gesetzt. Der Wagen besitzt ein sehr starkes stählernes Untergestell und wiegt ohne Motor 13 t.

In den Antriebswagen sind in ihren Abmessungen ungefähr denen der Motorwagen gleich und enthalten 48 Sitzplätze. Die Bremsrichtungen wirken nicht automatisch, sondern sind, sozusagen, strauch für Strauch vorgesehen. Sollte die Brems infolge eines Bruches des Rohres unwirksam werden, so kann die Drehrichtung der Motoren umgekehrt und durch Parallelschaltung derselben mit dem offenen Stromunterbrecher der Zug zum Stillstand gebracht werden.

In den Abtheile des Wagenführers befindet sich vor in der rechten Ecke das Ventil für die Luftbremse, gleich links daneben der Controller zur Hintereinander- und Parallelschaltung der Motoren. An der linken Wand ist der Stromunterbrecher angebracht, welcher bei allen Überlastungen gewöhnlicher Art in Wirksamkeit tritt und ein Ein- und Auslösen, die ebenfalls in dem Abtheil angebracht ist, soll nur in aussergewöhnlichen Fällen in Wirksamkeit treten und den Stromkreis unterbrechen. In einem Abtheil befindet sich die durch einen Elektromotor, welcher automatisch durch den Luftdruck im Hauptreservoir in Wirksamkeit tritt, betriebene Luftpumpe. Der automatische Regulator zur Regulirung des Elektromotors befindet sich an der linken Seite der Kabine unterhalb des Endes der Bahn. In der anderen Ecke befindet sich ein gleicher Stiel ein kleiner Widerstandsregulator für den Luftpumpenmotor. Vor dem Wagenführer ist ein Luftdruckmesser mit zwei verschiedene geöffneter Zeigern angebracht, von denen der eine den Druck im Hauptreservoir und der andere den Druck im Luftzuführungsrohr und in des Bremser-Hinterbau zeigt. Die beiden Ausschalter an beiden Enden des Wagens sind parallel geschaltet; sobald der Controller seinen Sitz wechselt, wird er an hinteren Ende befindliche Unterbrecher ausgeschaltet. Ganz besondere Sorgfalt verwendet, der sich in seiner Beschaffenheit von den bei Strassenbahnwagen üblichen unterscheidet.

Die Motoren sind von der General Electric Co. eigenen Type; dieselben haben

Trommelwicklung, und ihre Isolation besteht aus Asbest. Ueber und unter dem Kommutator befinden sich Öffnungen und die Bürsthalter können oben und unten angelegt werden, so dass sie sowohl vom Wagen aus als auch von unten besichtigt werden können. Der Motor ist mit Hilfe eines Gelenkmechanismus an dem mittleren Querbaum des Drehgestelles aufgehängt.

Die Wagen werden durch je zwölf elektrische Heizapparate der General Electric Heating Company von New York gebaut. Dieselben sind je vier hintereinanderschaltbar und verbrauchen, wenn sie sämtlich eingeschaltet sind, einen Strom von 14 A bei 500 V oder 7 Kilowatt. Auch die Maschine des Wagenführers besitzt einen solchen Heizapparat. Die Motorwagen sind ferner mit elektrischen Kopflatern sowie Signallatern versehen. Der Kopflatern befindet sich in der Mitte des Wagens, die Signallatern an beiden Seiten des erleren.

Die Kontaktseile, deren jeder Motorwagen vier besitzt, sind an hölzernen Querhalben befestigt, welche theilweis aus dem Untergestell heraus heraustragen. Der Kontaktseil aus Hartguss liegt, wie gewöhnlich, auf einer Ende geschlitzter Gelonkglieder an einem Bügel. Die elektrische Verbindung mit der Mitte des Schubes erfolgt durch zwei aus hartem Kupferblech. Die Ausführung ist darauf, dass der Kontaktseil für gewöhnlich fest auf der Kontaktseile aufliegt, dagegen bei Unregelmäßigkeiten der Geschwindigkeit die Maschine der Schiene in die Höhe gedrückt und von der Schiene abgehoben wird.

Die Kraftstation, welche etwa 1,6 km vom Chicago-Flusse entfernt liegt, erstreckt zur Zeit über die Maschinenleistung von 8000 PS, kann aber auf 12000 PS vergrößert werden. Es sind vier grosse aufrechtstehende Reynolds-Corliss-Verbunddampfmaschinen mit Kondensation vorhanden, von denen zwei mit 1500 Kilowatt-Dynamomaschinen der General Electric Company die beiden kleineren mit 800 Kilowatt-Maschinen direkt gekuppelt sind. Die garantirte Leistung der grossen Dampfmaschine ist 3100 PS, die der kleineren 1600 PS. Die Dampfmaschinen sind mit einer eigenen Reynolds-Corliss-Ventilsteuerung versehen, welche gestattet, den Dampf an irgend einem Punkte zwischen Null und 7/8 Hub abzustellen. Die Abtheilung beider Ventile wird durch einen schweren Kompensregulator regulirt. Die Abtheilung des Niederdruckcyklinders kann auch mittels Hand geschoben. Jede Dampfmaschine ist ferner mit einem besonderen Ventilator ausgerüstet, welcher ein Zweiklappenventil im Hauptdampfbehälter befestigt. Dieser dient dazu, die Fälle abzuwehren, in denen ein unregulirter Regulator aus irgend einem Grade nicht funktionieren sollte, den Dampf durch Schliessung des Zweiklappenventils von der Dampfmaschine ab zu lassen und die Geduldigkeit eine gefährliche Höhe erreichen kann. Die Pleuelstangen für die beiden Seiten der Maschine sind mit den Kurbelstangen an den Enden der Welle verbunden und die Schwanzrad und der Anker der Dynamomaschine sind zwischen den beiden Hauptgestellen der Dampfmaschine auf die Welle aufgesetzt. Die Hauptstangen der beiden grossen Maschinen sind: Hub 1,210 m, Cylinderdurchmesser: Hoehdruck 0,914 m, Niederdruck 1,829 m, Durchmesser der Hauptstange 0,914 m, Länge derselben 1,71 m, Durchmesser des Schwanzrades 7,49 m, Gewicht desselben 68.000 kg, Umkreisungszahl 76. Mit jeder dieser grossen Reynolds'schen aufrecht stehende Luftpumpe hat ein Kondensator verbunden. Die Luftpumpe hat einen Durchmesser von 0,91 m und einen Kurbelarm von 0,91 m Durchmesser. Ein Corliss-Dampfzylinder von 0,41 m Durchmesser befestigt. Der Admissionsdruck beträgt 5 Atmosphären. Ueber den ganzen Maschinenraum ist ein elektrisch betriebener Laufkrahn.

Der Kesselraum enthält 18 Babcock & Wilcox-Kessel von je 300 PS. Die Kohle wird entweder unmittelbar von den auf einem Seitengleise der Hochbahn anfabunden Kohlenwagen durch die Kohlenzuführungsapparate an gebracht. Öffnungen in dicht vor den Kessel stehende Behälter geschüttet oder mittels Fahrwerk nach dem von Kesselraum liegenden Hof gebracht und durch die Feuerlöcher des Hauptabzugs. Aus den Kohlenbehältern wird die Kohle mittels eines Schaufelwerkes in die Trichter der mechanischen Feuerzangen geschüttet, aus welchen dieselben auf sogenannte Treppenrolle gelangen, die in Form einer über einen Kette von und hinten über Kettenträger laufen. Die Feuerzangen der Rollen wird durch eine besondere Dampfmaschine bewegt und kann auch Belieben regulirt werden. Während der Bewegung des Rostes von der einen Kettenträger nach dem anderen wird die Kohle

vollständig verbrannt, und die Asche fällt in die unter dem Roste befindlichen Aschebehälter. Diese Rostkonstruktion ermöglicht nur die Verfeuerung einer billigeren Kohle, sondern auch eine gleichmäßigerer Luftzufuhr zum Feuer; ausserdem kann man dieselbe ganz nach dem Kassen hervorzuziehen, da sie auf Rädern montirt ist, auf einem Schieneagleise laufen. Ein mit Mauerstein umkleideter aus Stahlrohren hergestellter Schornstein von 0,75 m Höhe und 0,8 m innerem Durchmesser liefert den erforderlichen Zug, der noch durch 3 Sturventweilgebläse verstärkt werden kann.

Verschiedenes.

Wiedereröffnung der danernden Gewerbeausstellung zu Leipzig. Am 14. Juli wurde die von der Polytechnischen Gesellschaft zu Leipzig im Jahre 1876 gefundene Gewerbeausstellung im neuen Ausstellungsgelände nach mehr als einjähriger Pause wieder eröffnet. Das Gebäude besitzt drei Giebelhöfe, von denen das Erdgeschoss und betrieblich aufgestellte Hilfsmaschinen der verschiedensten Gewerbe, das Mittelgeschoss technisch gewerbliche Erzeugnisse, wie solche in den mannigfachen Betrieben gebraucht werden, das Galleriegeschoss die Kunst- und kunstgewerblichen Erzeugnisse, wie Möbel, Zimmerarbeiten, hauswirtschaftliche Gegenstände und dergl. enthält. Bei passender Gelegenheit zur Zeit der Messe, sollen die Motoren, Metall-, Holz-, Papier-etc. Maschinen auch im Betriebe vorgeführt werden.

Die Deutsche Gesellschaft für Mechaik und Optik (Vorsitzender Dr. Krüsum-Hamburg) wird ihre diesjährige Generalversammlung in den Tagen vom 12—14. September in Hamburg abhalten. Dieser sechste deutsche Mechanikertag wird sich ausserhalb der geschäftlichen Angelegenheiten der Gesellschaft mit einer Reihe von Fragen beschäftigen, welche für die Feinteknik von hoher Wichtigkeit sind. Unter nicht angeordneten Vorträgen heben wir die folgenden hervor: Prof. Dr. E. Hagen, Direktor der Physik-technischen Reichsanstalt, über die neuesten Arbeiten dieses Instituts; Admiralitätsrat Koldowey, Abteilungschef der Deutschen Seewarte, über die Prüfung nautischer und meteorologischer Instrumente; L. Teodorff, Stuttgart, über den Export wissenschaftlicher Instrumente nach Amerika; Ingenieur Dr. Dörfel, Berlin, über den Staat der Vorarbeiten für die Berliner Ausstellung im Jahre 1896. Ferner wird G. Batschowsky, Bahrenfeld, über die Arbeit der feinteknischen Werkstätten, und W. Haacke, Berlin, über die Unfallvorrichtungen referieren.

Technikum Strelitz i. Mecklenburg. Das im Vorjahr von 736 Schülern besuchte Technikum Strelitz i. M. besteht aus einer statisch anerkannten bautechnischen Fachschule aus einer höheren und niederen maschinen-technischen Fachschule für Elektrotechnik, Maschinenbau und Mühlbau. Das Technikum untersteht der Direktion des Herrn Hittorfer. Der Eintritt kann jederzeit erfolgen. Näheres erfährt man aus den von der Direktion kostenlos erhältlichen Programmen.

Vergrößerung der Gleisfraktion durch Magnetisiren der Lokomotiven. Die Baltimore- und Ohio-Eisenbahn welche kürzlich auf ihrer neuerbauten Strecke Camden-Baltimore in 2,5 km langen Howard-Tunnel definitiv „gemischten Betriebes“ eingeführt hat, indem sie in der benannten Tunnelstrecke die Personenzüge durchwegs mittels elektrischer Lokomotiven befördert, bei den Güterzügen hingegen eine Dampflokomotive als Zugmaschine und eine elektrische Lokomotive als Nachschiebeschleife in Verwendung bringt, heizt sie auf einer grösseren Zahl ihrer für die Gebirgsstrecken bestimmten Dampflokomotive elektrische Ströme ausserhalb von dem Zwecke, um die Fraktion zwischen den Lokomotivrädern nach den Eisenbahnschienen zu verkehren und senach das Händerschieben hinaus zu übertragen, beziehungsweise das Sandstreuen zu ersparen. Zu diesem Behufe befindet sich auf der Lokomotive eine kleine Dynamomaschine, die zur im Bedarfsfälle mit Hilfe eines besonderen Antriebes in Thätigkeit gebracht wird und deren Strom keine weitere Aufgabe hat, als die Lokomotivräder zu magnetisiren. Nach den diesjährigen Erfahrungen vermögen eine mit dieser Einrichtung versehene Lokomotive jeden schweren Güterzug auf Strecken mit Steigungen von 1:40 auch bei der feinsten Fahrgeschwindigkeit zu befördern. Die Idee einer solchen Frikationsvermehrung ist bekanntlich alt und schon 1883 wurde hierfür von Arthur W. Lake eine bestimmte, günstigste Form angegeben (vergl. Internat. Zeitschrift f. d. Elektr. Ausstellung in Wien, 1883,

S. 46), achtdestoweniger scheint die Baltimore- und Ohio-Eisenbahn bisher die einzige zu sein, welche von der besprochenen Aenderung bei Dampflokomotiven praktischen und erfolgreichen Gebrauch macht.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 1. August 1895.)
 Kl. 40. II. 8568. Elektrischer Schmelzofen. — Dr. Walter Rathenau, Berlin, Schiffbauerdamm 22. 12. 6. 95.

(Reichsanzeiger vom 5. August 1895.)
 Kl. 44. F. 752. Schaltvorrichtung für einen Anzeigepapparat. — Faure & Cie, Neuchâtel, Schweiz; Vertr.: C. Feilert & G. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 52. 31. 10. 94.

Ertheilungen.

Kl. 19. No. 88047. Hochbahn mit freischwebend hängenden Personenzügen. — E. Langen, Köln a. Rh. Vom 27. 1. 98 ab.

Erlöschungen.

Kl. 21. 25.512. 26.200. 37.806. 60.162. 62.264. 73.367.

Auszüge aus Patentschriften.

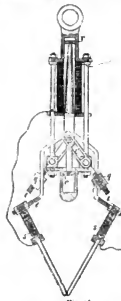
No. 79.855 vom 3. April 1894.
 Jacob Werhosen in Neumühl-Hamboro. — Elektrodeplatte für elektrische Sammler mit Schutzdecke zur Verhinderung des Abflusses der wirksamen Masse.

Die Schutzdecke wird in der Weise hergestellt, dass man nach Einbringung der Füllmasse in das Gitter zwischen den einzelnen Gitterstäben auf galvanischem Wege einen Metallniederschlag hervorbringt. Derselbe wird alsdann durch Druck verdichtet und bildet nun eine die einzelnen Stäbe verbindende Decke, welche das Herausfallen der wirksamen Masse aus dem Gitter verhindert.

Die Hervorbringung des Niederschlages erfolgt zweckmässig mit Hilfe eines alkalischen Bades (Amalgam oder Ammonium), in welchem die Gitterplatte zwischen zwei Bleipolplatten angeordnet wird.

No. 80.388 vom 1. August 1893.
 Karl Schleyder in Taber, Böhmen. — Elektrische Bogenlampe.

Bei dieser Bogenlampe werden die Kohlenhalter durch einen oben und unten mit Luftdüffeln versehenen Solenoidanker unter Vermittelung von mit Gegengewichten versehenen Coulissenhebeln C bewegt. Die Kohlenhalter



lassen sich durch die Schrauben e seitlich, durch die Schrauben s in der Längsrichtung verstellen. Durch diese Verstellung hat durch Verschieben der Gegengewichte q lässt sich die Lampe für verschiedene Stromstärken und Spannungen einstellen. Der Betrieb erfolgt durch Gleich- oder Wechselstrom.

No. 80.391 vom 23. Mai 1894.
 Hermann Heilze in Berlin. — Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler.

Die Elektroden für elektrische Sammler werden aus Bleioxydhydratpräparat gebildet und in Gegenwart von Schwefelsäure, die gegebenenfalls Manganessig oder Mangandioxyd enthalten kann, der Wirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt. Die entstehende Elektrodenplatte besitzt hohe Porosität bei grosser Festigkeit und genügender Leitfähigkeit.

No. 80.056 vom 4. März 1894.
 August Poelsing in Niederlahnstein. — Verfahren zur Herstellung von gekürzten Farnelextrakt mittels Oxydation und Elektrolyse.

Die durch Diffusion aus fermentirtem Holze gewonnenen Brühen werden mit doppeltchromsaurem Kali und Schwefelsäure versetzt, hierauf der Elektrolyse unterworfen und es erfolgt Oxydation und Schlammabscheidung mit Stromum- oder Bariumcarbonat neutralisirt. Die Färbekraft, Echtheit und Schönheit des betreffenden Farbstoffes soll dadurch besonders erhöht werden.

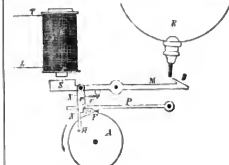
No. 80.029 vom 9. Januar 1894.
 Parker Cogswell Cheate in New York. — Reinigung von Zinksalzlösungen auf elektrolytischen Wege.

Die unreinen Zinksalzlösungen werden vor der elektrolytischen Abscheidung des Zinkes der Einwirkung eines elektrischen Stromes ausgesetzt, durch welchen die leichter als Zink fällbaren Verunreinigungen an der Kathode abgeschieden werden. Gleichzeitig hiermit wird die durch die elektrolytische Zersetzung frei werdende Säure durch eines von seinen flüchtigeren Salzen Bestandtheilen befreitet, oxydirtren Zinksubstant abgestumpft.

No. 80.312 vom 1. August 1894.

La Précision, Société Anonyme de Mécanique et d'Electricité in Brüssel. — Uhrverrichtung mit selbstthätiger Auslösung des gesperrten Pendels beim Versagen des Elektromagnets.

Der Stift e des Hebels P fasst in den Einschnitten des Hebels N und hält den Hebel M gehoben, sodass, solange der Hebel P auf dem vorspringenden Zahn F der Scheibe A ruht, M frei schwingen kann. Zur bestimmten Zeit, z. B. sobald die auf Vergehen eingeregelter Hebel P 12 Uhr zeigt, wird von dieser Uhr ein Triebwerk der Scheibe A ausgelöst, und diese macht nun in einer bestimmten Zeit (10 Sekunden) eine vollständige Umdrehung um ihre Achse. Während dieser Drehung gleitet der Hebel P vom Vorsprung F ab, das dem Elektromagnet angelegte Ende des Hebels M senkt sich und H wird von dem Haken D festgehalten. Genau um 12 Uhr Mittags schliesst



aus der Normaluhr auf der Centralstelle die Leitung L 7; der Elektromagnet E zieht den Anker N an und macht infolge dessen das Pendel R wieder von dem Haken D frei. Die Uhr wird dadurch wieder in Gang gesetzt und zeigt nun die richtige Zeit. Der Anker s hat bei seiner Bewegung den Stift e in die Einkerbung r treten lassen und bleibt so lange gehoben, bis der Hebel P wieder auf den Vorsprung F der Scheibe A kommt. In dem Augenblicke nämlich, wo F gerade unter den Hebel P zu liegen kommt, wird der Hebel N mit Hilfe des Stiftes F vom Stift e abgehoben, sodass der Hebel P seine ursprüngliche Lage wieder einnimmt und der Stift e sich wieder in dem Einschnitt e befindet. Der Mechanismus ist nun wieder für die folgende Zeiteinstellung fertig.

Übliche untere Entladungsgrenze bei normalen Beanspruchungen, und 175 V die niedrigste Spannung, welche Zellen bei normalen Entladungen erreichen dürfen. Die entsprechenden Punkte der einzelnen Geraden wurden dann durch Kurven verbunden. Diese Darstellung hat den Vorzug, dass man jederzeit erkennen kann, welche Kapazität diese Zellen zu einem gewissen Spannungsabfall bei konstanter Stromstärke abgeben können. Die diesbezüglichen Zahlen für 10% Spannungsabfall waren: Entladestrom in A-Stk. 60 75 120 180 240 300 Kapazität „ „ „ 285 257 201 182 130 100 Die garantierte Kapazität von 170 A-Stunden wäre bei einer Entladung mit 185 A in 12 1/2 erreicht worden.

Wurden die Zellen anfangs mit grosser Stromstärke angesetzt und diese jedesmal erhöht, sobald 10% Spannungsabfall erreicht waren, so liessen sich die 185 A-Stunden sogar in 6 1/2 entnehmen, während die Zellen in 1/2 bereits 250 A-Stunden abgegeben hatten.

Ferner wurde eine Reihe von Versuchen angestellt, um zu sehen, welchen Einfluss diese Ueberbeanspruchungen auf die Erhaltung der Kapazität der Zellen hatten; jedoch konnte eine Abnahme derselben nicht festgestellt werden, sondern es ergaben sich bei verschiedenen Zellen mit der gleichen Stromstärke angelegten Messungen fast genau dieselben Endwerte. Die Anfangswerte der Entladung hängen sich von der Art der Ladung abhängig. Die Spannungen waren hoch, wenn die Zellen in kurzer Zeit mit starkem Strom geladen wurden, etwas niedriger, wenn die Zellen in längerer Zeit in längerer Zeit geladen waren; in letzterem Falle hielt sich diese etwas niedrigere Spannung jedoch sehr lange konstant, sodass die Endwerte, wie bemerkt, fast identisch waren.

Auf Grund dieser Versuche geht die Firma keine Bedenken, eine kurze Ueberlastung der Zellen zuzulassen, so lange dieselben sich nicht der Entladungsgrenze nähern; zu vermeiden allerdings sind derartige Ueberlastungen gegen das Ende der Entladung, wie überhaupt eine zu weit gehende Entladung, welche die Akkumulatoren am meisten schädigt, indem es durch die dann auftretende Selbstbildung zu Krümmungen von Platten führt, besonders wenn, was in der Praxis bei Privatstationen so häufig vorkommt, dieser zu weit gehenden Entladung nicht sofort eine Ladung folgt.

Diese Versuche wurden auch bei die Versuche, welche Jüngst in Karlsruhe angestellt sind. Die Generaldirektion der badischen Staatsbahnen hatte nämlich für die Lieferung der Batterien für den elektrischen Krabbenbetrieb des Mannheimer Hafens eine Konkurrenz ausgeschrieben und auf Grund der Offerten von drei Firmen Zellen der offerirten Grösse — 1000 A Entladestrom zu verschiedenen Messungen eingefordert. Diese Versuche nahmen über drei Monate in Anspruch. Da es sich zeigte, dass die Entladungen der 3-fachen Stromstärke alle drei Zellen so wenig schädigten, dass ein sicheres Urtheil über die vergleichsweise Haltbarkeit noch nicht gefällt werden konnte, wurden allmählich die Stromstärken immer mehr gesteigert, bis bei 3300 A die weitere Steigerung durch das Versagen der previouschen Verbindungen nach den Messungen unmöglich wurde. Es wurden ferner die Zellen mit starkem Strom entladen und nach Tage und Nächte auf Kurzschluss der ausseren Leitungen gelassen, bis die Zellen wieder versauert. Bei diesen Versuchen sah man, wie die Zellen während der Entladung der Kölner Akkumulatorenwerke als die widerstandsfähigste gezeigt wird und demgemäß der Auftrag auf Lieferung der Batterie dieser Firma zu Theil. Bei einer Bestimmung zeigten sich die Platten in genau demselben Zustande, in dem sie vor drei Monaten aufgegeben. Die aktiven Massen vor vollständig erhalten und sämtliche Platten gerade.

In vier Monaten soll die Anlage bereits betriebsfähig sein, und zwar zunächst die Hälfte der Batterie, die einer 175 PS-Dampfmaschine entsprechen würde, mit Hälfte der Krabben, während im Laufe des nächsten Jahres die Anlage auf volle Grösse ausgebaut werden wird.

Vergleicht man mit diesem Verhalten der Akkumulatoren bei Ueberlastungen das Verhalten von Dampfmaschinen so kommt man zu folgenden Ergebnissen: Selbst die best compoundirte Dynamo kann nicht konstante Spannung halten, sobald ihre Tourenzahl schwankt. Um dieselbe bei erheblicher Belastungskonstanten wenigstens annähernd konstant zu halten, wird man schnelllaufende Dampfmaschinen ohne Kondensation mit möglichst empfindlichen Regulatoren mit möglichst auch für diese jedoch dürfen Ueberlastungen bis

auf das 1/2-fache der normalen Leistung das Maximum sein, was nie noch mit annehmlicher Konstanz der Tourenzahl hergehen können. Diese Maschinen haben, wie bekannt, erheblich grösseren Dampfverbrauch bei gleicher Leistung als langsam laufende Maschinen, und wenn gleich sie etwas billiger in der Anschaffung sind, wird durch den grösseren Dampfverbrauch die Kostenanlage entsprechend theurer, sodass die Anschaffungskosten in beiden Fällen annähernd gleich, die Betriebs- und Amortisationskosten bei den schneller laufenden Maschinen erheblich grösser werden.

Es kommt jedoch noch etwas anderes hinzu, was den Betrieb ungünstiger gestaltet; nämlich, dass die Maschinenanlage dauernd in solichem Umfang in Betrieb sein muss, dass sie mit höchstens 50% Ueberlastung den maximal möglichen Strom ausgeben kann. Die Maschinenanlage fällt hierdurch erheblich grösser aus, als für den normalen Betrieb erforderlich. Sie arbeitet bei Betrieben mit schwankendem Kraftverbrauch, daher im Mittel mit nur halber Belastung, und damit auch mit schlechtem Nutzeffekt, d. h. weiter gesteigerten Kohlenverbrauch.

Der Vertragsschluss führt dann noch auf Grund einer bestimmten Uebereinstimmung, bei welcher es sich um den elektrischen Betrieb einer Krabbanlage handelt, eine Vergleichung des reinen Maschinenbetriebes mit Dampfmaschinen und des gemischten Betriebes mittels Dampfmaschinen in Verbindung mit Akkumulatoren bezüglich der Anlagekosten, Verzinsung und Betriebskosten aus, die durchweg zu Gunsten des letzteren ausfällt. Diese Ausführungen, welche mit besonderer Rücksicht auf die projektierte Hafenanlage in Köln gemacht wurden, erzielte eine lebhafte Diskussion hervor, die in einer späteren Sitzung zugleich mit der Diskussion über den Vertrag des Herrn Regierungsbaumeister (Grosze) fortgesetzt werden soll.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 10. August 1895.

Es ist diesmal von einer Spaltung der Tendenzen zu berichten: während die von Wien abhängigen Werthe, besonders Franzosen, auf derartigen Abgaben samt lagen, herrschte für hiesige Lokalwerte, besonders Baukattien, eine sehr gute Tendenz. Schluss allgemein fest.

Sonst sehr stilles Geschäft. Geld leicht, Privatdiskont 1 1/2%.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Bei geringem Angebot nachgehend bei 170 7/8. Schluss erhoht bis 172.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Still zu 232,50.

Berliner Elektrizitätswerke. Etwas matter bei 226,10.

Mix & Genest. Zwischen 186 und 187 schwankend.

Schwarzkopff. Abgeschwächt bis 203,0.

Elektrizitäts-A.-G. vormalis Schuckert & Co. Zum Schluss matter bei 241,10.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. 850 circa.

Westinghouse Electric Light Co. — 53 1/4—54.

General Electric Co. Etwas matter bei 32 1/2.

Metalle. Kupfer: Gedrückt auf die amerikanische Exporte.

Chilibras: 45. 11. 3. per 3 Men.

Blei: stetig.

Spanisches: Lstr. 11.— p. t.

A.-G. für Fabrication von Broncewaren und Zinkguss verm. J. C. Spinn & Sohn. Wie Gesellschaft für 1894/95 entfallen, hat dieses Geschäftsjahr eine wesentliche Aenderung in den Verhältnissen der Gesellschaft herbeigeführt. Der Elektricitätsgesellschaft ist deren Abteilung

für Beleuchtungsgegenstände mit dem 1. Januar 1895 künftlich auf die Gesellschaft mit der Messung Uebertragungen, dass das Geschäft seit dem 1. Juli 1894 für deren Rechnung geht. Die für diese Transaktion bestimmten gewesenen Gründe sind in der Hauptsache: Vereinigung der Gesellschaften beider Gesellschaften und für die Gesellschaft die Annehmlichkeit, zwei grosse Anstellungen von Beleuchtungsgegenständen zur Verfügung zu haben, von welchen die eine Wasserthorstrasse 9 nur eigene Fabrikate, die andere Schiffbauerdamm 2 aber ausserdem auch noch eine grosse Anzahl der besten Erzeugnisse anderer hiesiger und auswärtiger Fabriken, sowie auch französische und englische Originalitäten in grosser Auswahl enthält. Von dem existierenden Vermögen wurden zu Abschreibungen 52 285 M verwendet, der Reservefonds erhielt 4 224 M, die Darlehen betragen 10 137 M, und es blieben 71 501 M verfügbar. Die Verwaltung schlägt vor, daraus eine Dividende von 5% zu zahlen und die verbleibenden 10 301 M dem Specialreservefonds zu überweisen. Für das mit dem 1. April 1895 begonnene neue Geschäftsjahr ist die Verwaltung ein befriedigendes Resultat in Aussicht. Die Fabriken sind gut beschäftigt und Besetzung mit der Herstellung ein neuer Gasglühlichtbrenner gesetzlich. Es ist zu erwarten, dass von dem sie sich gute Erfolge verspricht, die derselben zu den besten Gasglühlichtbrennern zu rechnen sei. Die Verwaltung wird bei der Generalversammlung die Ausgabe von Obligationen beantragen, um event. die Hypothekenscheine zu tilgen und den Kupreis für die Abtheilung für Beleuchtungsgegenstände zu berichtigen.

Gesellschaft für elektrotechnische Industrie, Turg. Unter dieser Firma wurde, wie die „Frankfurter Ztg.“ mittheilt, in der Schweiz mit dem Sitze in Turgel eine Aktiengesellschaft gegründet, welche jede Art gewerblicher Ausnutzung der Elektrochemie zum Zwecke hat. Das Aktienkapital, welches einsteilen soll nur mit 50% eingezahlt wird, beträgt 300 000 Fr.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht ist, ist Porto beizulegen, sonst wird angenommen, dass die Beantwortung in dieser Stelle im Interesse der Redaktion erfolgen soll.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert. Für die Erstattung des Textes auf kleinerem Format nicht unentgeltlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen werden nur 50% der Erstattungsbeträge, welche während des Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn aus ein dahingehender Wunsch bei Einreichung des Manuskriptes mitgeteilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

A. F. Metz. Zu J. Damit man sich durch die Anzeigen der Ampremeter verwirren kann, dass beide Maschinen in Verhältnis zu ihrer Grösse gleichmächtig belastet sind, bzw. durch Einstellen der Nebenstrombestanden die Belastung richtig vertheilen kann.

Zu I ist nicht angängig, weil Gefahr verliert, dass die Compoundmaschine durch die Nebenstrommaschine unpolarisirt wird.

Zu B. Die von Ihnen angeführten Regulatoren sind uns nicht bekannt. Um konstante Spannung zu erzielen, ist ein guter Schwungradregulator, welcher auf die Drosselklappe oder besser noch direkt auf die Steuerung der Maschine wirkt, anzuwenden. Ein solcher Regulator ist unregelmässig, so sind Schwankungen in der Spannung unvermeidlich, eine Umpolarisirung einer Maschine durch die andere kann jedoch bei richtig ausgeführter Parallelschaltung nicht auftreten.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beilehen, sind nicht an die Person des Redaktors, sondern an dessen Adresse, Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monbijouplatz 2.

Berichtigung.

In dem Artikel des Herrn Banath D'Ulrich über das Elektrizitätswerk der Dresdener Bahnhöfe, Heft 27, sind einige Druckfehler stehen geblieben, die nachstehend berichtigt werden: S. 402 Sp. 1. Zeile 18 v. u. lies 115 V statt 150 V, 407 * 3, * 22 * * * symmetrisch statt asymmetrisch, 408 unter Fig. 12 lies 76 K statt 35 K W, 408 * 15 * 09 * * * 150

Schluss der Redaktion: 10. August 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Vorlag: Julius Springer in Berlin und E. Ottobrunn in München.
Redaktion: Ernst Kapp und Jul. N. West.
Korrespondenz nur in Berlin, N. 94. Mochluplatz 3.

Elektrotechnische Zeitschrift

erschient — seit dem Jahre 1850 vererbt mit dem bisher in München erscheinenden CENTRALBLATT FÜR ELEKTROTECHNIK — in wichtigsten Heften und berichtet, unter anderem — in weitestgehendem Umfange, über alle aus dem Gesamtgebiete der angewandten Elektrotechnik betreffenden Vorlesungen und Fragen in Originalbeiträgen, Besprechungen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentbesuchen etc. etc.

ORIGINAL-ARTIKEL werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreuenden Mittheilungen ersehen unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 94. Mochluplatz 3.
Preisergänzung III, 1895.
Die Elektrotechnische Zeitschrift kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preussische Nr. 2060) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 30.— (M. 35.— bei portofreier Versendung nach dem Auslande) für das Jahrgangsbogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen soliden Anzeigebekanntmachern zu dem Preise von 40 Pf. für die äquivalente Petitzeile angenommen.
Bei 4 15 20 50 malige Aufgabe kostet die Zeile 30 30 25 20 Pf.
Wenigerzeilen werden bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigegeben.
Alle Mittheilungen, welche den Verand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsanstalt von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 94. Mochluplatz 3.
Korrespondenzen III, 1895. Adressen des Springer'schen Verlags.

Inhalt.

- Elektrische Strassenbahn- und Beleuchtungsanlage in Baden bei Wien. Von Oscar Bühring, Nürnberg. S. 545.
- Zur elektrische Eisenbahnstange für kombinirten Betrieb. Von Anton Teitlboeck. S. 551.
- Zur Berechnung elektrischer Kraftübertragung mit Wechselstrom. Von Hr. Hans Bela-Eichenborn. S. 557.
- Der elektrische Antrieb für Getreidebohrmaschinen und das Getriebe der Firma Siemens & Halske. Von Walther Meissner. S. 557.
- Liternr. S. 564. Verwaltungshygiene. Von Dr. A. Pirfler. — Untersuchungen über Mähphytonstrome und über Ströme hoher Spannung und Frequenz. Von Nicola Tesla.
- Kleinere Mittheilungen. S. 565.
- Telephonie. S. 565. Das Carbonell-Mikrophon. — Russische Fernspreche.
- Elektrische Beleuchtung. S. 564. Forchheim. — Gross-Waternitz.
- Elektrische Bahnen. S. 564. Elektrisch betriebene Vollbahn Torkheim-Würschhofen. — Elektrische Strassenbahn in Posen. — Elektrische Strassenbahn in Süd. — Elektrische Strassenbahn Kibersied-Cronenberg. — Elektrische Bahnen bei Kollau. — Elektrische Strassenbahn in Elm. — Elektrische Bahn auf die Jungfern. — Elektrische Strassenbahnwesen in Amerika.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 544. Elektrischer Kran der Firma Fehrs Henion in Nancy.
- Versuchsdaten. S. 564. Katalog von Ferdinand Gross. Stuttgart. — Der Export elektrischer Maschinen und Apparate nach Japan. — Der Bericht der Autostrom der Berliner Kaufmannschaft. — Metrische Gewichte.
- Patente. S. 566. Anmeldungen. — Erfindungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentschriften.
- Vereinsnachrichten. S. 565. Anzeigebekanntmachungen des Elektrotechnischen Vereins. Vortrag von E. Görges: Untersuchungen am Wechselstromlichtbogen. — Anzeigebekanntmachungen des Vereins der Elektrotechniker (Vertrag gehalten vor der III. Jahresversammlung in München vom 12. u. 13. Juli 1895. Verschiedene Messungen verschiedener Lichtquellen. Von W. Wadding).
- Briefe an die Redaktion. S. 556.
- Wichtige und geschäftliche Nachrichten. S. 556. Börsen-Nachrichten.
- Briefkasten der Redaktion. S. 556.

Elektrische Strassenbahn- und Beleuchtungsanlage in Baden bei Wien.

Von Oscar Bühring, Nürnberg.

Zwischen den beiden in der Nähe Wiens an der k. k. priv. Südbahn belegenen, 5 km von einander entfernten Badeorten Baden und Vöslau war der Mangel einer guten Verkehrsverbindung mit dem raschen Aufschwunge und der wachsenden Beliebtheit dieser Bäder von Jahr zu Jahr fühlbarer geworden. Beide Orte erglänzen einander in vielen Beziehungen, z. B. gebrauchten die Badener Kurgäste und Einwohner mit Vorliebe die Kaltwasserbäder in Vöslau, während die Vöslauer das Theater, die Konzerte, Wetrennen etc. in Baden aufsuchten, wodurch ein besonders während der Saison recht lebhafter Wechselverkehr entsteht.

Dass die Staatsbahn diesem Lokalverkehr nur ungenügend Rechnung zu tragen vermochte, liegt an der Hand, aber auch die Fahrten konnten, abgesehen von den zu hohen Kosten einer solchen Beförderung, den Verkehr nicht bewilligen. Das Projekt des Herrn Ingenieurs Franz Fischer, Wien, Lokalbahn zwischen beiden Orten, fand deshalb allseitigen Anklang und erlangte durch allerhöchste Concessionsurkunde vom 29. Juli 1892 auch die staatliche Genehmigung. Ansser dieser Lokalbahn behandelte das Projekt die Umwandlung der seit 20 Jahren in Baden bestehenden, der k. k. priv. Südbahn gehörigen Pferdebahn in eine elektrische, was in der erwähnten Urkunde ebenfalls genehmigt wurde. Die Concession wurde später von einem Finanzconsortium erworben, welches die Ausführung der erforderlichen Anlagen der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schneckert & Co., Nürnberg, und der Eisenbahn- und Betriebsunternehmung Leo Arnoldi, Wien, übertrug.

Ungefähr zur gleichen Zeit, als die Verhandlungen wegen der Bahnanlage gepflogen wurden, bewarben sich verschiedene Firmen um die Concession zur Errichtung einer elektrischen Beleuchtungscentrale für die Stadt Baden und die unmittelbar angrenzende Gemeinde Weikersdorf; dieselbe wurde der in Baden ansässigen Allgemeinen Osterreichischen Gasgesellschaft, welche das günstigste Angebot machte, ertheilt. Die letztere traf nun, um den Bau einer eigenen Kraftstation zu umgehen, mit den Bahnunternehmern ein Abkommen, dahingehend, dass der ganze Bedarf der Stadt Baden und der Gemeinde Weikersdorf an elektrischer Energie von der Centrale für den Bahnbetrieb mit gedeckt werden soll. Diese Abmachung wurde dadurch ermöglicht, dass die Bahnunternehmer der Gasgesellschaft den elektrischen Strom zu einem Preise zur Verfügung stellen konnten, welcher noch unter den Selbstkosten der Erzeugung in einer eigenen Station blieb; dazu kam noch, dass die Errichtung einer Kraftstation mit Dampf- oder Gasbetrieb im Weichhilde der Stadt nicht gestattet war. Trotz des billigen Strompreises verbleibt den Bahnunternehmern noch ein angemessener Nutzen. Die letzteren brauchen nämlich, um ansser dem Strom für die Bahn auch den für die Beleuchtung liefern zu können, ihre Bauten nur unwesentlich zu erweitern und die Maschinen- und Kesselanlage entsprechend zu vergrößern, was im Verhältnis zu dem ohnehin erforderlichen Anlagekapital nur wenig Mehrkosten verursacht; die für den Beleuchtungsstrom in Betracht kommenden Ausgaben für Amortisation und Verzinsung des Anlagekapitals, sowie für Erneuerung und Unterhaltung der Anlagetheile sind in

Folge dessen sehr geringe. Da auch die Ausgaben für Bedienung zum weitaus grössten Theil von Hauptbetriebe getragen werden, so fallen für den nebenher erzeugten Strom nur die Ausgaben für Materialverbrauch ins Gewicht, die aber bekanntlich nur einen verhältnissmässig geringen Theil der Gesamtumsatzen ausmachen. Analog dem vorliegenden Fall gestalten sich die Verhältnisse, wenn eine Beleuchtungscentrale Strom für Strassenbahnzwecke abgibt, wie dies z. B. in Hamburg in grösstem Maassstabe der Fall ist.

Die Bauausführung begann nach Verständigung mit der Badener Tramway-Gesellschaft mit der Umgestaltung der vorhandenen Pferdebahnhöfe: Südbahnhof-Baden, Helehensthal (Rabenstein) und Südbahnhof-Leesdorf-Wagenreim.

Die Strecke Südbahnhof-Helehensthal nimmt ihren Ausgang direkt an der Station Baden der k. k. priv. Südbahn, führt durch die Nengasse, Johannngasse und endet am Kurstablissement Sacher in der Helehensthal. Die Länge dieser Strecke beträgt 3,5 km. Bei 0,1 km, vom Südbahnhof gerechnet, zweigt die Linie nach Leesdorf ab; dieselbe führt unter dem Viadukt der Südbahn hindurch nach der jenseits gelegenen Centralstation und Wagenreim. Dieser Abzweig ist 0,9 km lang.

Beide Linien sind durchweg einseitig, haben jedoch an 8 Stellen Ausweichgleise und zusammen 13 Haltestellen. Das alte Gleis mit normaler Spurweite bestand zum Theil aus Vignol- und Hartwich-Schienen, und war deshalb, weil diese Schienenarten nicht mit dem Fahrdrain ohne eingepflastert werden können, in vielen Strassen dem Fahrverkehr sehr hinderlich. Aus diesem Grunde wurde auf der Strecke vom Südbahnhof bis zur Rechenbrücke das alte überdies schon ziemlich abgenutzte Gleis durch Ersatz durch Schienenweg mit Anpflasterung versehen. Von der Rechenbrücke bis Helehensthal dagegen sind wieder Vignol-Schienen verwendet, weil dem Gleis dort abseits von der Strasse liegt, den Wagenverkehr also nicht behindern konnte. Die normale Spurweite wurde beibehalten.

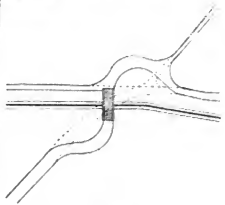


Fig. 1.

Die neuerbaute Strecke Baden-Vöslau zweigt ungefähr bei 2 km in der Helehensthal ab, überschreitet beim Spillersteg die Schwecat- und die Weibbrunnstrasse, führt dann in die Schimmergasse bis zum Marienhospital, von dort über die Ortschaften Soss und Goldeck nach Vöslau in die Schimmerberger- und Florstrasse und endet vorläufig am Vollbade. Die Länge dieser ebenfalls einseitigen und normalspurigen Strecke beträgt 5 km; später soll noch eine etwa 1 km lange Ergänzungslinie bis zum Südbahnhof Vöslau hinzukommen. Das Gleise ist ausserhalb der beiden Stadtgebiete

auf einem besonderen Bahnkörper angelegt und in Vignol-Schienen auf Querschwellen aus Föhrenholz ausgeführt. Zur Ueberschreitung des Schwachatbaches wurde eine eiserne Brücke in 18 m Spannweite mit getrenntem Fahr- und Fussweg hergestellt.

Die Stromzuführung erfolgt auf allen Strecken mittels oberirdischer Kontaktleitung. Obwohl man sich in Baden mit Rücksicht auf den Charakter dieser Stadt als eleganter Kurort anfangs energisch gegen das oberirdische System sträubte und nicht

könnte, sind Tragselle aus Flussstahlblech verwendet, die theils zwischen zwei gegenüberstehenden Masten, theils — namentlich in engen Strassen — zwischen kleinen Gusseisernen, an gegenüberliegenden Häusern befestigten Rosetten über die Strassen ge-

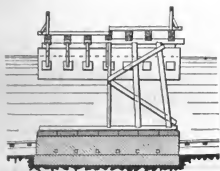


Fig. 1.

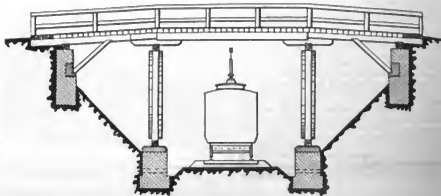


Fig. 2.



Fig. 3.

Ferner war am Schafflerhof zur Vermeidung einer grösseren Steigung ein Einschnitt erforderlich, der, weil gerade an einer Strassenkreuzung gelegen, mit einer Holzbrücke überbrückt werden musste, welche in Fig. 1 bis 3 in Ansicht und Schnitt dargestellt ist. Für die Entwässerung sind an einigen Stellen des Bahnkörpers Kanäle bzw. Durchlässe hergestellt.

Die Steigungen sind auf beiden Strecken verhältnissmässig unbedeutend, sie betragen im Maximum etwa $3\frac{1}{2}\%$; die Krümmungsverhältnisse dagegen sind ungünstig, da in den Strassenstrecken Kurven von nur 20 m, bei eigenem Bahnkörper solche von 50 m Halbmesser vorkommen.

ohne Besorgnis der Durchführung derselben entgegen sah, so sind heute alle Bedenken geschwunden, nachdem die Ausführung allen billigerweise zu stellenden Ansprüchen gerecht geworden ist.

Die Arbeitsleitung besteht aus 7 mm starkem Siliciumbronceadrah, sie ist zum Theil an Auslegern von verzinsten Schmiedeeisernen oder hölzernen Masten, zum Theil allen denjenigen Stelzen verwendet, wo die Entfernung von Gleismitte bis zur Bord-schwelle der Fassetgele 225 m nicht übersteigt. An allen anderen Stellen, sowie auch in engen Strassen, wo durch Masten eine Beeinträchtigung des Verkehrs entstehen

spannt sind. Zum Ausrichten der Leitung sind an den Auslegern Stellschieber mit Bolzen vorhanden, welche eine seitliche Verschiebung von ca. 50 cm erlauben. Bei Tragsellen wird die Leitung durch die Spannwinde ausgerichtet. Ueber den Weichen der Geleise sind in der Arbeitsleitung besondere Luftweichen für die Kontaktrollen der Wagen eingeschaltet (Fig. 4).

Der gegenseitige Abstand zweier Leitungsmaße beträgt auf geraden Strecken 30 bis 40 m, bei Kurven entsprechend weniger. Die Höhe der Masten schwankt zwischen 5,5 und 6,5 m, die Anhanghöhe der Leitung über Schienenoberkante durchweg zwischen 5 und 6 m, nur in Alleen unter

den Baumkronen zwischen 4 und 5 m. Unter dem Viadukt der Südbahn (Fig. 5), welcher so niedrig ist, dass die Kontaktstange des

Wagens beim Durchfahren sich fast bis auf das Wagendach legt, ist die Kontaktleitung, um das Durchbiegen zu verhindern, aus einer

flachen Eisenschiene hergestellt und in eine starke Holzrinne eingelegt. Um etwaige Leitungsfehler auf, eine



Fig. 5.



Fig. 6.

möglichst kurze Strecke zu beschränken und bis zur Beseitigung der Fehler den Betrieb auf den unversehrten Strecken ungehindert fortsetzen zu können, ist die Arbeitsleitung in 5 Sektionen angelegt, welchen der elektrische Strom durch ebenso viele besondere Speiseleitungen von der Centralstation zugeführt wird. Zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Sektionen der Arbeitsleitung befindet sich ein Streckenunterbrecher, an welchem die beiden Leitungsenden von einander isolirt befestigt sind. Beim Übergang der Kontaktrolle über diese Stelle werden beide Leitungsabtheilungen mit einander verbunden, sodass eine Unterbrechung in der Stromzufuhr und somit

zum Sobslitrett der Maschinenstation geführt.

Um Störungen der längs eines grossen Theiles der Linien vorhandenen Telefonleitungen zu verhüten, sind die letzteren auf den mit der Arbeitsleitung parallellaufenden Strecken in Baden mit einer besonderen metallischen Rückleitung versehen worden, in Vöslau hat man die Telefonleitungen von den Masten auf die Dächer der Häuser verlegt; in beiden Fällen hat sich der Schutz gegen die Induktionsercheinungen als ausreichend erwiesen. Bei Kreuzungen mit den Bahulleitungen sind die blanken Telephon- bzw. Telegraphenleitungen durch isolirte Drähte ersetzt, oder, wenn diese Leitungen sehr zahlreich waren, wie z. B. in der Nähe der Bahn, besondere Fangvorrichtungen aus Drahtseil angebracht.

Der Wagenpark besteht zur Zeit aus 12 Motorwagen und 12 Anhängewagen (Fig. 6). Von den ersteren stammen 10 von der Firma J. Weitzer, Graz; dieselben haben 12 Sitz- und 4 Stehplätze im Innern, 8 Sitz- und 2 Stehplätze auf der vorderen und 8 Sitz- und 4 Stehplätze auf der hinteren Plattform, fassen also im Ganzen 28 Personen. Die anderen beiden Motorwagen, von der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Nürnberg ge-

eisernen Untergestell federnd aufgehängt, sodass Stöße und Erschütterungen auf den Wagenkasten nicht übertragen werden. Als Stromzuführung für die Motoren dient ein auf dem Wagen federnd angebrachter Kontaktarm mit beweglicher Rolle, welche von dem Arme mit mässiger, aber stets gleich bleibendem Drucke gegen die Arbeitsleitung gedrückt wird. Die Regulirung der Geschwindigkeit erfolgt ohne Energieverlust durch einen auf dem Stande des Wagenführers angebrachten Regulator; zum Anfahren und Anhalten, zum Vorwärts- und Rückwärtsfahren, sowie zur Aenderung der Fahrgeschwindigkeit ist nur eine einzige Kurbel zu handhaben. Die Bremsung kann mechanisch und elektrisch erfolgen, ersteres mittels Spindelmotoren, letzteres durch Einstellen der Regulatorkurbel auf Rückfahrt, wobei auf halbe Wagenlänge angehalten werden kann. Zum Schutz gegen atmosphärische Entladungen sind ebenso, wie in den Leitungen, auch in den Wagen Blitzdosen angebracht.

Die eisernen Untergestelle der Wagen sind vorn und hinten mit Schienenrumpfen versehen. Auf beiden Plattformen sind ausser den üblichen Signalhaken noch besondere Warnungshaken vorhanden,

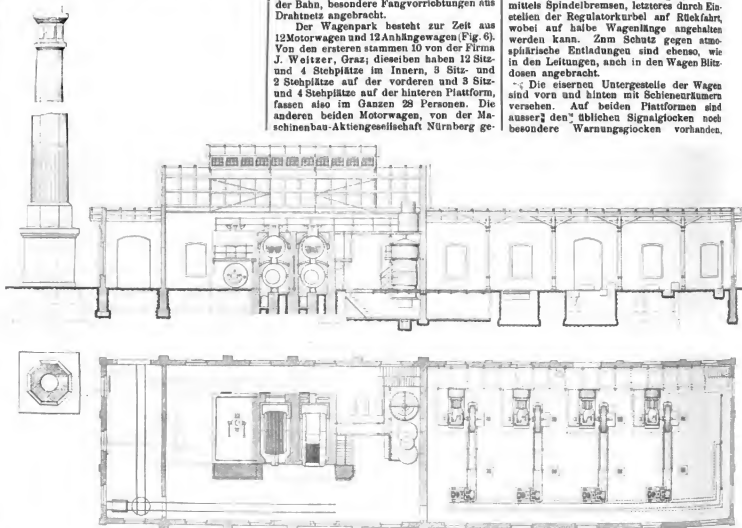


Fig. 1.

auch eine Fankenbildung am Streckenunterbrecher verhindert wird.

Die Speiseleitungen sind theils unterirdisch verlegte Kabel, theils blanken Kupferdrähte, welche ebenso wie die zur Verständigung zwischen den Maststellen und der Centralstation angebrachten Telephonleitungen an den Masten der Arbeitsleitung mittels Isolatoren befestigt sind.

Die Rückleitung des Stromes zur Centralstation erfolgt durch die Schienen. Um Störungen in Folge mangelhafter metallischer Verbindung der Schienenansätze zu verhindern, ist an einer Seite des Schienenstranges ein drehender 6 mm starker Kupferdraht verlegt und mittels kurzer Kupferbügel und Nieten mit allen Schienen leitend verbunden. An das Gleisende bei der Wagenremise ist ein blankes Kupferseil aus 4 Drähten à 6 mm angeschlossen und

liefert, haben 20 Sitzplätze im Innern und zusammen 5 Stehplätze auf den beiden Plattformen, fassen also 26 Personen. Das Gewicht eines leeren Motorwagens beträgt 35 t, mit elektrischer Ausrüstung 6 t, die ganze Länge 6800 mm, die Breite 2100 mm und die Höhe 3950 mm.

Die alten 12 Zweispannerwagen der Pferdebahn sind zu leichten, offenen Anhängewagen umgebaut und für 18 Sitz- und 16 Stehplätze eingerichtet.

Jeder Motorwagen ist mit 2 Elektromotoren, Schuckert'sches Modell A B 11, ausgerüstet, welche normal je 8 PS leisten und vorübergehend, z. B. beim Anfahren oder in Steigungen, ohne Gefahr für die Betriebssicherheit auf das Doppelte beansprucht werden können. Die Motoren arbeiten mittels einfacher Stirnräderübersetzung auf beide Wagenachsen, sie sind an dem

welche der Wagenführer mit dem Fusse in Thätigkeit setzen kann.

Die Fahrgeschwindigkeit der Bahn beträgt innerhalb des Stadtgebietes bis 14, ausserhalb bis 18 km und darf auf den Strecken mit eigenem Bahnkörper bis 25 km per Stunde gesteigert werden. Die 5 km lange Strecke Baden-Vöslau kann also in 12 Minuten zurückgelegt werden. Zur Zeit verkehren auf dieser Strecke 2 Wagen in Intervallen von 20 Minuten, während auf der Heleuthaier Linie 7½-Minutenverkehr eingerichtet ist.

Die Eröffnung dieser Linie erfolgte am 16. Juli v. J., die der Vöslauer Linie am 1. Mai d. J. Die Frequenz beider Strecken ist eine zufriedenstellende, indem bisher im Durchschnitt pro Wagenkilometer 3½ Personen befördert wurden.

Die Maschinenstation ist in der Höhe

Wagenremise der Tramway-Gesellschaft untergebracht, welche in Leersdorf etwa 1 km von der Station Baden jenseits der Südbahn liegt. Ihre Lage ist zwar in Bezug auf das Leitungsnetz nicht günstig, allein die Benützung dieses Platzes ergab eine wesentlich geringere Bausumme wie der Ankauf und die Bebauung eines besser gelegenen Grundstückes; ausserdem sind auch von diesem Platze aus Belieferungen des

das Maschinenhaus sind 5,5 m das Kesselhaus 9 m hoch. Fig. 8 und 9 zeigen Schnitte durch Kessel und Maschinenhaus.

Die Maschinenanlage (Fig. 10) besteht zur Zeit aus drei Säzen, von denen je einer für Bahnbetrieb und Beleuchtung, der dritte für gemeinschaftlichen Reserve dient. Ein vierter Maschinensatz, der für die Bahnanlage benötigt wird, befindet sich gegenwärtig in Montage; in Fig. 7 ist derselbe

Schwechathache entnommen, welcher nahe am Maschinenhause vorbeifliesst.

Den zum Betriebe erforderlichen Dampf liefern 3 kombinierte Cornwall- und Ranchoröhrenkessel (Tischbeinkessel) für 8,5 Atm. Arbeitsdruck mit je 80 m³ wasserberührter Heizfläche. Zur Reinigung des Kesselspeisewassers ist eine Wasserreinigungsanlage, Patent Sedlitzok, für 4 bis 5 m³ stündliche Leistung aufgestellt. Die Beförderung des ungerinigten Wassers in das Rohwasserbassin, sowie diejenige des gereinigten Wassers in die Kessel wird durch zwei schwingradlose Volt-Pumpen besorgt; eine dritte Volt-Pumpe dient als gemeinschaftliche Reserve. Dampfmaschinen und Kessel, Wasserreinigungsanlage und Pumpen, Rohrleitungen und Zubehör sind von der Ersten Brünnener Maschinenfabrik-Gesellschaft in Brünn erstellt worden und funktionieren bis heute tadellos.

Jede Dampfmaschine treibt mittels Riemen eine Gleichstrom-Nebenschluss-Dynamo des neuen Schuckert'schen Modells A F 48 an, welche bei 600 U. p. m. bis 48 Kilowatt leistet. Die Betriebsspannung ist für Bahnbetrieb und Beleuchtung gleich hoch und zwar in Anbetracht der grossen Entfernungen auf 550 V bemessen.

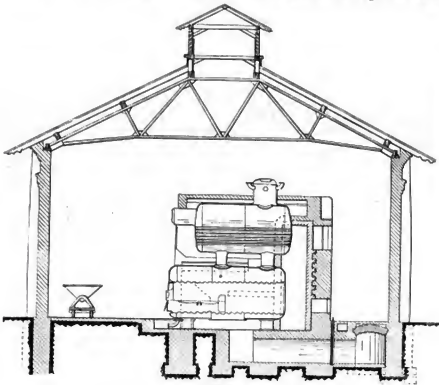


Fig. 8.

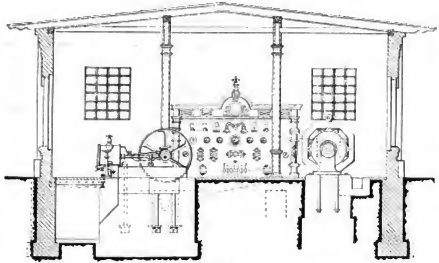


Fig. 9.

Kurrayons durch Rauch und Riss ausgeschlossen. Die alten Baulichkeiten wurden für die Neuanlage soweit möglich verwendet bzw. umgehaut, und zwar wegen der räumlichen Ausdehnung die Wagenremisen zum Maschinen- und Kesselhaus, die ehemaligen Pferdeställe zu 2 Wagenremisen. Die baulichen Änderungen waren sehr einfach und billig und gingen rasch von statten. Von Grund aus neugebaut wurde nur der Schornstein. Die Disposition der einzelnen Räume geht aus Fig. 7 hervor; das 12 m breite Gebäude besitzt eine Länge von 46 m, wovon auf das Maschinenhaus 28, auf das Kesselhaus 19, auf den Kohlenschuppen 4 m entfallen. Der letztere, sowie

bereits angedeutet, doch ist zu bemerken, dass man sich wegen der günstigen Entwicklung des Werks entschlossen hat, diesen Satz von der doppelten Leistung der vorhandenen und nicht, wie in Fig. 7 dargestellt, von der gleichen Leistung zu wählen. Die Dampfmaschinen sind horizontale Compoundmaschinen mit Einspritzkondensation, die jedoch erforderlichen Falles abgestellt werden kann, ihre Leistung beträgt bei 8 Atm. Anfangspannung und 180 U. p. m. normal 50, maximal 80 PS. Die Cylinder haben einen Durchmesser von 240 bzw. 360 mm, das Schwungrad einen solchen von 2000 mm; der gemeinsame Hnb beträgt 350 mm. Das Wasser für die Kondensation wird dem



Fig. 11.

Die Elektromotoren der Strassenbahn werden mit dieser Spannung, welche auf den Speisepunkten der Arbeitsleitung noch rund 500 V beträgt, direkt betrieben, für die Beleuchtung dagegen wird dieselbe mittels Gleichstromumformer in der weiter unten beschriebenen Unterstation auf die gewöhnliche Gebrauchsspannung von 220 V reduziert.

Infolge der Einheitlichkeit in der Stromerzeugung ist der Betrieb sehr einfach und übersichtlich geworden; die Maschinen für Bahnbetrieb und Beleuchtung können sich gegenseitig ergänzen und für beide war nur eine einzige Reservemaschine erforderlich.

Die Schalttafel im Maschinenhause ist

mit Rücksicht auf eine voraussichtliche Erweiterung des Werkes gleich von vornherein für den Betrieb mit 4 Maschinen eingerichtet. Auf derselben sind alle Schalt-, Regulir-, Sicherheits- und Messapparate für den Bahn- und Lichtbetrieb in übersichtlicher Weise angeordnet. Unter denselben verdienen die selbstthätigen Maximalschalter in den Speiseleitungen der Strassenbahn und die Hochspannungssicherungen besondere Erwähnung.

Die Maximalschalter (Fig. 11) schützen

den Apparat auf eine bestimmte Stromstärke.

Die Sicherungen (Fig. 12) für ca. 600 V Betriebsspannung sind so eingerichtet, dass die abgeschmolzenen Lamellen rasch und gefahrlos ausgewechselt werden können. Zu diesem Zweck sind die Lamellen in besonderen Fassungen angebracht, welche mit einem isolirenden Handgriff aus der Sicherung herausgenommen und nach dem Auswecheln der Lamellen wieder eingesetzt werden können. Diese Sicherungen können

stliche Renngasse 9 u. 11 in Baden errichtet ist. In dieser Station sind 2 Gleichstromumformer, Modell 2 x A F 40 (Fig. 13), für je 36000 Watt Leistungsfähigkeit aufgestellt, von denen einer Reserve bildet. Diese Umformer bestehen aus einem Elektromotor, der von dem hochgespannten Strom gespeist wird, und einer direkt angekupelten Dynamo, welche einen für Beleuchtung, Laden von Akkumulatoren oder sonstige Zwecke direkt verwendbaren Gleichstrom von geringer Spannung liefert.



Fig. 10.

sowohl die Leitungen als auch die Dynamos und Apparate vor einer zu starken Belastung, wie sie bei Kurzschlüssen in dem Leitungsnetz der Strassenbahn eintreten könnte. Die Wirkungsweise des Apparates ist folgende: Der Hauptstrom durchfließt ein an dem Apparat fest angeordnetes Solenoid; sobald

also im Nothfalle auch als Ausschalter benutzt werden.

Zur Kontrolle über die Betriebsverhältnisse im Bahnnetz hat jede Speiseleitung der Bahn ein besonderes Ampèremeter erhalten. Zur Registrirung der ganzen Stromlieferung für die Strassenbahn einerseits und

Parallel zu der Dynamo ist eine Akkumulatorenbatterie, System Fuor, geschaltet. Dieselbe besteht aus 136 Elementen (je 68 für die beiden Hälften des Dreileitersystems) mit einer Kapazität von 830 A-Stunden bei 248 A Entladestromstärke. Die Batterie ist im ersten Stock des Gebäudes untergebracht, während der zweite Stock für eine zweite Batterie von derselben Grösse reservirt ist.

Die Batterie und ein Umformer leisten zusammen über 90 Kilowatt, was dem Stromverbrauch von 1800 gleichzeitig brennenden Normal-Glühlampen zu 16 Kerzen gleichkommt. Nach vollem Anbau steigt die Leistung der Station auf das Doppelte. Die Schaltapparate und Verbindungsleitungen auf der Schalttafel der Unterstation sind gleich von vornherein für ein Stromäquivalent von 9000 Glühlampen bemessen.

Die beschriebene Unterstation dient nur zur Versorgung der Stadt Baden mit elektrischer Energie, später soll auch in der Nachbargemeinde Welkersdorf von der Gasgesellschaft eine Unterstation errichtet werden, die ebenfalls von der Bahncentralen aus betrieben wird.

Die Stromvertheilung in Baden erfolgt durch ein zusammenhängendes Verteilungsnetz, welchem der Strom durch 7 Speiseleitungen von der Unterstation zugeführt wird. Die Leitungen sind dem Charakter der Strassen entsprechend theils oberirdisch, theils unterirdisch verlegt; der Mittelleiter

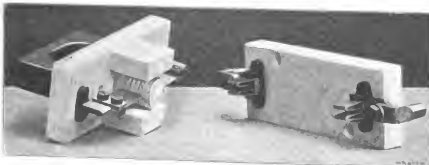


Fig. 12.

derselbe ein gewisses Maximum übersteigt, zieht der im Solenoid befindliche Eisenkern einen Anker an, der eine gespannte Feder, welcher den Strom in der betreffenden Leitung an 4 Stellen gleichzeitig unterbricht; die Funkenbildung ist dabei trotz der hohen Spannung minimal. Eine Stellschraube an dem Klinkenanker ermöglicht die Einregu-

die Beleuchtung andererseits sind 2 Wattstundenzähler der neuen Schuckert'schen Konstruktion eingeschaltet.

Der elektrische Strom für Beleuchtung wird durch eine besondere Fernleitung nach einer etwa 1900 m entfernten Unterstation geführt, welche der Allgemeinen Oesterreichischen Gasgesellschaft gehört und inmitten des Konsumgebietes auf dem Grund-

des Dreileitersystems ist als blanker Kupferdraht an Erde gelegt, wie dies von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schneckert & Co. bereits in mehreren Elektrizitätswerken mit gutem Erfolge durchgeführt worden ist.

durch mehrere Thüren zugänglich; durch die grössere erreicht man das Stellwerk *S*, welches von dem Laufgewicht *G* getrieben wird und die die Signalscheibe *s* tragende Achse *p* dreht. Die Signalscheibe selbst trägt die Signallaterne und ist über die

Auf dem vorderen Ende von *d*₄ endlich sitzt der Arretirungsarm *i* und hinter diesem der Centrifugalregulator, durch welchen Differenzen in der Laufgeschwindigkeit des Werkes ausgeglichen werden. Der Centrifugalregulator rotirt innerhalb eines Bremsringes in der vorderen Gestellplatte. Die Bremsklötze *k*₁, *k*₂ werden von einem auf *d*₄ mit Reibung drehbaren Doppelarm getragen und durch 2 Federn gegeneinander

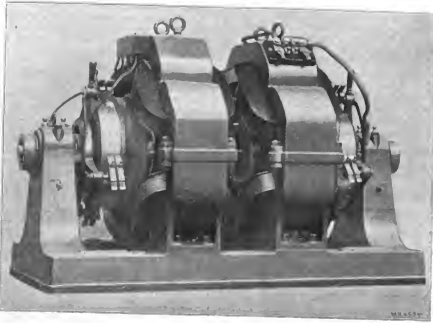


Fig. 18.

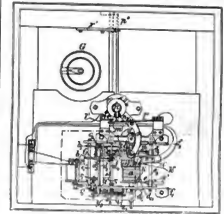


Fig. 15.

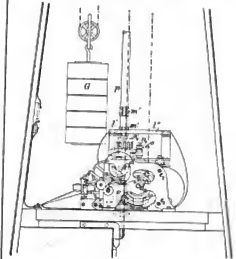


Fig. 16.

An das Verteilungsnetz der Unterstation ist zur Zeit ein Stromäquivalent von 2500 Glühlampen à 16 NK angeschlossen; für Straßenbeleuchtung sind von der Stadt 62 Bogenlampen zu 6 A theils an Kandleibern, theils an Spannschleifen zwischen gegenüberliegenden Häusern installiert worden.

Der Strompreis für Privatbeleuchtung ist auf 45 Kreuzer für die Kilowattstunde (2/), Kreuzer für den stündlichen Stromverbrauch einer 16-kerzigen Glühlampe festgesetzt.

am Gehäuse fest angebrachte Leiter *LL* zugänglich.

Das Stellwerk ist in Fig. 15 in Grundriss und in Fig. 16 in Ansicht dargestellt; die Auslösung desselben, welche Fig. 17 und 18 in grösserem Maassstabe zeigen, wurde der neuen kombinierten Betriebsweise entsprechend abgeändert. Die laufenden Theile des Stellwerkes¹⁾, Seiltrommel *a*, die Zahn-

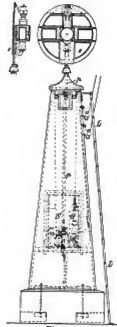


Fig. 14.

räder *b*₁, *b*₂, *b*₃, die Hohltriebe *c*₁, *c*₂, *c*₃, lagern mit ihren Achsen *d*₁, *d*₂, *d*₃, *d*₄ in den durch Bolzen *e*₁, *e*₂, *e*₃ verbundenen Gestellplatten *f*₁, *f*₂. Achse *d*₁ endet vorn in einem vierkantigen Kurbeldorn. Auf *d*₁ ist die Einfallscheibe *g*, und das Excenter *A* befestigt; *d*₂ trägt die Einfallscheibe *g*,

¹⁾ Bei den nachfolgenden Buchstabenbezeichnungen vergleicht man stets Fig. 15-18.

gezogen. Das Kegeirad *b*₁ steht mit *b*₂ in Eingriff. Auf der senkrecht stehenden Achse des Rades *b*₂ ist der Krummzapfen *n*, befestigt, der mittels des Kappelstückes *o* die rotirende Bewegung des Werkes auf den Krummzapfen *n*₂ des Signalschafes *p* überträgt.

Gegen die auf dem Rade *b*₃ Fig. 18 angebrachten, an den Enden abgeschragten Kammstücke *q*₁, *q*₂ bzw. gegen den Kranz von *b*₃ drückt die Feder *r*₁ den in *f*₁ und *f*₂ gelagerten Bolzen *a*. Auf *a* ist der Arm *t* mit dem Stifte *u*, befestigt, welcher letzterer in eine Nute der Scheibe *v*, eingreift, die neben einer zweiten Scheibe *v*₂ auf der Achse *d*₄ sitzt. Die Achse *d*₄ ist unterhalb der eigentlichen Auslösescheibe *d*₄ in *f*₁ und *f*₂ gelagert, sodass *d*₄ von *v*₁ und *v*₂ geführt ist. Eine Verschiebung des Bolzens *a* hat demnach auch jene der Auslösescheibe *d*₄ zur Folge. Auf der zum Theil halb durchfellenen Achse *d*₄ ist der Zahnsektor *w* verbohrt, auf dessen vorderer Fläche ein gezahntes Stück *x*, und ein ungezahnter Bremsbacken *y* angeschraubt ist.

Der dreiarmlige, in der Ebene des Excenters *A* am *d*₁ bewegliche Hebel *y*₁, *y*₂, *y*₃ liegt bei eingelöstem Werke mit *y*₁ auf *d*₁ auf; *y*₂ wird von der Feder *r*₂ anwärts gedrückt, *y*₃ untergreift den Stab *u*₃ am Sektor. Ein zweiter dreiarmliger Hebel *z*₁, *z*₂, *z*₃ be-

Das elektrische Eisenbahndistanzsignal für kombinierten Betrieb.

Von Anton Teirich in Wien.

Das nachstehend beschriebene, von Herrn Karl Lolevsky in Moskau angeregte, vom Verfasser dieser Arbeit konstruktiv ausgebildete neue Betriebssystem elektrischer Distanzsignale vereinigt die wesentlichen Vortheile des Wechselstrombetriebes und Röhrenstrombetriebes in der Art, dass — ohne dass Auslösung der Signale durch Entladungen atmosphärischer Elektrizität möglich wäre — bei Leitungsstörungen automatische Haltestellung eintritt.

Das Distanzsignal.

Das elektrische Distanzsignal für kombinierten (RW) Betrieb, Fig. 14-20, gleicht hinsichtlich der allgemeinen Anordnung der von Schönbaach angegebenen und späterhin von dem Chef der Firma Teirich & Leopolder, Ferdinand Teirich, verbesserten Type, welche in Oesterreich-Ungarn, Rumänien und Serbien vielfach zur Verwendung gelangt ist. (Vgl. Zeitsche Hdb. IV, S. 476; „ETZ“ 1880, S. 29.)

Fig. 14 zeigt die äussere Ansicht des Distanzsignals; das Gehäuse desselben ist auf einem gemauerten Sockel angebaut und besteht aus Holz mit Eisenblech verkleidet und mit einer gusseisernen Dachkuppel. Das Innere ist

wegt sich um d_{11} in der Ebene der Einfallscheiben β_1, β_2 und des Arrätungsarms i. Der im Hebel y_2 sitzende Stift u_2 drückt auf die Feder r_1 , welche auf z_1 festgeschraubt ist.

Der polarisierte Anker a' , mit dessen Achse d_2 das Echapement $b' b''$ verbunden ist, bewegt sich in dem durch Polschuhe mit Stellschrauben begrenzten Felde des Elektromagneten $e' e''$.

In der Ebene eines Ansatzes d' der Selbstrolle ist der um d_{11} bewegliche

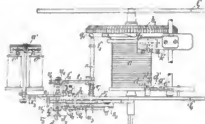


Fig. 11.

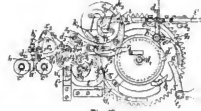


Fig. 12.

Hebel e' und der um d_2 drehbare Sperrzahn g' angebracht. Bei nahezu ganz aufgelegtem Gewichte drückt das Drathseil ein Röllchen k' nach links, so zwar, dass e' den Sperrzahn unter d' zwingt und dadurch ein weiteres Anziehen, das sogenannte „Überreissen“, unmöglich macht. Bei nahezu abgelafemem Gewichte dagegen legt sich das Drathseil zwischen die Klammern $k' k''$, diese leiten verbindend und dadurch einen Kurzschluss des Elektromagneten herbeiführend. Es hat dies den Zweck, nach Ablauf des Gewichtes die Auslösung des Werkes unmöglich zu machen, da eine solche später, nach Wiederaufziehen des Gewichtes durch den Wärter, eine unbeabsichtigte, daher falsche Umstellung des Signals auf Frei nach sich ziehen würde.

Der Federkontakt $f' f''$ ist in Freistellung geschlossen, in Haltstellung, in welcher w' die Feder f' abdrückt, offen.

Das Ebonitstück m'' unterbricht diesen Kontrollkontakt, wenn bei Zerreißen des Drathseiles eine spezielle Vorrichtung zu automatischer Haltstellung des Signales thätig wird.

Der Krummzapfen u_2 steht in Eingriff mit dem Zahnrade u' , welches auf dem Scheibenschafte verbohrt ist. Einerseits ist dadurch einem eventuellen „Losarbeiten“ des Krummzapfens vom Schafte vorgebeugt, andererseits ist der Signalschaft bequem einstellbar.

Das Auflager und die untere Führung des Scheibenschaftes p bildet zugleich auch eine Vorrichtung für automatische Haltstellung bei Zerreißen des Drathseiles. Dieselbe besteht — Fig. 19 und 20 — aus einem Gusstücke mit breitem Fusse und zwei schiefen Ebenen $e' e''$, welche den Schafte führen und durch die Cylindrierform des Ganzen Theile von Schraubengängen darstellen. Der Scheibenschafte ruht auf dem bei d_4 gelagerten Hebel $p' p''$ auf, der von den Lappen $q' q''$ geführt ist und am freien Ende q' von dem gespannten, am Haken r' eingehängten Drathseil festgehalten wird. Ein Stift u_4 im Schafte p liegt in Freistellung über den schiefen Ebenen

$e' e''$, in der Haltstellung flieht über dem Massiv der Schafteführung.

Zerreiht das Drathseil, so kippt der Hebel $p' p''$ um, der Scheibenschafte verliert — Freistellung vorausgesetzt — seine Auflage und fällt durch; dabei kommt u_4 ausser Eingriff von e und u_4 stößt auf $e' e''$ auf. Sodann geht die bisher nur vertikale Bewegung des Schaftes in eine zugleich drehende über, indem u_4 längs der schiefen Ebenen weiter gleitet, bis schliesslich die Signalseibe in Haltstellung gelangt.

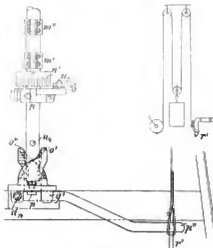


Fig. 13 a b.

Zerreiht das Drathseil in Haltstellung, so kippt zwar $p' p''$ um, doch erfolgt weder eine Entkuppelung des Schaftes vom Werk noch eine Drehung der Scheibe, da sich u_4 nur einfach auf die Schafteführung aufsetzt.

Der Haltstellung des Signales entspricht eine gewöhnliche Wechselstromauslösung des Stellwerkes, bzw. der Betrieb durch Wechselstrom. Wird das Werk durch Induktionswechselstrom für Freistellung ausgelöst, so erfolgt während der Umstellung des Signalkörpers auf Frei, bzw. während der Wiedereinlösung des laufenden Werkes, selbstthätig ein Übergang zum Ruhestrombetriebe, indem das abgegrachtete Ende des Kammtückes q_1 (oder q_2) am Bolzen s vorübergleitet, sodass dieser von der Feder r_2 direkt gegen das Rad gedrückt, also nach hinten verschoben wird. Diese Verschiebung überträgt sich in bereits dargelegter Weise auf die Auslösescheibe d , mit dem Zahnsektor w , der aus dem Echapement $b' b''$ austritt, während die Backen z_1 und z_2 in die Bewegungsebene des Echapements einrücken. Gleichzeitig wird der Kontrollkontakt bzw. der Stromkreis des Ruhestromes geschlossen, durch welchen der Elektromagnet derart erregt wird, dass die polarisierte Ankerzunge a' nach rechts abgelenkt wird. Bei der Wiedereinlösung, deren einzelne Momente als ziemlich allgemein bekannt vorausgesetzt werden können, legt sich das Echapement b' in die Zahnung von z_1 und hält den Sektor in seiner höchsten Lage fest. Die Ankerzunge a' bleibt dabei in nächster Nähe des Poles e' , da sie durch den etwas vorstehenden gezahnten Backen z_1 gehindert ist, sich an e'' zu legen, gegen welchen sie, durch die Wirkung des danersd erregten Elektromagneten, sich zu bewegen strebt.

Der Freistellung des Signales entspricht daher eine eigenthümliche Ruhestromauslösung des Stellwerkes, als deren abzulesende, auslösende Kraft sich die Anziehung ergibt, die durch magnetische Induktion zwischen der Ankerzunge a' und dem ihr näher stehenden Eisenpolschuhe e' entsteht, sobald der Elektromagnet stromlos wird.

Eine Auslösung für Haltstellung erfolgt demnach sofort, wie die Erregung des Elektromagneten durch die Kontrollbatterie aufgehört, gleichgültig, ob dies eine Folge der Bethätigung bestimmter Vorrichtungen ist, oder die einer Störung im Stromkreise. Der Zahn b' des Echapements liegt sich bei der Auslösung gegen den Bremsbacken z_2 , verzögert etwas das Abfallen des Sektors und ermöglicht damit bei kurzen vorübergehenden, unbeabsichtigten Unterbrechungen etc. das Wiederauffangen und Festhalten des Sektors durch wiederholtes Einfallen des Zahnes b' in die Zahnung von z_2 .

Im Uebrigen sind die Vorgänge bei der Auslösung für Haltstellung, sowie bei der Umstellung des Signales auf Halt durch das laufende Werk, ganz ähnliche, wie während der Umstellung auf Frei. Selbstthätig erfolgt der Übergang zum Wechselstrombetriebe durch eine Verschiebung des Bolzen s nach vorn, die sich auf die Auslösescheibe d überträgt und das Wiedereinrücken des Sektors so in das Echapement nach sich zieht. Unmittelbar vor Haltstellung bzw. Wiedereinlösung des Werkes unterbricht das Ebonitstück m'' den Kontrollkontakt $f' f''$.

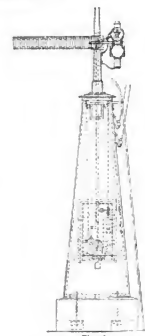


Fig. 14.

Ein Distanzapparat für kombinierten Betrieb mit Armkörper ist in Fig. 21 dargestellt.

Die Stell- und Kontrollapparate. Der Wechselstrominduktor, mittels dessen das Signal für Frei ausgelöst wird, wurde für Zwecke des kombinierten Betriebes mit einer eigenthümlichen Kontaktvorrichtung, dem sogenannten Centrifugalkontakt, versehen (Fig. 22 und 23). Dieser Ruhestrom- oder Unterbrechungskontakt hat den Zweck, einer nicht beabsichtigten Unterbrechung des Ruhestromes der Freistellung durch zufälliges Drücken des Stellstellers vorzubeugen und die Handhabung der Apparat, die Manipulation des Stellens, für beide Signallagen ganz gleich zu machen. Auf der Armaturachse des Wechselstrominduktors ist, unmittelbar vor dem hinteren Lagerstücke, der rotirende Theil des Centrifugalkontaktes angebracht. Derselbe besteht aus einem Ebonitstücke a , in welchem drei Metallkörper b_1, b_2, b_3 in ziemlich weiten Bohrungen von a lose lagern, leicht beweglich sind.

Ueber diese Metallkörper ist eine Feder *d* gelegt, welche einerseits an der isolirten Klemme *e* festgeschraubt ist, andererseits mit der gleichfalls isolirten Klemme *e'* Kontakt bildet.

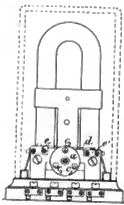


Fig. 21



Fig. 22

Wird die Kurbel des Induktors gedreht, so werden die Massen *b*, *b*, *b* centrifugal gegen die Feder *d* geschleudert, sodass der Kontakt zwischen *d* und *e'* aufgehoben wird.

Der Stelltaeter, Fig. 24, besitzt zwei isolirt verkuppelte Spangen mit gemeinsamem Rnhkontakt und getrennten Arbeitskontakten. Durch Federn unter dem Steg

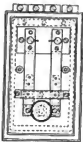


Fig. 24

des Rnhkontaktes und unter den Spangen wird beim Drücken des Knopfes eine Unterbrechung in der Mittellage vermieden, da sich die Rnhkontakte erst öffnen, wenn die Arbeitskontakte bereits geschlossen sind.

Der optische Kontrollapparat, Fig. 25, hat meist ein weisses Scheibchen und ein rothes Schirmblech. Durch ein

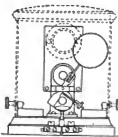


Fig. 25

verstellbares Gewichtchen kann die Empfindlichkeit desselben modificirt werden.

Der akustische Kontrollapparat, das Kontrollklingelwerk, Fig. 26, weist keine besonderen Eigenthümlichkeiten auf; die Schaltung hat sich jedem gegebenen Falle anzupassen.

Die zu ein und demselben Stellposten gehörigen Apparate werden gewöhnlich — mit Ausnahme der ausserhalb des Büreaus

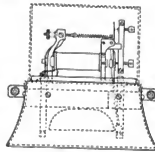


Fig. 26

befindlichen Kontrollklingelwerke — zu kompletten Garnituren zusammengestellt, wie sie Fig. 27 und Fig. 28 und 29 veranschaulichen.

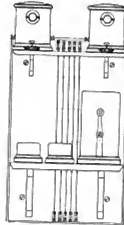


Fig. 27

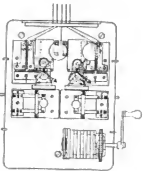
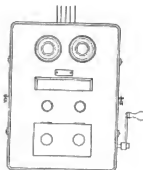


Fig. 28 u. 29

Oft ist es geboten, elektrische Distanzsignale mit anderen Hilfsmitteln des Eisenbahnbetriebes, wie Bahnschranken, Weichen und — in erster Linie — mit anderen Signalen, in bestimmte Abhängigkeitsverhältnisse zu bringen. Für derartige Einrichtungen ist der kombinierte Betrieb besonders, in mancher Beziehung sogar einzig und allein geeignet.

Stets handelt es sich in solchen Fällen darum, durch Unterbrechung gewisser Leitungstheile mittels einer geeigneten Kontaktvorrichtung, eine künstliche beabsichtigte, jederzeit aber bequem aufhebbare Betriebsstörung des betreffenden Distanzsignale herbeiführen, dasselbe zwangsweise in Haltstellung zu bringen und in derselben festzuhalten.

Da indessen die Stellleitungen, in welche derartige „Abhängigkeitskontakte“ gelegt werden, meist auch für Zwecke der Kontrolle benutzt werden, so müssen Abhängigkeitskontakte gewöhnlich als Umschalter ausgeführt werden, deren Konstruktion im Uebrigen je nach Zweck und Umständen sehr verschieden sein kann. So können beispielsweise bei Kombinationen elektrischer Distanzsignale mit Einfahrtsignalen von Centralweichenanlagen die Abhängigkeitskontakte entweder an den Semaphoren selbst, oder an deren Stellhebeln angebracht werden. Von einer eingehenden Beschreibung der bisher in Verwendung gekommenen Abhängigkeitskontakte muss hier leider in Anbetracht der Weitläufigkeit des Gegenstandes abgesehen werden.

Die Kontrollbatterien.

In Anlagen elektrischer Distanzsignale mit kombinirtem Betrieb dienen die Kontrollbatterien insofern einem doppelten Zwecke, als denselben auch der Rnhstrom der Freistellung entnommen wird. Obwohl nun die Anlösung der Distanzsignale für kombinierten Betrieb gegen Stromdifferenzen keineswegs besonders empfindlich ist, so bleibt doch eine entsprechende Instandhaltung der Kontrollbatterien die erste Bedingung und Voraussetzung für einen regelmäßigen Betrieb sowohl der Signale selbst, als der elektrischen Kontrolle ihrer Stellung. Es ist ein nicht zu verkennender Vortheil des kombinierten Betriebes, dass die Signale bei zu schwachem Strome, durch welche die richtige Funktion der Kontrollapparate fraglich würde, „übersehagen“, d. h. selbstthätig auf Halt zurückkehren.

Für Zwecke der Kontrollbatterien werden in der Regel dieselben Elementtypen benutzt, welche auf der betreffenden Linie auch für Telegraphenzwecke verwendet werden.

Die Schaltungen.

Mit Rücksicht auf den oft beträchtlichen Uebergangswiderstand der Erdleitungen, sowie im Interesse eines möglichst wirksamen Schutzes gegen Auslösung durch atmosphärische Entladungen brachte der Verfasser bei Entwurf der Schaltungen für kombinierten Betrieb für den Stromkreis der Freistellung grundsätzlich nur metallische Leitungen in Vorschlag.

Das Normalschema des kombinierten Betriebes ist in Fig. 30 dargestellt.

Vom Stellposten (Stationsbüreau) aus ist das Distanzsignal *S* von Halt auf Frei und umgekehrt beliebig stellbar, vorausgesetzt, dass der Abhängigkeitskontakt *a* e. beispielsweise am Einfahrtssemaphor einer Centralweichenanlage, sich in Freistellung (*F*) befindet. Ist dies nicht der Fall, ist der Abhängigkeitskontakt in Haltstellung (*H*), so kann das Distanzsignal *S* nicht auf Frei gestellt werden. Ist aber sowohl der Abhängigkeitskontakt (Semaphor), als auch das Distanzsignal in Freistellung und wird ersterer (Semaphor) auf Halt gestellt, so stellt das Distanzsignal, selbstthätig, sich ebenfalls auf Halt.

In Fig. 30 ist sowohl das Distanzsignal *S*, als auch der Abhängigkeitskontakt *a* e in Haltstellung gezeichnet. Die Batterie *B* ist unterbrochen, sämtliche Leitungen und Apparate stromlos; das Kontrollklingelwerk *W* arbeitet nicht, die optische Kontrolle *o* c

zeit rothes Feld. Die Stelleleiter SL ist durch den Abhängigkeitskontakt unterbrochen, die Auslösung des Signals unmöglich.

Wird nach erfolgter Freistellung des Abhängigkeitskontaktes bzw. des Semaphors der Stellaster T gedrückt und der Induktor mit Centrifugalkontakt $J-CF$ betätigt, so wird das Distanzsignal S durch Induktionswechselstrom im Stromkreise J, T (Arbeitskontakt und Spange) SL, ac (Frei-kontakt) F, S, SL, ac (Elektromagnet des Signals) E'' und E' für Freistellung ausgelöst.

Das laufende Werk geht während der Umstellung des Signals auf Frei selbständig zum Ruhestrombetriebe über, der Kontrollkontakt F'' bzw. der Stromkreis der Kontrollbatterie wird über B, W, CL, F'' (F') S, SL, ac (F') SL, T (Spangens und Ruhekontakte) geschlossen.

Der Ruhestrom der Kontrollbatterie hält das Distanzsignal eingeleitet in Freistellung, das Kontrollklingelwerk W , mit Selbstauschluss arbeitend, ertönt, die optische Kontrolle cc zeigt bei angezogenem Anker weisses Feld.

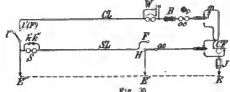


Fig. 20.

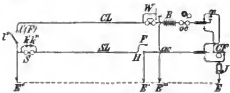


Fig. 21.

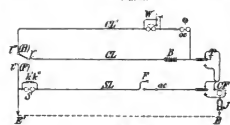


Fig. 22.

Die Umstellung des Signals von Frei auf Halt kann sowohl mittels einfacher Unterbrechung des Ruhestromkreises durch Umstellen des Abhängigkeitskontaktes bzw. Einfahrsemaphors auf Halt, oder aber vom eigenen Stellposten aus erfolgen. Letzterenfalls ist, genau wie beim Stellen von Halt auf Frei, der Stellaster zu drücken und die Kurbel des Induktors zu drehen. Das Niederdrücken des Stellasters allein erzeugt keine Unterbrechung, sondern nur Einschaltung des Centrifugalkontaktes an Stelle der Ruhekontakte; erst wenn bei Betätigung des Induktors dessen Centrifugalkontakt sich öffnet, erst dann wird der Strom unterbrochen und das Signal für Halt ausgelöst. Nebstdem aber werden im Stromkreise SL, E'', E' auch Wechselströme entsandt, welche die Anlösung unterstützen und eine solche selbst dann herbeiführen müßten, wenn das Distanzsignal bei einfacher Unterbrechung des Stromes versagen würde.

Vom eigentlichen Stellposten aus wird also von Halt auf Frei nur durch Wechselstrom, von Frei auf Halt aber sowohl durch Unterbrechung des Ruhestromes als durch Wechselstrom gestellt. Dagegen kann durch Umstellen des Abhängigkeitskontaktes bzw.

Semaphors nur von Frei auf Halt durch Unterbrechung des Ruhestromes gestellt werden.

Während der Umstellung des Signals auf Halt geht das laufende Werk selbständig zum Wechselstrombetriebe über, der Kontrollkontakt F'' wird unterbrochen, das Kontrollklingelwerk W hört auf zu arbeiten, die optische Kontrolle cc zeigt wieder rothes Feld.

Wird bel auf Frei stehendem Distanzsignale der Einfahrsemaphor mit dem Abhängigkeitskontakt auf Halt gestellt, so hat dies, wie bereits gesagt wurde, die Auslösung des Distanzsignals für Halt zur Folge. Solange indessen das Distanzsignal nicht wirklich in Haltstellung ist, bzw. so lange dessen Kontrollkontakt geschlossen bleibt, zeigen die Kontrollapparate — trotz unterbrochener Stellung — „Frei“, da der Kontrollstrom über E'' und E' weiter dann über den Haltkontakt (H) am Semaphor einen neuen Weg findet. Obwohl demnach die Stellung eines Theil der Kontrolleitung darstellt, beeinflusst das Unterbrechen derselben die Funktion der Kontrollapparate in keiner Weise.

Im Schema Fig. 31 arbeitet das Kontrollklingelwerk als sogenannter „Selbstunterbrecher mit Lokalschluss“ in der Haltstellung des Distanzsignals, hält dagegen in der Freistellung den Anker permanent angezogen. In beiden Stellungen liegt die optische Kontrolle mit im Stromkreise, spricht aber zufolge einer relativ geringen Empfindlichkeit nur in der Freistellung an; in der Haltstellung kann sie den raschen Impulsen des Kontrollklingelwerkes nicht folgen, ihr Feld bleibt roth, als wenn sie stromlos wäre.

Zum weiteren Verständnisse von Fig. 31 wird es genügen, wenn hervorgehoben wird, dass bei Freistellung der Kontrollstrom über CL und SL , bei Haltstellung aber vom Punkte z bzw. E'' aus — je nach Frei- oder Haltstellung des Abhängigkeitskontaktes (F' — über E' oder E'' , S geschlossen ist.

Obige etwas komplizierte Betriebsweise der optischen Kontrolle hat sich zwar als ganz gut brauchbar erwiesen, kann aber doch nur als Nothbehelf hingestellt werden, zu dem nur dann gegriffen werden sollte, wenn ohne Mehranwand an Leitungen die Kontrollklingelwerke in Haltstellung arbeiten müßten.

Im Schema Fig. 32 sind die unnötigen Komplikationen von Fig. 31 vermieden. Das „selbstauschaltende“ Kontrollklingelwerk und die optische Kontrolle — mit rother Scheibe — liegen in einer zweiten Kontrolleitung CL' . Im Stromkreise der Freistellung befinden sich ansser dem Elektromagnete des Distanzsignals keine weiteren Apparatwiderstände; die Kontrollbatterie kann demnach bei gleicher Stromstärke kleiner bemessen werden.

Im Uebrigen gilt auch von diesem Schema das über Fig. 30 und 31 Gesagte.

Fig. 33 ist das Schema einer dreifachen Anlage, wie ähnliche auf mehreren Stationen der k. k. österr. Staatsbahnen im Betriebe stehen und sich nur durch Art und Verteilung der Kontrollapparate und Abhängigkeitskontakte unterscheiden. Liegen in gleicher Kontrolleitung mehrere Klingelwerke, so ist das am weitesten vorgeschobene stets ein „Motorwecker“, die übrigen mitgehende „Schleppwecker“. Manche Wächterposten werden mit Unterbrechungstastern in verschließbaren Gehäusen ausgestattet, um das zugehörige Signal eventuell selbst auf Halt stellen zu können. Derartige Taster, deren Arbeitskontakt an Stelleitung liegt, Fig. 33, T_1 , gestatten auch die Abgabe von Signalen

nach der Station, durch welche diese auf eine erfolgte Umstellung des Signals aufmerksam gemacht, oder zum Umstellen auf Frei aufgedrückt werden kann.

Fig. 34 zeigt das Schema zweier Stationen der Staatsbahnenlinie „Stanislaw-Woronienka“. Bei diesen Anlagen wird vom Stationsbüreau aus nur von Frei auf Halt gestellt. Jedes Signal ist mit dem Semaphor des Weichenstellwerkes der betreffenden Richtung in Abhängigkeit überlies verfügt der Wärter eines jeden Weichenstellwerkes über einen Stellaster für beide Signallagen.

Fig. 35 zeigt das Schema einer Anlage (Gmund), bei welcher zwei Distanzsignale für kombinierten Betrieb derart in Abhängigkeit gebracht sind, dass immer nur eines auf Frei gestellt werden kann. Eine eigenthümliche Sperrvorrichtung über den in gemeinsamem Gehäuse verschlossenen Stellastern hindert die gleichzeitige Auslösung beider Signale, die übrigens nur ein momentanes Umschwenken nach sich ziehen könnte.



Fig. 30.

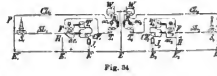


Fig. 31.



Fig. 32.



Fig. 33.

Verwandt mit diesem Falle ist der in Fig. 36 dargestellte, eines einseitigen Abhängigkeits-Verhältnisses zweier Distanzsignale für kombinierten Betrieb, der auf einer Station der Artberglinie angeführt wurde.

Zwischen dem Hauptsignal S_1 (Scheibe) und dem Vorsignal S_2 (Flügel) liegt ein längerer Tunnel. Das Vorsignal ist ein Hauptsignale in der Art abhänig, dass es nur dann auf Frei gestellt werden kann, wenn das Hauptsignal bereits auf Frei gebracht ist und umgekehrt, wenn das Hauptsignal auf Halt gestellt wird, selbstthätig ist die der Haltstellung entsprechende Lage „langsam“ (Arm 45° abwärts) übergeht.

Allgemeine Betriebsverhältnisse.

Die Einrichtungen des kombinierten Betriebes gliedern sich in vielfacher Beziehung liechten Systemen an. So ist beispielsweise die Weichenstromanlösung der Haltstellung identisch mit jener des einfachen Wechselstrombetriebes, deren Vortheile längst bekannt sind. Einer am so eingehenderen Kritik muss dagegen die Ruhestromanlösung unterzogen werden, da diese nicht

allein bestimmt ist, in der Freistellung die Wechselstromauslösung zu ersetzen, sondern auch, insofern es automatische Haltestellung bei Leitungsstörungen zum Zwecke hat, einem allgemeinen Grundsatze des Signalwesens entsprechen können muss.

Wenn behauptet wird, dass eine automatische Haltestellung bei Leitungsstörungen ohne besonderen Werth sei, weil Leitungsbrüche selten, jedenfalls viel seltener vorkommen, als bei mechanischen Distanzsignalen, für welche obiger Grundsatz zunächst aufgestellt wurde, das Zerreißen der Drahtzüge, so ist dies wohl nicht ganz stichhaltig. Der Begriff „Leitung“ umfasst nicht allein die eigentliche Linie, die, sold angelegt, allerdings selten unterbrochen wird, sondern auch alle Klemmverbindungen und Multiplikationen, von denen namentlich letztere zu Unterbrechungen häufig genug Anlass geben.

Selbst angenommen aber, es bestעה wirklich kein ausgesprochenes Bedürfnis für die automatische Haltestellung elektrischer Distanzsignale bei Leitungsstörungen, so ergibt die Anwendung einer Rubestromauslösung für die Freistellung einen anderen nicht unwesentlichen Vortheil: die allgemeinere Anwendbarkeit derartiger Signale, namentlich für Abhängigkeitsverhältnisse. Die Rubestromauslösung des kombinierten Betriebes ist übrigens von älteren Auslösungen dieser Art wesentlich verschieden.

Die gewöhnliche alte Rubestromauslösung konnte durch Entladungen atmosphärischer Elektrizität sehr leicht behindert werden und auch die unliebsamen Einflüsse des remanenten Magnetismus machten sich bei derselben stark fühlbar. Von beiden Nachtheilen ist die Rubestromauslösung des kombinierten Betriebes frei.

Gegen A Auslösung durch atmosphärische Entladungen ist die Freistellung nicht minder gesichert wie die Haltestellung. Eine Auslösung von Halt auf Frei könnte nur durch eine Reihe Entladungen stets wechselnder Richtung erfolgen; die Auslösung von Frei auf Halt nur dann, wenn eine Reihe, in ganz bestimmtem gleichen Sinne verlaufender, die Wirkung des Rubestroms gänzlich paralyisirender Entladungen eintreten würde. Beide Eventualitäten sind gleich unwahrscheinlich.

Dass eine Entladung, die von Durchbrechen der Multiplikationen begleitet ist, die Auslösung für Halt nach sich ziehen würde, ist kein Mangel, sondern eher ein Vortheil; denn die Haltestellung eines nicht weiter betriebsfähigen Signals liegt nur im Sinne der angestrebten Ziele.

Die Bildung von remanentem Magnetismus im Elektromagneten ist selbstverständlich bei kombinirtem Betrieb wie bei jedem anderen his zu einem gewissen Grade möglich, doch wird, wie durch eine Reihe Versuche festgestellt wurde, die Auslösung davon in keiner Weise beeinflusst. Der beste Beweis dafür ist der Umstand, dass die Rubestromauslösung — denn diese allein kommt hier in Betracht — nicht nur bei Unterbrechung und Kurzschluss des Elektromagneten, sondern auch schon bei einer gewissen Stromschwächung anspricht, wo doch das Elektromagneten weit stärker erregt bleibt, als es bei dem denkbar intensivsten remanent-magnetischen Zustande möglich wäre.

Auch was den permanent magnetischen Anker anbelangt, konnte ein nachtheiliger Einfluss des theilweisen Rubestrombetriebes nicht erwiesen werden.

Die Empfindlichkeit der Wechselstromauslösung ist eine sehr grosse. Bei einem Elektromagnetwiderstand von 80 Ω und einem Armaturwiderstande des Induk-

tors von 300 Ω erfolgt noch bei circa 3000 Ω innerem Widerstand Auslösung der Werke.

Gegen Erschütterungen ist die Rubestromauslösung bei normaler Stromstärke von circa 35 Milliampère ganz unempfindlich. Erst bei einem Abfall der Stromstärke um mehr als 30% der normalen höchsten Unregelmäßigkeiten, namentlich Auslösung durch passirende Züge eintreten. Bisher wurde indessen kein derartiger Fall beobachtet.

Die Beaufsichtigung ist eine sehr einfache und beschränkt sich, da bei richtiger erster Einstellung der Auslösung — die überdies keinerlei Schwierigkeiten bietet — jede Nachregulirung entfällt, hauptsächlich auf die Reinhaltung der Stellwerke und eine möglichst gleichmäßige Instandhaltung der Kontrollbatterie. Kleine, in der Praxis nie zu vermeidende Stromdifferenzen von einigen Milliampère sind ganz belanglos.

Bezüglich der A bntzung der einzelnen Theile liegen noch zu wenig Erfahrungen vor, als dass sich darüber Endgültiges sagen lässt. Doch steigt in Anbetracht des höchst gleichmäßigen ruhigen Ganges der Stellwerke zu erwarten, dass die A hntzung eine sehr geringe, langsam fortschreitende sein werde.

Zur Rekonstruktion ist von dem Alteren, in Oesterreich-Ungarn in Verwendung stehenden Stellwerken, die Type der Firma Teirich & Leopolder am besten geeignet. Neben dieser gelangten bisher nur noch die Typen „Schönbach“ und „Staats-Eisenbahngesellschaft“ zur A bänderung für kombinierten Betrieb.

Zur Berechnung elektrischer Kraftübertragung mit Wechselstrom.

Von Dr. Hans Behn-Eschenburg.

Es sollen im Folgenden einige praktische Formeln abgeleitet werden, welche einen Entwurf elektrischer Wechselstromanlagen sowohl nach der Dimensionirung ihrer Konstruktionsverhältnisse, als auch nach ihrer Wirkungsweise bei gegebener Konstruktion ermöglichen. Der Gang der Untersuchung soll so geführt werden, dass zunächst die hauptsächlichsten Dimensionen und Erscheinungen der Alternatoren, für Ein- und Mehrphasenstrom, 2. der asynchronen Motoren, 3. der asynchronen Motoren, 4. der Transformatoren, 5. der Linien behandelt werden. Es soll jeweils auch angegeben werden, mittels welcher Versuche die maassgebenden Verhältnisse des betreffenden Apparates am einfachsten zu ermitteln sind. Wir bezeichnen im Folgenden die effektive Stromstärke des vom Generator gelieferten, resp. vom Motor konsumirten Wechselstroms mit J , die Klemmenspannung mit E , die Wattleistung mit A und führen ferner die Beziehung ein

$$A = E \cdot J \cdot \cos \varphi,$$

wodurch $\cos \varphi$ definit ist. Für Mehrphasenstrom soll sich E und J auf jede einzelne Phase beziehen, sodass bei gleichmässiger Belastung aller N Phasen sich ergibt

$$A = N \cdot E \cdot J \cdot \cos \varphi.$$

Die Darstellung konnte vorderhand nicht strenger systematisch durchgeführt werden; sie ist hervorgegangen aus dem Bedürfniss, Rechenschaft abzulegen über die Wirkung verschiedener Variationen in der Dimensionirung und Beanspruchung von Wechselstromapparaten in der Praxis.

I. Die Generatoren.

Wir behandeln zunächst die Generatoren, deren inducirtes System lamellirtes Eisen

enthält, und setzen voraus, dass die allgemeinen Konstruktionsprinzipien der als Beispiel gewählten Typen bekannt seien. Mit Type I bezeichnen wir einen Alternator, dessen Armatur einen Eisenring mit mehr oder weniger stark angeblendeten Polzacken bildet. Die Windungen sind nach dem System der Trommel-, Zacken- oder Ringwickelung angeordnet. Das Feld ist entweder ganz ausserhalb der Armatur konstruirt mit Polzacken, von denen jede oder je zwei eine Magnetisierungsreihe tragen, oder es besteht für Type II aus einem Elektromagnet mit einer einzigen Magnetisierungsreihe, dessen Pole in eine Zahl von zurückgestülpten ineinandergreifenden Zacken auslaufen. Mit Type II soll der sogenannte Kappsehe Alternator bezeichnet werden, bei welchem die Armatur mit einer Ringwickelung zwischen zwei Kränzen von Elektromagneten rotirt. Type III bezeichne den vier Andern von der Staley-Compagnie vor kurzem beschriebenen Alternator, bei welchem die EMK durch Veränderung des Widerstandes des magnetischen Stromkreises erzeugt wird. Feld und Armatur bilden einen Elektromagnet, dessen Pole in einer Zahl von Zacken angeblendet sind; diesen Zacken gegenüber rotirt ein Anker mit einer Zahl von Zacken, die bei Einphasenstrom-Alternatoren halb so gross ist, als die Zahl der Armaturzacken. Mit Type IV werden Alternatoren bezeichnet, deren Armatur kein Eisen enthält und bei denen die Armaturspulen zwischen zwei Kränzen von Elektromagneten rotiren.

A) Wir wiederholen zunächst die allgemeine Gleichung eines Alternators. Es sind 3 Systeme von Strömen auseinander zu halten: 1. Der die Feldmagnete erregende, gleichgerichtete Strom I_0 mit der konstanten EMK E_0 ; 2. der in den Armaturspulen inducirte Hauptstrom, dessen effektiver Werth J , dessen momentaner Werth i sein soll; 3. die einerseits von dem Feldmagnet, andererseits von dem Armaturstrom inducirten Foucaultströme, die wir mit j_1 und j_2 bezeichnen. Sind dann die Widerstände der verschiedenen Stromsysteme r_0, r, ρ , die Selbstinduktionskoeffizienten L_0, L, A , die Koeffizienten der gegenseitigen Induktion m_0, m, μ , so lautet bekanntlich die vollständige Gleichung, wenn e die Klemmenspannung des Alternators bezeichnet:

$$i r + \frac{d(i L)}{dt} + \frac{e(m_0 j_0)}{dt} + \frac{e(m_2 j_2)}{dt} = \frac{e(m_0 I_0)}{dt} + e \dots (1)$$

$$I_0 r_0 + \frac{e(L_0 I_0)}{dt} + \frac{e(m_1' j_1)}{dt} + \frac{e(m_2' j_2)}{dt} + \frac{e(m_0 I_0)}{dt} = E_0 \dots (2)$$

$$j_1 \rho_1 + \frac{e(A_1 j_2)}{dt} + \frac{e(\mu_1' j_1)}{dt} + \frac{e(\mu_2 j_2)}{dt} + \frac{e(\mu_1' i_0)}{dt} = 0 \dots (3)$$

$$j_2 \rho_2 + \frac{e(A_2 j_1)}{dt} + \frac{e(\mu_2' j_2)}{dt} + \frac{e(\mu_1 j_1)}{dt} + \frac{e(\mu_2' i_0)}{dt} = 0 \dots (4)$$

Die Wirkung der Armaturströme j auf die Foucaultströme j wäre in ähnlicher Weise zu behandeln, wie die Induktion der Ankerströme und deren Rückwirkung in Induktionsmotoren bei synchroner Tonrenzahl des Motors. Es treten bekanntlich im Allgemeinen Glieder auf mit Vielfachen der Periodenzahl (bei asynchronem Gang mit Differenzen der Periodenzahl und Tonrenzahl).

Es genügt nun vollständig für unsere Zwecke, bei der Auflösung dieser Gleichungen folgende 3 für die Praxis zutreffenden Voraussetzungen zu machen: 1. Die Rückwirkung der Foucaultströme auf Armatur- und Feldstrom ist klein gegenüber den nützlichen elektromotorischen Kräften. Der Einfluss der Foucaultströme induziert werden, lässt sich hinreichend genau ausdrücken, durch ein den Widerstand der Armatur vergrößerndes Zusatzglied, das mit der Periodenzahl n im Quadrat wächst und das wir mit $n^2 f$ bezeichnen. Der Einfluss der vom Feld induzierten Foucaultströme ist nur für die Bestimmung des Nutzeffektes von Wichtigkeit. Die Energieverluste wachsen annähernd mit dem Quadrat der Geschwindigkeit. 2. Eine weitere Voraussetzung ist die, dass die Rückwirkung der Armaturströme zusammen mit der Wirkung der von diesen induzierten Foucaultströme auf den gleichgerichteten Strom des Feldmagnets gegenüber der konstanten EMK dieses Stromes klein sei, dass also bei einer gegebenen Klemmenspannung des Erregerstroms die Stromstärke für einen ruhenden und für einen vollbelasteten Alternator nahezu gleich sei.

Vernachlässigen wir in Gleichung (2) zunächst die Rückwirkung der Foucaultströme und setzen $i_0 = J_0 + j_0$, wobei J_0 ein konstanter, j_0 ein oszillierender Werth ist, so erhalten wir:

$$J_0 \omega_0 = E_0; \\ j_0 \omega_0 + i_0 \frac{\partial j_0}{\partial t} + \frac{\partial i_0}{\partial t} = 0.$$

Scheidet man den Widerstand und den Selbstinduktionskoeffizienten dieses Stromkreises für den Theil, der ausserhalb der Klemmen der Erregerspule des Alternators liegt, durch die Werthe w_0', i_0' , für den inneren Theil durch w_0'', i_0'' ab, und bezeichnet man die Spannung an diesen Klemmen mit E_0' , so erhält man:

$$E_0' = E_0 - i_0' w_0' - i_0'' \frac{\partial i_0''}{\partial t},$$

und wenn i_0' klein gegen i_0 , w_0' klein gegen $2\pi n i_0$ ist, annähernd:

$$i_0' w_0'' = E_0' + j_0 \omega_0,$$

und in effektiven Werthen J_0, I, E_0' .

$$(J_0^2 + I^2) w_0''^2 + I^2 (w_0''^2 - 2w_0' w_0'') = E_0'^2, \\ \sqrt{I^2 + J_0^2} = \int i_0' dt,$$

d. h. die Klemmenspannung E_0' ist grösser als die aus dem Ohm'schen Widerstand der Erregerpole und der effektiven Erregerstromstärke $\int i_0' dt$ berechnete Spannung je nach dem Betrag

$$I^2 (w_0''^2 - 2w_0' w_0'')$$

oder der scheinbare Widerstand der Erregerpole ist entsprechend grösser als der wirkliche. Nach (3) und (1) ergibt sich I annähernd

$$I = \frac{M_0}{i_0} J_0 \cdot 0,8,$$

wobei M_0 die Amplitude von m_0 bedeutet.

Abgesehen von der Streuung der Feld- und Armaturspulen stellt $\frac{M_0}{i_0}$ das Verhältniss der beiden Windungszahlen dar und es ist demnach, wenn dies Verhältniss mit $\frac{W_0''}{W}$ und die Streuung mit σ bezeichnet wird:

$$I = \frac{W_0''}{W_0} \cdot \frac{J_0 \cdot 0,8}{(1 + \sigma)}$$

lässt man synchrone Drehstrommotoren asynchron mit unregelmäßigem Feld anlaufen, so ist $E_0 = 0$, die in den Feldwindungen inducirte Spannung wird $I w_0'$, wenn w_0'

z. B. einen Voltmeterwiderstand bedeutet. Diese Spannung kann in unliebsamer Weise je nach dem Verhältniss der Windungszahlen extreme Werthe annehmen.

Durch die Einwirkung der Foucaultströme wird dieser Werth vermindert. Am leichtesten lässt sich I aus der vorstehenden Formel für die Klemmenspannung messen. Es wurde beispielsweise bei Kurzschluss eines Alternators ohne scheinbare Vergrößerung des inneren Widerstandes der Erregerpole bis zum Fünffachen beobachtet, je nach dem Widerstand, welcher zwischen den Bürsten des Erregerdynamo und den Klemmen der Feldspule des Alternators lag, sodass z. B. die Klemmenspannung bei gleicher Feldstromstärke ganz verschieden ausfallen kann, wenn die Regulierung durch die EMK der Erregerdynamo oder durch Vorschaltwiderstände im Stromkreis der Feldspule geschieht. Die Existenz der oszillirenden Feldströme erzeugt rückwärts in der Armatur Ströme von hoher Periodenzahl. Es ist leicht zu erkennen, dass für normale Verhältnisse I klein sein wird gegenüber J_0 .

Die Gleichungen rechnen sich dann auf

$$i(r + n^2 f) + \frac{\partial(i)}{\partial t} = \frac{\partial m_0 i_0}{\partial t} + e \dots (1)$$

$$i_0 r_0 = E_0 \dots (2)$$

$$i_0 \theta_1 + \frac{\partial m_{11} i}{\partial t} = 0 \dots (3)$$

$$j_0 \theta_2 + \frac{\partial m_{22} i_0}{\partial t} = 0 \dots (4)$$

Wir nehmen nun an:

$$m_0 = M_0 \sin 2\pi n t + M_1 \sin(4\pi n t + \alpha_1) \\ + M_2 \sin(6\pi n t + \alpha_2)$$

Es ergeben sich hieraus für die Bestimmung der Wirkungsweise eines Alternators folgende wichtige Beziehungen. Wir setzen zunächst in (1) $i = 0$, dann wird:

$$e = - \frac{\partial(i m_0 i_0)}{\partial t} \dots (5)$$

oder wenn die effektiven Werthe eingesetzt werden und M den maximalen Werth von m_0 bezeichnet:

$$E = \frac{i_0 \cdot M}{\sqrt{2}} \cdot c_1 \cdot 2\pi n;$$

hier bedeutet c_1 eine Konstante, die den Einfluss ausdrücken soll, den eine Abweichung von m_0 von einer einfachen Sinusfunktion bedingt. Formel (5) stellt die sogenannte Charakteristik der EMK des Alternators dar. Für jeden Werth von i_0 und den beobachteten Werth von E und n ergibt sich M :

$$M = \frac{E}{i_0 \cdot c_1 \cdot 4,4 \cdot n} \dots (6)$$

Wir bezeichnen die Spannung E für $i = 0$, d. h. für Leerlauf des Alternators, künftig mit E_0 .

Ans Gleichung (1) erhält man ferner für $e = 0$, d. h. für kurzgeschlossene Armatur des Alternators

$$i(r + n^2 f) + \frac{\partial(i)}{\partial t} = i_0 \frac{\partial m_0}{\partial t}.$$

Da nun allgemein das erste Glied sehr klein gegenüber dem zweiten sein muss, so erhält man annähernd:

$$I i = i_0 m_0 \dots (7)$$

oder wenn wieder die effektiven Werthe eingeführt werden:

$$L \cdot J \cdot \frac{M}{\sqrt{2}} \cdot c_1 = \frac{E_0}{2\pi n}$$

Da der Selbstinduktionskoeffizient L periodischen Schwankungen unterworfen ist, so bedeutet der durch (7) definierte Werth L

einen Mittelwerth von L , also $L = c_2 \cdot i_0$, wobei der Faktor c_2 die Abweichung des nach (7) effektiv beobachteten Werthes von L_0 von einem aus dem Konstruktionsdaten gefundenen Werth L des Selbstinduktionskoeffizienten darstellt. Die vollständige Gleichung für Kurzschluss der Armatur lautet dann in zweiter Annäherung, wenn der Kurzschlussstrom künftig mit J' bezeichnet wird:

$$J' = \frac{E}{2\pi n L \left(1 + \frac{(r + n^2 f)^2}{2(2\pi n L)^2}\right)} \dots (8)$$

Benutzt man als Ausgang vollständiger Gleichungen für die Stromstärke des Feldes und der Armatur mit Vernachlässigung der Foucaultströme (vergl. (1) und (2)), so ergibt sich, wenn i_0 zusammengesetzt wird aus einem konstanten Theil J_0 und einem oszillirenden, dessen Effektivwerth I ist, und J_0 gleich ist dem konstanten Theil der Spannung des Erregerstromkreises, dividirt durch den Ohm'schen Widerstand,

$$J = \frac{M \cdot J_0 (1 + \sigma_0)^2}{\sigma \cdot L (1 + 2\sigma)} \dots (8a)$$

wobei σ_0 einen Streuungskoeffizienten bezeichnet, definiert durch

$$L i_0 = M^2 (1 + \sigma_0).$$

Sind also aus (6) und (8) M und L bekannt, so kann durch Beobachtung von J_0 und J der Koeffizient σ_0 berechnet werden (vergl. später).

Formel (8) gibt eine zweite wichtige Charakteristik des Alternators; jedem Werth von i_0 resp. E_0 entspricht ein Werth von J' und man erhält ohne Weiteres den mittleren Werth des Selbstinduktionskoeffizienten L . Bezeichnet man für irgend eine Stromstärke der Armatur die gegen elektromotorische Kraft der Armatur mit s , so ist

$$s = i(r + n^2 f) + \frac{\partial(i)}{\partial t},$$

und in den effektiven Werthen

$$\mathcal{E} = J \sqrt{(2\pi n L)^2 + (r + n^2 f)^2} \dots (9)$$

Nach (1) ist aber:

$$e = e' + e$$

und

$$i \cdot e = e' + e \cdot i$$

und es ist zu definiren aus dem effektiven Werthe

$$J \cdot \mathcal{E} \cdot \cos \alpha = E' \cdot J \cdot \cos \gamma + E \cdot J \cdot \cos \varphi \dots (10)$$

Diese Gleichung ist leicht in dem Polardiagramm zu veranschaulichen. Den gleiches Effekt würde nach der Definition der Armatur geben, wenn Spannung und Stromstärke einfache Sinusfunktionen wären mit den Amplitudenwerthen $J, \frac{1}{2} \mathcal{E}, E, \frac{1}{2} E'$ et. und den Phasendifferenzen α, γ, φ , wobei

$$\mathcal{E} = \frac{r + n^2 f}{2\pi n L} \cdot E'$$

Wir bezeichnen diese Funktion als Äquivalent der Erscheinungen. Das Polardiagramm würde dann nebenstehende Darstellung geben:



Fig. 10.

Ist also z. B. E' und E , α und φ gegeben, so kann \mathcal{E} berechnet werden. α ist

\mathcal{E} und J ist dann nach 9) der Selbstinduktionskoeffizient L zu bestimmen, und es fragt sich, ob diese Bestimmung gleiche Werte liefert wie die Beobachtung der Kurzschlussstromstärke nach 8). Tatsächlich habe ich an sehr verschiedenen Konstruktionen und Typen eine vollkommene Uebereinstimmung gefunden, während Messungen von I an der ruhenden Maschine nach bekannten Methoden für verschiedene Stellungen der Welle ergaben, die um den 25-fachen Betrag auseinanderlagen. Sobald die Maschine synchron rotirte, um die Ableitung von Mittelwerten zu ermöglichen, ergaben sich genau gleiche Werte wie aus den Kurzschlussbeobachtungen. Es braucht demnach z. B. ein Alternator, welcher synchron als Motor läuft, mit unermögtem Feld gleichviel Strom bei einer bestimmten Klemmenspannung, wie er bei kurzgeschlossener Armatur erzeugt bei schwach erregtem Feld und einer EMK, die der vorigen Klemmenspannung gleich ist. Lässt der Alternator asynchron, so tritt infolge der Rückwirkung der Foucaultströme (vgl. weiter unten) besonders bei Mehrphasenalternatoren, eine erhebliche Differenz der Stromstärke bei gleicher Klemmenspannung gegenüber dem Synchronismus auf. Dadurch erhält man ein umgekehrtes ein ausserordentlich einfaches Mittel bei einem Alternator, dessen Leerlauf- und Kurzschlusscharakteristiken bekannt sind, für jede beliebige Belastung unter Annahme einer gegebenen Stromstärke J und einer gegebenen Phase φ , den Spannungsabfall, die Erregung und Klemmenspannung zu bestimmen oder aus einem beobachteten Werth des Spannungsabfalls und der Stromstärke bei einer bestimmten Erregung die Phase φ des Stromes gegen die Klemmenspannung zu berechnen. Man erspart damit also eine Wattmessung und kann die Phase φ dabei für kleine Werthe von φ leicht genauer messen als mit Wattmeter.

Der Gang der Untersuchung eines Alternators ist demnach folgender.

Es wird die Leerlaufcharakteristik bestimmt, welche die EMK als Funktion des Erregerstromes giebt, sodann die Charakteristik des Kurzschlussstromes, welche die Stromstärke der kurzgeschlossenen Armatur gleichfalls als Funktion der Erregerstromstärke giebt. Aus 7) ist zu sehen, dass die Kurzschlussstromstärke unabhängig von der Periodenzahl ist. Die Aufnahme dieser beiden Kurven ist mit sehr geringem Energieaufwand und sehr einfachem Material möglich und giebt alle für die Beurtheilung der Leistungsfähigkeit nöthigen Daten. Es ist im Allgemeinen die Kurve der Kurzschlussstromstärke wenig abweichend von der Geraden, sie steigt etwas weniger rasch. Es sind eben M und L bei gleicher Feldstärke einander nahezu proportional. Die speciellere Diskussion der Kurven wird später gegeben.

Aus diesen beiden Kurven ist für jede Feldstärke der scheinbare innere Widerstand der Armatur zu berechnen, es ist:

$$\sqrt{(r + n^2 f)^2 + (2 n n L)^2} = \frac{E'}{J'} = r' \quad (11)$$

$$\mathcal{E} = J' r' \quad (12)$$

Um α zu bestimmen, sind die in der kurzgeschlossenen Armatur auftretenden Wärmeverluste zu beobachten.

Es ist nach der Definition

$$\cos \alpha = \frac{r'}{E' \cdot J'} \quad (12)$$

wenn r' die Wärmeverluste in der kurzgeschlossenen Armatur bedeutet. r' ist leicht zu beobachten, wenn der Alternator z. B. mit einem Gleichstrom-

motor angetrieben und bei verschiedenen Feldstärken kurzgeschlossen wird. (Bei verschiedenen Alternatoren habe ich auf diese Weise α durchschnittlich zu 87° gefunden und es war in der Regel das Zusatzglied $n^2 f$ nahezu gleich r' . Für eine kleine Vermehrung von n würde ein rasches Wachsen des Wärmeverlustes entsprechend $n^2 f$ konstatirt. In diesem Fall werden die Fehler sehr klein, wenn $\alpha = \frac{\pi}{2}$ gesetzt wird.) Es leuchtet ein, dass der Energieaufwand für den Betrieb des kurzgeschlossenen Alternators im Allgemeinen sehr klein ausfallen muss im Verhältnis zu der Kapazität der Vollbelastung. Dass für eine beliebige Belastungsstromstärke J der Wärmeverlust in der Armatur dem bei Kurzschluss beobachteten entspricht, d. h. dass dieser Verlust gleich $\alpha' = \mathcal{E} \cdot J \cdot \cos \alpha$ wurde konstatirt durch direkte Nutzeffektbestimmung eines Alternators, dessen Einzelverluste gemessen waren. Da angenähert

$$\eta \alpha = \frac{r + n^2 f}{2 n n L}$$

und f und L in gleichem Sinne mit der Feldstärke wachsen, ist α nahezu unabhängig von der Feldstärke. Der Energieverlust bei Kurzschluss wächst sehr rasch mit der Periodenzahl n . Soll nun der Alternator belastet werden mit J Volt, E Volt, J Ampère, so ist aus dem Polarisogramm E' resp. die zugehörige Feldstärke oder Stromstärke des Erregerstromes zu berechnen.

In dem nebenstehenden Dreieck (Fig. 8b) sind bekannt α , \mathcal{E} , E und q und es soll E' berechnet werden. Es ist zunächst \mathcal{E} aus einem schätzungsweise angenehmen Werth von r' zu berechnen, d. h. es ist zunächst probeweise eine Feldstärke anzusetzen. Dadurch ist gegeben α , \mathcal{E} , E' und q und es wird E berechnet. Stimmt der so erhaltene Werth von E mit dem angegebenen nicht, so ist mit grosser Annäherung ein zweiter Punkt anzusetzen. Man erhält so leicht für eine bestimmte Stromstärke eine 8. Charakteristik der Klemmenspannung bei einem bestimmten φ . Am einfachsten zeichnet man die Charakteristik für $\varphi = \alpha$, also für q nahezu gleich $\frac{\pi}{2}$, d. h. für ganz induktive Belastung. In diesem Fall ist

$$E' = E + \mathcal{E}, \quad \varphi = \alpha \quad (13)$$

Allgemein ist dann

$$E = -\mathcal{E} \sin \left(\frac{\pi}{2} - \alpha + \varphi \right) + \sqrt{E'^2 - \mathcal{E}^2 \cos^2 \left(\frac{\pi}{2} - \alpha + \varphi \right)}$$

oder wenn

$$\frac{\pi}{2} - \alpha = \beta$$

gesetzt wird, und die gegenelektromotorische Kraft \mathcal{E} klein gegenüber der EMK des Generators sein soll:

$$E = E' - \mathcal{E} \sin (\varphi + \beta) \approx \frac{1}{E'} \mathcal{E}^2 \cos^2 (\varphi + \beta) \quad (14)$$

Ist umgekehrt E , E' , β und \mathcal{E} gegeben, so kann φ berechnet werden:

$$\sin (\beta + \varphi) = \frac{E' + \mathcal{E} - E}{2 \mathcal{E} E'} \quad (15)$$

Man erhält so eine sehr exakte Messung der wirklichen Wattleistung des Alternators; namentlich für kleine φ wird diese Messung leicht genauer als die Messung mit Wattmeter, welche $\cos \varphi$ bestimmt. Hiermit sind alle Daten für den Betrieb des Alternators

gegeben. Die Ermittlung des Nutzeffektes ist offenbar am sichersten auszuführen durch Bestimmung der Einzelverluste, denn so lange der Nutzeffekt 80-90% beträgt, ergibt ein Fehler von 10% in der Bestimmung der Einzelverluste nur einen Fehler von 1% in der Nutzeffektbestimmung. Dass es von Wichtigkeit ist, die Verluste bei kurzgeschlossener Armatur zu ermitteln und so die Reaktion der Armatur auf das Feld zu eliminiren, leuchtet aus dem Vorstehenden ein. Es können diese Foucaultverluste in dem massiven Feldeisen leicht grösser als alle anderen Verluste ausfallen. Diese Verluste sind es ja zum Theil, die z. B. das Anlaufen asynchroner Drehstrommotoren mit unerregtem Feld aus dem Ruhezustand mit erheblichem Drehmoment ermöglichen. So kann jeder Alternator betrachtet werden als ein synchron-rotirender Motor mit kurzgeschlossenem inducirendem System — nämlich den Leitern der Foucaultströme. Erinuert man sich, dass ein derartiger sogenannter asynchroner Induktionsmotor bei einer Erregung des Feldes — resp. der Armatur des Motors — mit einfachem Wechselstrom — nur unterhalb des Synchronismus ohne äusseren Antrieb rotiren kann, dass er im Synchronismus als Generator funktioniert, so leuchtet die erhebliche Wirkung dieser Foucaultströme leicht ein. Es werden demnach diese



Fig. 8b

Foucaultverluste bei Mehrphasenalternatoren kleiner sein, als bei Einphasengeneratoren, entsprechend den Leerlaufverlusten asynchroner Induktionsmotoren für Mehrphasen- und für Einphasenstrom. Fast ganz zu besitzigen sind sie selbstverständlich durch Lamirung des Feldeisens.

(Fortsetzung folgt.)

Der elektrische Antrieb für Gesteinsbohrmaschinen und das Gesteinsbohrsystem der Firma Siemens & Halske.

Von Waldemar Meissner, Charlottenburg.

Während der elektrische Antrieb von Bergwerksmaschinen, welcher seiner augenfälligen Vortheile wegen sich immer mehr ausbreitet, im Allgemeinen bei der Gesteinsbohrmaschinen eigenartige Schwierigkeiten. Bis vor Kurzem musste vielfach selbst da, wo bereits Pumpen, Fördermaschinen, Ventilatoren etc. elektrisch angetrieben wurden, für die Gesteinsbohrer der Druckluftbetrieb beibehalten oder gar neben dem elektrischen eingeführt werden. Mit Rücksicht auf die hervorragende Wichtigkeit der Gesteinsbohrmaschinen für den genannten Bergbau hat man deshalb einen ganz elektrischen Antrieb für jene Maschinen als den Schlüsselschritt bezeichnet, welcher der Elektrizität überall die Bergwerke öffnen werde.

Die erwähnten Schwierigkeiten sind erheblich verschieden bei den zwei Hauptarten von Gesteinsbohrern, nämlich den drehenden und den stossenden Bohrern. Der Firma Siemens & Halske ist es indessen gelungen, für beide Aufgaben eine gemeinsame und in beiden Fällen gleich befriedigende Lösung zu finden, welche

¹⁾ Vgl. Prospekt der Edison General Electric Co., „Electric Percussion Drills“, 1894, S. 4.

nunmehr den Anschluss der betr. Maschinen an jedes elektrische Verteilungsnetz gestattet, sodass sich die Betriebskraft für sämtliche Bergwerksmaschinen fort jeder elektrischen Anlage entnehmen lässt. Dies dürfte nicht bloss beschleunigend auf die Einführung des elektrischen Betriebes wirken, sondern zum Nutzen der Bergwerke und verwandter Betriebe auch vielfach die Errichtung von Kraftzentralen für ausgedehnte Bezirke herbeiführen, welche bei Verwendung von Druckluft nur in seltenen Fällen zweckmässig, meist sogar der zu überwindenden Entfernungen wegen unauflösbar wären.

Naturngemaß hat der angeordnete Erfolg die Lösung gewisser Spezialaufgaben zur Voraussetzung gehabt. Dieselben waren aber weder eigentlich bergmännische, noch rein elektrotechnische, vielmehr ihrem Wesen nach maschinentechnische, welche freilich ihre Lösung wesentlich der Anbreitung der Elektrotechnik verdanken. Dementsprechend gebe ich hier — möglichst im Anschluss an die zeitliche Entwicklung — nur dasjenige, was zur allgemeinen Orientierung über den elektrischen Antrieb für Gesteinsbohrmaschinen und das Gesteinsbohrsystem der Firma Siemens & Halske dient.

I.
Der Elektromotor ist offenbar seiner Bewegungsart nach für diejenigen Gesteinsbohrmaschinen am unmittelbarsten verwendbar, welche drehend arbeiten. Ein derartiges Bohren ist zwar in Gesteinen fast aller Härtegrade ausführbar, wenn man entweder unter mäßigem Druck mit Diamanten oder unter sehr hohem Druck mit stählernen Werkzeugen arbeitet, welche letzteren dann hauptsächlich zermalmend wirken. Die Praxis verwendet aber in den weitaus meisten Fällen drehende Bohrer nur für diejenigen weichen Gesteine, in welchen Stahlwerkzeuge noch vortheilhaft schneidend wirken können. In allen übrigen Fällen zieht man aus praktischen Rücksichten im Allgemeinen das stossende Bohren vor, sodass für Berg- und Tunnelbau, wie für Steingewinnungsanlagen die Stossbohrmaschine im Falle von Kraftbetrieb das eigentliche Arbeitgeräth bildet.

Als die Elektrotechnik noch in den Kinderschuhen ging, hatte es den Anschein, als sei die Elektrizität ganz besonders geeignet für Erzeugung der zum Stossbohren zu Grunde liegenden hin- und hergehenden Bewegung. Benutzte man doch damals für Elektromotoren überhaupt die durch elektromagnetische Anziehung hervorgerufene geradlinige bzw. unter Zuhilfenahme von Stromunterbrechern erhaltene hin- und hergehende Bewegung und erzeugte aus dieser erst die etwa erforderliche Drehbewegung in derselben Weise, wie bei der Dampfmaschine. Um den zerstörenden Wirkungen der Unterbrechungsfunken zu entgehen, strebte man dahin, jene Bewegung mittels geschlossener Stromkreise, ohne Anwendung von Unterbrechern, zu erreichen. Wessens von Siemens¹⁾ war es, dem dies zuerst gelang, indem er ein System von 3 Drahtspulen (Solenoïden), in deren gemeinschaftlicher Achse ein Eisenkern lag, in zwei getrennten, dauernd geschlossenen Stromkreisen gleichzeitig durch Wechselstrom und Gleichstrom erregte. Dieser „elektrische Hammer“ sollte haupt-

stehlich zum Stossbohren Verwendung finden, ist auch für diesen Zweck tatsächlich ausgeführt und versuchsweise benutzt worden.

Nachdem dann während der Entwicklungsperiode der Starkstromtechnik jenes der modernen Umwandlung von elektrischer in mechanische Arbeit sich immer mehr entfernende Verfahren gerührt hatte, wurde das Siemens'sche Princip später in Amerika von van Depoele wieder aufgenommen und mit einigen Erfolg in die Praxis eingeführt; van Depoele reduzirte die ursprünglichen 4 Leitungen auf 3 und entnahm Gleichstrom und Wechselstrom bzw. pulsirenden Gleichstrom derselben Maschine. In unmittelbarer Konkurrenz damit gelangte als im Princip verschiedenes Verfahren von Marvin gleichfalls in Amerika zur praktischen Durchbildung; Marvin verwendete nicht dauernd geschlossene Stromkreise, verlegte aber den Unterbrechungsfunken von der Arbeitsmaschine nach dem Stromerzeuger. Beide Systeme verlangen eine besonders konstruirte Stromerzeugmaschine und ein besonderes dreileitiges Verteilungsnetz für die Gesteinsbohrer. Dieser praktisch schwer wiegende Uebelstand mag wohl dazu beigetragen haben, dass neuerdings auch das erwähnte ursprüngliche (Gleichstrom-)Verfahren, bei dem die Unterbrechungen — ähnlich wie bei Dampf und Luft — in der Maschine selbst erfolgen, in zahlreichen Varianten wieder auftaucht, welche man in amerikanischen und englischen Patentschriften beschrieben findet. Praktisch stößt die Selbstenergieung bei derartigen elektrischen Betrieb auf erhebliche Schwierigkeiten auch abgesehen von der Praktikabilität; Betriebsergebnisse liegen meines Wissens nur bezüglich der Maschinen von van Depoele und Marvin vor.²⁾

Alle erwähnten, ausgeführten oder nicht ausgeführten, derartigen Maschinen aber, welche man insgesamt wohl als „Solenoïdmaschinen“ bezeichnen darf, leiden — wenn man schon von der praktisch unzureichenden Rückzugskraft bei Klemmungen absehen will — an dem überall gleichen in der Konstruktion begründeten Uebelstand, dass sie einem ausserordentlich geringen Wirkungsgrad haben.

Dieser Uebelstand macht sich zunächst in einem, wenn auch vielleicht von den Druckluftbohrern noch übertroffenen, so doch immerhin übermäßig hohen Energiebedarf bemerkbar, dessen wirtschaftlicher Einfluss vielfach unterschätzt wird. Selbst bei reichen Wasserfällen oder in Kohlendistrikten, in denen das Brennmaterial nur geringen Werth hat, ist die Grösse der Kraftmaschine wie des Stromerzeugers, noch mehr aber bei nur einigermaßen beträchtlichen Entfernungen der Querschnitt der Leitungen von Bedeutung für die Höhe des Anlagekapitals. In anderen Fällen, z. B. wenn Kohle schwer zu beschaffen oder theuer ist, fällt auch der Kraftbedarf als solcher merkbar ins Gewicht, und besonders tritt das Bedürfniss nach Gesteinsbohrern von möglichst hohem Wirkungsgrad da auf, wo kleinere, unterirdische oder schon einmal abgegangene Wasserkräfte noch für den Betrieb einer grösseren Anzahl solcher Maschinen nutzbar gemacht werden könnten, während sie für Maschinen von hohem Kraftbedarf nicht ausreichen.

Der zweite, sehr fühlbare Nachtheil des geringen Wirkungsgrades der Solenoïdmaschinen besteht darin, dass die verlorengehende Energie zugleich schädigend bzw. zerstörend wirkt, indem sie die Maschine erhitzt.

Die Praxis hilft sich meist dadurch, dass von zwei Maschinen abwechselnd die eine in Betrieb kommt, während man die andere abkühlen lässt. Theilweise sucht man auch während der Arbeit die Abkühlung durch nasse Tücher und dergleichen zu erreichen. (Bei der Marvin'schen Maschine) werden die Spulen aus Kupfer von quadratischem bzw. rechteckigem Querschnitt ganz in Glimmer gewickelt, ohne dass sich nach diesem „Unverbrännlichkeit“ als völlig ausreichend erwiesen hätte, da vielmehr oft bei längerem Betriebe die Windungen der Spulen immer mehr gegeneinander kurzgeschlossen werden. An einigen Exemplaren amerikanischen Ursprungs gibt es das Kupfer an einzelnen Stellen zu Kügelchen zusammenschmelzen, was wohl eine deutliche Vorstellung von der Erhitzung und Energievergeudung gewährt.

Wenn man den Solenoïdmaschinen nachrühmt, dass sie — im Gegensatz zu Druckluftbohrern — in Betrieben über Tage bei strengster Kälte arbeitsfähig geblieben seien, so war in diesem besonderen Fall freilich die entwickelte Wärme von Nutzen, ohne dass dies die Vergeudung im Allgemeinen rechtfertigen könnte. Eine Maschine aber, welche ihre Betriebskraft nur zu einem kleinen Bruchtheil für den eigentlichen Maschinenzweck ausnutzt und dennoch praktische Verwendung fand, beweist nur, dass, wenn auch hier die befriedigende Lösung einer wichtigen Aufgabe noch nicht geklärt war, doch das unvollkommene neue Verfahren schon Vortheile gegenüber älteren, noch weniger vollkommenen gewährte. In der That liegt dieser Vortheil gegenüber den Druckluftbohrern in der erzielten leichteren Leitungsführung auch schon bei den Solenoïdmaschinen.

Je vollkommener sich nun aber die Dynamomische inzwischen in ihrer Verwendung als Motor entwickelt hatte, um so eher lag der Gedanke, das Solenoïdprinzip fallen zu lassen und den modernen räumlich Elektromotor auch zur Verriichtung der Stossarbeit zu benutzen. Freilich leidet ein Blick in irgend ein bezügl. Fachwerk, dass keine der bis dahin benutzten Stossbohrmaschinen unmittelbar für den elektrischen Antrieb geeignet war, dass demnach erst eine solche Maschine neu geschaffen werden musste. Es lag hier aber einer der sich nennendst mehrenden Fälle vor, in welchen die Elektrotechnik ihren innigen Zusammenhang mit der Gesamttechnik erweist, indem sie sich nicht zu entwickeln vermag, ohne schaffen in ein anderes Spezialgebiet einzugreifen.

II.
Die Konstruktion einer mechanischen Stossbohrmaschine mit rotirender Antriebswelle beschaffte schon seit einiger Zeit die Technik liebhaft, war jedoch noch nicht in praktisch befriedigender Form gelüftet. Nach jahrelang fortgesetzten Bemühungen ist es der Firma Siemens & Halske nunmehr gelungen, eine Maschine zu konstruiren, welche sowohl in maschinentechnischer wie in bergmännischer Hinsicht allen Anforderungen der Praxis genügen dürfte und dabei für die gleiche Leistung nur einen — zwar nicht ganz angemessenen, jedenfalls aber 30, vielleicht sogar 25% nicht übersteigenden — Bruchtheil derjenigen Energie beansprucht, welche bei allen bisherigen Stossbohrern angewendet werden musste. Dieser beim heutigen Stand der Technik wohl nicht mehr häufige Erfolg ist ein so überraschender, dass es mehrfach um Fachleute davon zu überzeugen, dass die Maschine bei dem Kraftbedarf von einer

¹⁾ Nicht van Depoele, wie J. D. Otten in einem auf dem Frankfurter Elektrikerkongress im September 1891 gehaltenen Vortrage behauptete, trotzdem in Frankreich selbst ein Exemplar des Siemens'schen „elektrischen Hammers“ ausgestellt war. Vgl. ETZ, 1891, S. 629 Sp. 2. Ein Bild in demselben Heft, ebenfalls richtig jenseits des Atlantik, vgl. auch ETZ, 1891, S. 630.

²⁾ Vgl. neuerdings dem bereits erwähnten Vortrage von Otten, auch in La Lumière Electrique No. 41 vom 8. Okt. 1895 und Zeitschr. f. Elektrot. u. Elektrochemie 1894, S. 109 u. 107 S. 109 S.

³⁾ Vgl. La Lumière Electrique n. o. S. 8.

effektiven Pferdestärke z. B. in hartem Granit ein 35 mm weites Loch pro Minute 80 bis 90 mm tief zu bohren vermag.

Die Idee zu dem Hauptmechanismus dieser Stosbohrmaschine stammt von Carl Hoffmann, Ingenieur im Charlottenburger Werk von Siemens & Halske. In der ursprünglichen Form¹⁾ besteht der Mechanismus aus einem Kurbelgetriebe, dessen Kurbel mit dem hin- und herzubewegenden Körper nach beiden Richtungen hin durch je eine Feder daneland verbunden ist, sodass sie diesen Körper vorwärts und rückwärts nach sich zieht bzw. vor sich schiebt, je nachdem Zug- oder Druckfedern zur Verwendung kommen. Die elastische Verbindung wirkt dahin, dass der Hub des bewegten Körpers — Stoskolben — grösser ausfällt, als derjenige der Kurbel, und dass beide Bewegungen auch unabhängig von einander vor sich gehen können. Beispielsweise ist es eine Hauptbedingung der Praxis, dass die Kurbel ungehindert umlaufen könne, wenn auch der Kolben beim Klemmen des Bohrers im Bohrloch plötzlich an einer beliebigen Stelle seines Weges festgehalten wird, wie es trotz der ganz ausserordentlichen Rückzugskraft dieser Maschine doch zuweilen vorkommt. Bei späteren Verbesserungen ist der Arbeitsmechanismus der Maschine im Zusammenhang mit deren allgemeiner Umbildung mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis in verschiedenen Beziehungen abgeändert und vereinfacht worden, während Prinzip und Wirkungsweise die nämlichen geblieben sind²⁾.

Zum Unterschied von anderen mechanischen Stosbohrmaschinen kann man diejenige von Siemens & Halske als Kurbel-Stosbohrmaschine bezeichnen, da die Kurbel das principielle Kennzeichnende bildet. Praktisch liegt aber der eigentliche Kern der Konstruktion in dem Federwerk, auf dessen zweckmässige Ausbildung es deshalb vor Allem ankommt. Die anfängliche Befreiung, dass die Federn der Gefährdung beim Betriebe, insbesondere beim Klemmen des Bohrers, nicht gewachsen sein würden, hat sich als vollständig unbegründet erwiesen; einzelne Federn haben wohl schon 30 Millionen Schläge ausgehalten, ohne zu brechen.

Bereits auf der Frankfurter Ausstellung 1891 führte die Firma Siemens & Halske eine Kurbel-Stosbohrmaschine im Betriebe vor, welche bei ca. 35 mm Lochweite in Granit pro Minute 25—30 mm tief bohrte. Diese Leistung, welche mit Rücksicht auf den Energieverbrauch von nur etwa 800 Watt schon damals Interesse erregte, ist nach dem Erwähnten jetzt auf das Dreifache erhöht worden, während der Energieverbrauch nur auf etwa 980 Watt gestiegen ist.

Das damalige Modell entsprach übrigens seiner ganzen Banart nach noch nicht den Anforderungen der Praxis. Auch wurde der Antriebmotor nur mit etwa 45 bis 50 % Wirkungsgrad ansgenutzt, weil er nämlich unmittelbar auf der Kurbelwelle der Maschine sass, welche der Konstruktion gemäss ebensoviel Umdrehungen machen musste, als der Motor Schläge auszuüben hatte. Aus mechanischen Rücksichten aber ist die Schlagzahl einer Stosbohrmaschine beschränkt, und bei der ihr entsprechenden Umdrehungszahl von 400 bis 450 p. M. vermag ein 800 Watt-Motor nicht mit hohem Wirkungsgrad zu arbeiten. Diesem Uebelstand konnte natürlich nur dadurch abgeholfen werden, dass man den Motor nicht direkt auf die Kurbelwelle

setzte, sondern ein Vorgelege zwischen-schaltete. So einfach aber diese Anordnung erscheint, so unausführbar war sie ohne eine gewisse Hülfsvorrichtung, und zwar aus folgendem Grunde:

Während bei direkt mit der Kurbelwelle verbundenem Motoranker offenbar dessen Trägheitsmoment dazu beiträgt, die während der einzelnen Phasen jeder Kurbelumdrehung auftretenden Belastungsschwankungen auszugleichen, lehrt ein einfacher Versuch, und lässt sich auch leicht durch Rechnung nachweisen, dass bei Zwischenschaltung eines Vorgeleges das stets vorhandene Trägheitsmoment des Motorankers gerade nachtheilig ist. Es treten nämlich im Fall eines Zahnrad-Vorgeleges ausserordentlich heftige und praktisch ganz unzulässige Zahnstösse auf, und zwar doppelt so viele, als die Kurbel Umdrehungen macht; bei Riemenantrieb würden gleiche und in beiden Trümmern vor sich gehen. Diesem Uebelstande lässt sich in keiner anderen Weise abhelfen, als dadurch, dass man direkt auf die Kurbelwelle noch ein Schwungrad setzt, für dessen Trägheitsmoment W die Ungleichung gilt

$$W > nW' \frac{M}{M'}$$

Hierin bedeutet n (> 1) das Ueber-setzungsverhältnis zwischen Motoranker und Kurbelwelle, M das in der in Betracht kommenden Phase der Kurbelumdrehung auf dieselbe von dem bewegten Massen her rückwirkende Drehmoment, W' das Trägheitsmoment und M' das augenblickliche elektromagnetische Drehmoment des Motorankers.

Das somit bei Verwendung eines schnell laufenden Motors unvermeidliche, für die Kurbelstosbohrmaschine von Siemens & Halske charakteristische Schwungrad hätte nun offenbar die praktische Verwendbarkeit der ganzen Konstruktion gefährden müssen, wenn es neben Motor und Vorgelege würde an einer Maschine haben angewandt werden sollen, für welche möglichst leichte Beweglichkeit eine der Hauptbedingungen bildet.

Hier zeigte sich jedoch ein Ausweg, welcher nicht nur jene Schwierigkeit beseitigte, sondern sogar die Beweglichkeit und somit die praktische Branchbarkeit der Maschine gegenüber der früheren Ausführung noch erhöhte. Es kam nämlich der Motor an der Bohrmaschine ganz in Fortfall und wurde durch ein sehr viel leichteres Schwungrad ersetzt, welches überdies beim Transport nach Lösung dreier Muttern einfach abgenommen werden kann. Ermöglicht wird diese Anordnung durch Zahlnahme einer sogenannten biegsamen Welle, in dem Motor und Vorgelege völlig von der Arbeitsmaschine getrennt am Boden ange stellt werden und ihrerseits die Drehbewegung auf die in gewöhnlicher Weise am Arbeitsort aufgestellte Stosbohrmaschine mittels der biegsamen Welle übertragen. Das Schwungrad muss nach dem Erörterten offenbar unmittelbar auf der Kurbelwelle vorliegen, und zwar hat sich herausgestellt, dass man zweckmässig zur Erzielung eines möglichst ruhigen Ganges sowie der nötigen Rückzugkraft bei Klemmungen dem Schwungrad ein etwas grösseres Trägheitsmoment giebt, als es lediglich zur Beseitigung der Zahnstösse — die bei Abnahme des Schwungrades in ihrer ganzen Heftigkeit beobachtet werden können — erforderlich gewesen wäre.

Nicht zufällig etwa tritt hier die Kombination: Schwungrad und biegsame Welle (oder sonstiges bewegliches Zwischenglied) in die Technik; sie ist vielmehr Bedingung für die praktische Verwendbarkeit eines schnell

rotirenden Motors zum Antrieb einer (langsamer arbeitenden) beweglichen Maschine mit stossendem Werkzeug³⁾ und scheint nach den bisherigen Erfahrungen berufen, die Elektrotechnik auf einem Wirkungsgebiet einzubürgern, für welches dieselbe augenscheinlich prädestinirt ist.

III.

Die biegsame oder Stew'sche Welle (Stow flexible shaft), welche schon seit einer Reihe von Jahren im Kleinen besonders bei zahnrätlichen Arbeiten und im Grossen hauptsächlich auf Schiffswerften in Benutzung stand, ist eine amerikanische Erfindung, jedoch von der Firma Siemens & Halske für den besonderen Zweck mit einigen Verbesserungen versehen worden. Insbesondere verlangte die stets wechselnde Anfertigung der Gestellbohrmaschinen eine leichte und schnelle Lösbareit der Verbindung zwischen Welle und Maschine; dieselbe ist durch eine eigenartige Schnellkupplung erreicht worden, welche die Herstellung und Lösung dieser Verbindung in wenigen Sekunden ermöglicht.

Die biegsame Welle besteht aus zwei Haupttheilen, nämlich der inneren, eigentlichen Arbeit übertragenden, aus einer Anzahl mehrgängiger koaxialer Stahldrähtspiralen gebildeten Welle (Spiralwelle) oder sogenannten Seele und der äusseren Schutz-hülle. Die Seele ist mit massiven End-fassungen aus Stahl versehen, welche zugleich zur Lagerung ihrer Enden in der mit entsprechenden Lagerbuchsen ausgestatteten Hülle dienen. Die Hülle, auf deren Konstruktion ganz besondere Sorgfalt verwandt ist, besteht aus einer sehr kräftigen, innen mit Leder bekleideten eingeängigen \square -Stahlschleife mit Fassungen an den Enden, welche gleich denjenigen der Seele zugleich die erforderlichen Kuppelungs-einrichtungen tragen.



Fig. 31.

Die Abbildung Fig. 31 stellt eine komplette biegsame Welle dar und daneben eine aus ihrer Hülle herausgenommene Seele; wie man sieht, ist letztere sehr biegsam. Bei der Hülle ist absehblich die Biegsamkeit auf den für die Praxis nötigen Betrag beschränkt worden, um dem Ganzen die für bergmännische Zwecke erforderliche Festigkeit zu geben.

In der Praxis ist darauf zu achten, dass die biegsame Welle in möglichst schlanken Bogen zur Maschine geführt wird. Insbesondere sind kurze Biegungen an den Wellenenden zu vermeiden, weil dieselben schädliche Lagerpressungen hervorrufen, während im Uebrigen die Biegungen der Welle auf den Verschleiss und Energieverbrauch von ganz geringem Einfluss sind. Bei Befolgung jener Vorsicht ist die Haltbarkeit der biegsamen Welle von Siemens & Halske erfahrungsgemäss eine vorzügliche; die Klagen, welche man von anderen Betrieben her zuweilen in dieser Beziehung vernimmt, sind wesentlich auf mangelhafte Konstruktion der dort verwendeten biegsamen Wellen zurückzuführen.

¹⁾D. R. P. 2022 vom 26. Juli 1891 sowie die betreffenden Auslandspatente. Vergl. auch Zeitschrift *Elektrotechnik* 1891, S. 229 ff., 230 ff.

²⁾D. R. P. 2022 vom 26. Juli 1891 sowie die betreffenden Auslandspatente. Vergl. auch Zeitschrift *Elektrotechnik* 1891, S. 229 ff., 230 ff.

³⁾D. R. P. 2022 vom 26. Juli 1891 sowie die betreffenden Auslandspatente.

samen Wellen zurückzuführen; da konstruierte biegsame Wellen können für alle Antriebe transportabler Arbeitsmaschinen durch Elektromotoren nur empfohlen werden.

Die Idee, die biegsame Welle speziell zum elektrischen Antrieb von Gesteinsbohrmaschinen zu verwenden, entsprang dem Bedürfnis der Befreiung dieser Maschinen, und zwar zunächst der Drehbohrmaschinen, von dem die Beweglichkeit sehr behindernden Motor und entstand ungefähr zu gleicher Zeit in den Kälwerken Ascherleben und bei der Firma Siemens & Halske, ist also in Deutschland meines Wissens unabhängig und vor Bekanntwerden der neuerdings auch in Amerika ausgeführten ähnlichen Antriebe aufgetaucht. Die Initiative zur praktischen Erprobung der Anordnung ging von den Kälwerken Ascherleben aus, welche im Frühjahr 1892 längere Zeit Versuche mit einer Drehbohrmaschine eigener Konstruktion unter Benützung einer biegsamen Welle und eines an 3-pferdigen Nebenschlussmotors mit angebauntem Vorgelege und Anlasser anstelt; der Motor sollte eventuell zum gleichzeitigen Antrieb zweier Bohrmaschinen dienen. Freilich überleitete diese Versuche, wiewohl sie die Überlegenheit der Elektrizität für den Bohrbetrieb gegenüber der Druckluft sowie die Vortheile der biegsamen Welle unzweifelhaft darthun, doch daran, dass Bohrer und biegsame Welle beim Betriebe immer wieder brachen. Infolgedessen wurde der elektrische Bohrbetrieb in Ascherleben nach einiger Zeit eingestellt. Die Firma Siemens & Halske, welche den Versuchen leizuhöhen Gelegenheit gehabt hatte, hoffte jedoch durch Verbesserungen sowohl an der biegsamen Welle wie an der Bohrmaschine die hervorgetretenen Uebelstände vermeiden zu können, und hat dies tatsächlich erreicht.

Die Veranlassung zu den Brüchen lag hauptsächlich in einer Einrichtung, welche zufolge des schnellen Vordringens in weichen Gesteinen ganz unvermeidlich ist, nämlich in dem selbstthätigen Vorschub, der bei allen damaligen Drehbohrmaschinen zwangsläufig proportional der Drehgeschwindigkeit der Maschine erfolgte. Ist, wie in den meisten Fällen, das weiche Gestein von Einlagerungen oder Schichten bedeutsamer grösserer Härte durchsetzt, welche natürlich mit durchbohrt werden müssen, so kann in zwei verschiedenen Beziehungen eine Überlastung der Maschine bzw. des Motors und der biegsamen Welle zu Stande kommen. Einmal kann das Drehmoment übermäßig gross werden; dann tritt bei genügend starkem Motor hauptsächlich eine Gefährdung der biegsamen Welle ein. Zweitens kann aber auch, besonders bei sehr festen Einlagerungen oder zumpefen, wenig oder gar nicht mehr angreifendem Bohrer das Drehmoment mässig bleiben, ja selbst abnehmen, dagegen der Arbeitsdruck und somit der auf den Bohrer, die Bohrspindel, die ganze Bohrmaschine und das Bohrgestell rückwirkende Druck eine gefährliche Höhe erreichen. Endlich können beide Arten der Überlastung gleichzeitig auftreten, und hauptsächlich in diesem Fall erfolgt ein Bruch des Bohrers zufolge Zerknickung und Torsion, während gleichzeitig die biegsame Welle überlastet wird.

Würde überall beim Auftreffen des Bohrers auf härteres Gebirge nur der erste Fall vorliegen, oder der zweite nur gemeinschaftlich mit dem ersten auftreten, so könnte man vielleicht in gewissem Grade auf rein elektrischem Wege Abhilfe schaffen, indem man bei Verwendung von Gleichstrom statt des seiner gleichbleibenden Tourenzahl wegen empfehlenswerthen Neben-

schlussmotors einen Reihenschlussmotor benutzte, dessen mit der Belastung in weiten Grenzen veränderliche Tourenzahl zugleich den Vorschub des Bohrers entsprechend beeinflussen würde. Der zweite erwähnte Fall aber schliesst dieses — übrigens auch aus anderen Gründen zu verwende — Hilfsmittel unbedingt aus und nöthigte zu einer Verbesserung der Bohrmaschinenkonstruktion selbst.

Freilich handelte es sich hier nicht, wie bei der Stossbohrmaschine, um eine völlige Neukonstruktion, sondern lediglich darum, den selbstthätigen Vorschub zugleich nach Messabgabe der Gesteins Härte selbstregierend zu machen, und diese Aufgabe wurde der Firma Siemens & Halske wesentlich erleichtert durch Ueberlassung des recht praktischen Maschinenmodells seitens der Kälwerke Ascherleben. Der selbstthätige Vorschub erfolgte bei demselben in der bekannten Art durch die mittels Differentialvorgeleges bewirkte Relativdrehung zwischen der mit Schraubengewinde versehenen Bohrspindel und der zugehörigen, im Gestell drehbar gelagerten, Mutter. Die Selbstregelung liess sich bei dieser Anordnung einfach dadurch erreichen, dass in das Differentialvorgelege eine Reibkupplung eingeschaltet, und der Reibungsdruck genau einstellbar gemacht wurde.¹⁾ Bei Ueberschreitung eines gewissen Widerstandes in der Vorschubrichtung beginnen die Kupplungsflächen aneinander zu gleiten. Der dabei notwendiger Weise auftretende Energieverlust ist jedoch zufolge zweckmässiger Wahl der Konstruktionsverhältnisse so klein, dass er auch im äussersten Fall, wenn der Vorschub ganz aufhört, einen hinsichtlich der Belastung der Maschine wie Abnutzung der Reibflächen ganz geringfügigen Betrag — nach Auswele widerholter Messungen höchstens 3-4 Sekundenmesogramm nicht übersteigt.

Natürlich lassen sich nun bei der in dieser Weise gegen Ueberlastung irgend welcher Art vollkommen geschützten Gesteinsdrehbohrmaschine von Siemens & Halske alle Abmessungen entsprechend verringern; auch wurde besondere Sorgfalt auf Erhöhung des Wirkungsgrades der Maschine verwandt. So gelang es, für eine Leistung von nahezu 1 PS und mit einem bei derartigen Arbeitsmaschinen wohl kaum schon erreichten Wirkungsgrad eine Maschine herzustellen, welche komplett mit 1,5 m langer Bohrspindel nur 22 kg wiegt und sich dennoch in jeder Beziehung als der Beanspruchung im bergmännischen Betriebe gewachsen gezeigt hat.

Bereits im Januar 1893 konnten die ersten Versuche mit dem neuen System im Charlottenburger Werk von Siemens & Halske angestellt werden; vom Sommer des nächsten Jahres ab wurden Dauerversuche im praktischen Betriebe durchgeführt, und zwar im Sibirierwerk Ven-Saastorf in Steinalz und Kainit, mit Anhydrit durchsetzt, und in der Saline Ischl im Salztöb (sog. Haselgebirge) mit mächtigen Anhydrid-einlagerungen. In Ischl²⁾ wurde ausser der Drehbohrmaschine mit Selbstregelung auch die vielverbreitete Harras-Maschine mit Handregelung probirt, welche von Siemens & Halske, Wien, für genau gleichen Antriebszweck bestimmt war. Alle diese Versuche hatten denartig durchschlagenden Erfolg, dass die Vorzüglichkeit jener Antriebsweise, die ausserordentliche Beweglichkeit der Maschinenaufstellung und die vollkommen haltbarkeit der biegsamen Welle ebenso wie die Zuverlässigkeit des selbstregierenden

¹⁾ D. R. P. 7930 vom 14. Juli 1891, sowie die betr. Auslandspatente.
²⁾ Vgl. die Abhandlung das von der Einführung des elektrischen Bohrbetriebes veranlasst, k. Oberbergwerksrath Schuch in d. Österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1894, No. 11, S. 100 u.

Vorschubes auch unter den schwierigsten Verhältnissen unzweifelhaft erwiesen waren. Bei einem Energieverbrauch von ca. 800 Watt betrug die Bohrtleistung in den reinen Salzen durchschnittlich 300-400 mm, im Salztöb etwa 200-250 mm pro Minute, überall bei etwa 40 mm Lochweite.

IV.

Inzwischen war unter Voraussicht der Verwendbarkeit der biegsamen Welle auch die Umkonstruktion der Kurbel-Stossbohrmaschine für den gleichen Antrieb bereits durchgeführt worden. Dabei wurden von vorneherein die Verhältnisse so gewählt, dass der gesammte elektrische Antrieb einschliesslich der biegsamen Welle für beide Maschinenarten nicht bloss gleichartig, sondern genau übereinstimmend ausfiel. Man braucht deshalb nur die Welle an die eine oder andere Maschine anzuliegen, um beliebig mit jeder derselben arbeiten zu können. Diese vollkommen einheitliche Durchbildung vereinfacht nicht bloss die Fabrikation, sondern dürfte auch für manche Betriebe von praktischem Nutzen sein, indem sie die in besonderen Fällen vielleicht wichtige Verbindung von stossendem und drehendem Bohren ungemein erleichtert.

Für die Stossbohrmaschine zeitigten die fortschreitenden Verbesserungen ausser der schon erwähnten grundständlichen Betriebsmöglichkeit und der Vereinfachung des Arbeitsmechanismus noch einzuwele besondere Vortheile. So nahm die Maschine eine alleinigt geschlossene Form an, welche ihr den unbedingt nöthigen Schutz gegen die Unbilten des Bergbaues und der Gesteinsbohrbarkeit gewährte. Dabei gelang es, die Achse des Stoskolbens so nahe an die Befestigungsstelle der Maschine zu legen, dass der Hebelarm des Stosses auf ein Minimum reducirt wurde. Dieser Umstand sowie die schon besonders feste Lagerung des die Maschine ihrer ganzen Länge nach durchsetzenden Stoskolbens unmittelbar im Maschinengerüst an dessen vorderem und hinterem Ende gewährten der Maschine einen sehr sicheren, ruhigen Gang und eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen Querbeanspruchung; beides wiederum ist von Einfluss auf die praktisch so wichtige Geradlinigkeit des Bohrvorganges, indem es das sog. Verlaufen des Bohrers erschwert. Den grössten Vortheil für den Arbeitsprozess aber gewährt eine ganz neue Einrichtung an der Stossbohrmaschine von Siemens & Halske, welche die Rückwärts-einführung der Bohrer und damit die Fertigstellung jedes Bohrvorganges aus einer und derselben unveränderten Maschinenanstellung gestattet. Zu diesem Zweck ist nämlich der Stoskolben seiner ganzen Länge nach durchbohrt und gegen das vordere Ende hin von einem Schlitz quer durchsetzt, durch welchen nach Einführung des Bohrers ein Riegel gesteckt wird, um dem an seinem hinteren Ende verstärkten Bohrerrecht als Widerlager zu dienen³⁾. Im Ubrigen erfolgt die Befestigung des Bohrers in gewöhnlicher Weise, sodass die Vortheile der Rückwärts-einführung der Bohrer durch keinerlei Schwierigkeiten in der Handhabung beeinträchtigt werden.

Endlich ist die Kurbelstossbohrmaschine von Siemens & Halske noch mit einem selbstthätigen, aber nicht etwa gleichmässigen, sondern — natürlich nach einem ganz anderen Princip als bei der Drehbohrmaschine — nach der Gesteins Härte sich selbstthätig regelnden Vorschub versehen. Derselbe wirkt absolut sicher und hält die Belastung der Maschine auch bei wechselnder Gesteins Härte auf einer Voll-

³⁾ D. R. P. 7799 vom 22. Oktober 1894 nebst 400 betr. Auslandspatenten.

kommenheit konstant, wie sie durch Handvorschub kaum zu erreichen ist. Dieser Umstand allein ermöglichte es auch, schon vor Einführung der Maschine in die Praxis bei Versuchen im Charlottenburger Werk von Siemens & Halske die verschiedenartigen Einflüsse zu studieren, welche selbst geringfügig erscheinende Änderungen an einzelnen Theilen auf den Gang und die Leistung der Maschine ausübten, sodass dieselbe von vornherein zu einer gewissen Vollkommenheit ausgebildet werden konnte.

Bereits im December 1893 bot sich die Gelegenheit, das neue Modell auch auf seine praktische Brauchbarkeit zu erproben, und

Konstruktion der beiden Gesteinsbohrmaschinen und die Verwendung der biegsamen Welle im Wesentlichen geboben; für die praktische Brauchbarkeit des ganzen Systems blieb aber noch die Durchführung des eigentlich elektrischen Theiles von erheblicher Bedeutung.

Der bei Antrieben mittels biegsamer Welle in Werkstätten etc. übliche Karren erwies sich als für bergmännische Zwecke nicht verwendbar; die Aufgabe wurde vielmehr mit Hilfe eines sehr festen, hölzernen, durch Deckel aus Stahlblech auf Winkel-eisenrahmen verschlossenen, mit zweimännigen Handhaben versehenen Kastens gelöst,

Führung des Stromstopeis mittels der ausen an der Hinterwand des Motorkastens sitzenden Handkurbel, deren Drehungsachse durch die Aufsebriften „Steht“ und „Lauf“ un-zweideutig angegeben ist. Auf steiniger Sohle lässt sich der Motorkasten leicht verschleppen, da die Kanten des Bodens zu diesem Zwecke abgeschärft, und Boden und Abschlägen mit starkem verzinntem Eisenblech bekleidet sind, welches den Kasten zugleich gegen das auf der Sohle sich ansammelnde Wasser schützt. Der bei der Arbeit stets geschlossene Kasten, dessen Deckel so fest ist, dass er durch Hinauf-schieben, selbst Hinaufspringen nicht be-schädigt werden kann, dient gleichzeitig als leicht zu säubernder Platz zum Hinauflegen von Geräten und zum Ablegen der Bohrmaschine beim Umstellen der Spannschale. Das gut Wärme leitende Material des Deckels vermittelt die Abkühlung der sich darunter ansammelnden warmen Luft.

Zunächst wurde der Motorkasten für Gleichstrom ausgeführt. Da bei Gesteinsbohranlagen meistens erhebliche Entfernungen zu überwinden sind, machte sich alsbald das Bedürfniss nach möglichst hoher Spannung geltend, und es gelang, zu diesem besonderen Zweck einen einpfadrigen Neben-schlussmotor, welcher zwecks leichteren Wickelung erhielt, für 330 V zu bauen. Mit Rücksicht auf den hierbei erforderlichen vergrößerten Wicklungsraum eignete sich am besten dazu die schon ältere Type K 4. Ansser für 330 wird der Motor auch für 110 und 230 V gewickelt. Nach Ausweis wiederholter Messungen beträgt für alle drei Spannungen bei Abgabe einer effektiven Pferdestärke der gesammte Wirkungsgrad fast genau 75%, der sogenannte elektrische Wirkungsgrad etwa 84,8%.



Fig. 40



Fig. 41

Die Abbildung Fig. 42 giebt eine Ansicht dieses jetzt speciell für Gesteinsbohrmaschinen gebauten Motors g K 4 von Siemens & Halske nebst dem für Anschluss der biegsamen Welle eingebrachten Zahnradvorgelege. Die Schmierung erfolgt durch konsistentes Fett, da wegen der oft stark geneigten Aufstellung des Motorkastens Ringschmierung nicht anwendbar ist.

Wie durch Versuche festgestellt wurde, lässt sich trotz der in Bewegung zu setzenden Massen der Motor noch gut ohne Anlasswiderstand in Gang setzen, auch wenn er die Bohrmaschine antreibt. Für die Praxis aber, insbesondere mit Rücksicht auf das Anbohren, erweist sich dieses Verfahren als nicht zweckmäßig. Die Motorkästen werden deshalb sämtlich mit Anlasswiderständen ausgestattet.

Fig. 43 stellt im Massstab 1:10 schematisch die innere Anordnung des Motorkastens dar. Links aussen an der vorderen Kastenwand sieht man einen zur soliden Lagerung des hinteren Endes der biegsamen Welle dienenden Einführungsstutzen, dann folgt Vorgelege und Motor. Rechts erkennt man Anschlussdose und Handkurbel, sowie auf einer kleinen Holzkonsole in einer Kasten-

zwar in dem der „Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs A.-G.“ Friedenshütte bei Morgenroth O.-S. gehörigen Spatheisenstein-Bergwerk Rostocken bei Marcussalva, Station der Kaschau-Oderberger Eisenbahn nahe dem oberungarischen Städtchen Igio im Zipser Komitat. Dem Generaldirektor genannter Gesellschaft Ednard Meier gebührt das Verdienst, die Vortheile der beschriebenen Maschinenkonstruktion schon vor ihrer definitiven Ausführung erkannt und deren Einführung in die Praxis wesentlich gefördert zu haben.

V.

Die eigentlichen Schwierigkeiten der vorliegenden Aufgabe waren durch die

weicher den Elektromotor nebst Vorgelege und allein Zubehör enthält. Dieser Kasten sammt Inhalt hat den vielleicht nicht ganz korrekten, aber nunmehr tatsächlich eingetragenen Gesamtnamen „Motorkasten“ erhalten.

Die Abbildungen Fig. 40 und 41, welche je eine komplette Aufstellung der beiden Gesteinsbohrmaschinen veranschaulichen, geben zugleich zwei verschiedene Ansichten des Motorkastens. Wie man sieht, hat derselbe nur zwei Öffnungen, von denen die vordere für Anschluss der biegsamen Welle, die hintere für Einführung eines Anschlussstopeis bestimmt ist. Das Ein- und Ausschalten des Motors geschieht nach Ein-

ecke eine Bleisicherung (in Steingulose), welcher eine ebensolobe zweite in der vor der Bildfläche zu denkenden Ecke entspricht. Das Innen an der Kastenwand



rechts sitzende Kurbelbrett sammt Bürsten etc. ist in der Skizze fortgelassen; der Anlaufwiderstand ist nur durch 2 seiner Drahtspiralen markirt. Das Gewicht des kompletten Motorkastens beträgt etwas über 100 kg, sodass derselbe von 2 Arbeitern sehr leicht getragen werden kann.

Die Stromzuführung zum Motorkasten — bei welcher selbstverständlich die Ar-

kupferquerschnitt, normal etwa von 10 bis 25 mm², während man die als Doppel- bzw. bei Drehstrom als Dreifachleitung ausgeführte Arbeitsleitung mit Rücksicht auf ihre Beweglichkeit so schwach wie möglich, meist zu 2,5 bis 4 mm² pro Leiter, wählt. Der Uebergang zwischen beiden Leitungen wird, wie die Abbildung der gesamten Stromzuführung in Fig. 44 erkennen lässt, durch einen sog. Wandanschlusskasten vermittelt, welcher zugleich für jeden Pol mit einer Bleisicherung versehen ist. Mit dem Wandanschlusskasten dauernd verbunden ist ein kurzes Stück Gummikabel vom Querschnitt der Arbeitsleitung, welches an seinem freien Ende einen Anschlussstöpsel trägt. Eine zum Schutz dienende während des Nichtgebrauchs desselben kleine Kappe wird neben dem Wandanschlusskasten am Stoss aufgehängt; man verwahrt den Stöpsel, indem man ihn in die Schutzkappe steckt und dadurch ebenfalls aufhängt. Soll die Bohrarbeit beginnen, so bringt man eine für diesen Zweck be-

ein Fortschritt gegenüber der Anbringung der schweren und vieltheiligen Druckluftleitung!

Alle Theile der Stromzuführung sind ihrer ungewöhnlichen Beanspruchung gemäss aufs Solideste konstruirt; ganz besondere Sorgfalt aber ist in dieser Beziehung auf die beiden Anschlussstöpsel bzw. auf den offenbar am meisten gefährdeten Stöpsel am Motorkasten verwandt. So wird bei beiden Stöpseln das Kabel in einer regelrechten Stöpselbuchse festgehalten, sodass die Kupferleiter mechanisch vollständig entlastet sind. Ein zufälliger Kurzschluss zwischen den Kontakten (ausser durch Eintauchen in Wasser, welches selbstverständlich vermieden werden muss) ist bei beiden Stöpseln ausgeschlossen; bei demjenigen für den Motorkasten sind ausserdem auch die Kontakte mechanisch völlig entlastet, indem der Stöpsel in die Dose mittels Nute und Feder geführt wird.

(Schluss folgt.)

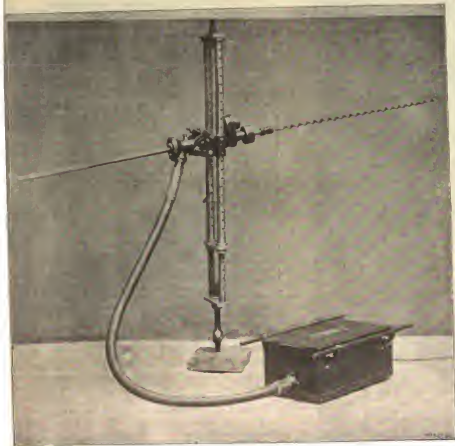


Fig. 41.



Fig. 42.

beiter keinerlei stromführende Theile mit der Hand oder mit Schraubenziehern und dergleichen berühren dürfen — ist von der Firma Siemens & Halske bis in alle Einzelheiten durchgebildet worden, zunächst mit besonderer Rücksicht auf den in Bergwerken überragenden Fall des Vortriebs von Strecken, sowie der Einbruchs- und Gewinnungsarbeit. Die bis in die Nähe des Bohrortes führende feste Leitung wird in der Regel an den Wänden (Stößen) der Strecke möglichst nahe gegen die Firste hin in geeigneter Weise befestigt und muss dann immer in eine bewegliche Leitung übergehen, welche gleich allen übrigen Geräthen beim Abschleppen der Sprenglöcher geflüchtet wird. Mit Rücksicht auf möglichen geringen Spannungsfall erhält die Streckenleitung meist einen erheblichen

sonders konstruirte, leicht in einer Hand tragbare Kabeltrommel zum Wandanschlusskasten, rollt von dem auf der Trommel befindlichen ca. 60 m langen und 10–12 mm starken Gummikabel das erforderliche Stück neben dem Bohrort hin ab, stellt die Trommel mittels eines an ihrem Gestell sitzenden kleinen Klemmdrahtens so fest, dass die in einer Entschleife der Trommel befindliche Anschlussdose nach oben zu liegt, entfernt einen die Dose schliessenden Schutzstöpsel und steckt den bis dahin am Stoss hängenden Anschlussstöpsel in die Dose. Dieselbe ist mit dem Anfang des Kabels dauernd verbunden. Man hat daher nur noch vor Ort den am Ende dieses Kabels sitzenden zweiten Anschlussstöpsel in die Anschlussdose des Motorkastens zu stecken, um mit der Bohrarbeit beginnen zu können: we-

Verwaltungs-hygiene. Von Dr. A. Pfeiffer. J. J. Heine's Verlag, Berlin. Preis 5 M.

Es ist ein verdienstliches Unternehmen, denjenigen Personen (— nach dem Verfasser sind es die höheren und niederen Verwaltungsbeamten, die kommunalständischen Behörden, Richter und Rechtsanwälte —), welche von Natur wegen vielfach mit hygienischen Fragen zu thun haben, ebgleich sie hierfür nicht fachmännisch vorgebildet sind, in kurz gefasster Darstellung darzubieten. Dass das Buch grosse und wichtige Gebiete der Hygiene ganz unberücksichtigt lässt, mag dem Verfasser nicht zu schwer gerechnet werden, weil er in der Vorrede selbst hervorhebt, dass es auf Vollständigkeit keinen Anspruch macht. Es muss das aber für diejenigen hervorgehoben werden, welche in dem Buch vergeblich nach der unanpassenden Auf-

LITERATUR.

Privatgesellschaften befinden, aber städtisch koncessioniert sind, und drittens solche, welche von städtischen Behörden, Eisenbahngesellschaften und Privatpersonen zu eigenem Gebrauche errichtet sind. Im Jahre 1894 gab es nach „El. Eng.“ London, 34 Staatstelephonensysteme mit 43 Fernsprechkamern. In diesem Jahre wurden öffentliche Fernsprecheinrichtungen verlegt in Tomsk, Tjumen Jaroslavl, Smolensk, Chierungow, Jalta und Gatschina. Die Zahl der Abonnenten betrug 2696. Die Länge der Leitungen 3522 km (2= 9756 km). Von Telephonanlagen der zweiten Klasse waren 11 vorhanden mit 900 Abonnenten und 1299 km Leitungen. Die Zahl der Privattelephonanlagen läßt sich nicht genauer feststellen, aber rechtlich bedingtlich sein. Im Januar dieses Jahres wurden Stadtstelephone in Ekaterinoslaw und Foodoola errichtet und andere sind in der Herstellung begriffen oder projektiert in Samara, Jambow, Poty, Batum, Noworossisk, Berdyansk, Jekaterinoslaw. Seit Januar 1895 sind die Gebühren in städtischen Telephonnetzen um 25% ermäßigt worden.

Elektrische Beleuchtung.

Forchheim. Die Stadt Forchheim hat der Firma Heintze & Schall in Erlangen die Errichtung einer elektrischen Centralstation übertragen. Die Anlage, welche für 1900–1400 Glühlampen berechnet ist und eine größere Akkumulatortrommel besitzt, ist in zwei im Dreileitersystem ausgeführt.

Gross-Witerata. In der Bränerel der Gebr. Kubelka in Gross-Witerata wird seitens der Firma Kromensky, Mayer & Co. in Wien elektrische Beleuchtung eingerichtet. Jede andere Beleuchtungsart soll weggelassen, derart, dass v. B. selbst als Fassausienclampen ausschließlich elektrische Lampen zur Verwendung kommen. Die Anlage wird auch eine Akkumulatortrommel enthalten.

Elektrische Bahnen.

Elektrisch betriebene Vollbahn Türkheim-Wirshofen. In Bezug auf die weitere Entwicklung des elektrischen Bahnwesens in Deutschland ist neuerdings ein wichtiger Schritt vorwärts gethan; es wird nämlich an der Strecke Türkheim-Wirshofen eine Lokalbahn, welche an dem Staatsbahnhof zu Türkheim direkten Anschluss an die hiesige Staatsbahn erhält, mit elektrischen Betrieb auszurüsten. Diese Lokalbahn wird im Wesentlichen mit grossen Personenwagen befahren, welche gleichseitig Motorwagen sind, deren Unterbau gestelkonstruktionsartig derart projektiert ist, dass nicht nur die für die Lokalbahn selbst bestimmten Güterwagen, sondern auch auf der Vollbahn verkehrende Personen- und Güterwagen als Anhängewagen mitgeführt werden können. Auf dem Bahnhof Türkheim wird neben die vorhandenen Staatsbahngleise ein drittes normalspurniges Gleis gelegt, welches vollständig als elektrisches Bahngleis ausgebildet werden wird, sodass auf demselben für den Rangirverkehr entweder Dampfkomplett der Staatsbahn oder elektrische Motorwagen benützt werden können.

Diese interessante Bahnanlage ist der Firma Gebr. Nagle, Berlin, übertragen worden, welche bereits in die Ausführung der Anlage eingetreten ist. Mit dieser Bahn wird eine Verbindung zwischen Danneberg und elektrisch betriebenen Bahnen gewonnen und es daher diese Ausführung für die weitere Entwicklung elektrischer Bahnen von hohem Interesse.

Elektrische Strassenbahn in Posen. Zwischen dem Gemeindevorstand von St. Lazarus bei Posen und der Posener Pferdeisenbahn-Gesellschaft wurde ein Vertrag geschlossen, nach welchem zur Zeit Verbindungen, welche zwischen St. Lazarus wenn möglich noch in diesem Jahre mit Posen durch eine elektrische Strassenbahn zu verbinden.

Elektrische Strassenbahn in Kiel. Wie dem „Berl. Tagbl.“ berichtet wird, haben die städtischen Behörden die Genehmigung zum Umbau der Allgemeinen Lokalbahn an der Kieler Eisenbahn-Gesellschaft gehörigen Kieler Strassenbahn auf elektrischen Betrieb erteilt. Der Bau erfolgt in diesem Jahre die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft.

Elektrische Strassenbahn Eberfeld (Frosenbergr). Wie die „Frankf. Zig.“ berichtet, haben die Stadtverordneten von Eberfeld in ihrer Elektricitäts-Gesellschaft beschlossen, der Union eine elektrische Strassenbahn zwischen Eberfeld und Cronenberg zu übertragen. Die Bahn soll anschliessend die, die augenblicklich im Bau begriffene elektrische Strassenbahn

Nord-Süd (vom nördlichen nach dem südlichen Stadtbild Eberfeld), nach Verlassen des Eberfelder Stadtgebietes an der Provinzialstrasse nach Cronenberg weitergeführt werden und im Mittelpunkt dieser Stadt endigen. Nach dem Vertragsabgeschlossen übernimmt die Gesellschaft die Verpflichtung, sich binnen zwei Jahren nach der Betriebserrichtung um die Weiterführung der Bahn ab Cronenfeld über Döbr-Derstein-Haasen nach Renschiede zu betreiben. Die Lieferung des Stromes für den Betrieb der Strecke Eberfeld-Cronenberg erfolgt zunächst aus der Krattstation der Eberfelder Nord-Südbahn. Die Bahn soll einseitig in einer Spurbreite von 1 m mit so vielen Ausweichbahnen gebaut werden, dass die Wagen in Zwischenräumen von 30 Minuten verkehren zu können. Einweisen soll sie nur der Personbeförderung dienen, doch kann durch ein besonderes Abkommen auch der Gütertransport übernommen werden. Das System ist das bekannte von Thomson-Houston.

Elektrische Bahnen bei Koblentz. In der Umgegend von Koblentz, wo die Anlagen für eine elektrische Bahnhöhle geplant: Von Ehrenbreitstein nach Valendorf, von Ehrenbreitstein über Pfaffendorf und Hirschheim nach Weisger. Zur Zeit soll noch eine Verbindung mit Moselstein und Metten, darg. die Wagen die Linien werden von dem Bauhause Köllter & Co. angefüllt werden. Die mit der Leitungszugung zur Herstellung dieser Bahnen ist der „Frankf. Zig.“ zufolge bereits erteilt worden.

Elektrische Strassenbahn in Ulm. In der am 30. v. Mts. stattgehabten Verhandlung der Vertreter der Ministerialbehörden für Strassen- und Wasserbau und der Post- und Telegraphenverwaltung, sowie der Stadtverwaltung, wurden die schwebenden Fragen bezüglich der Trasse der elektrischen Strassenbahn und des Schutzes der Telephonkabel vollständig geregelt, sodass der Inangriffnahme der Arbeiten für die elektrische Strassenbahn nichts mehr im Wege steht.

Elektrische Bahn auf die Jungfrau. Aus Zürich wird dem „Frankf. Zig.“ unter dem 2. August geschrieben: Am 29. und 30. Juli fand im Hotel Selter auf der Kleinen Scheidegg bei Interlaken die zweite Sitzung der wissenschaftlichen Kommission statt, welche die Trassen der Strassenbahn vorbereiten und kontrollieren soll. Die Verhandlungen förderten folgende Beschlüsse: Die endgültige Fixierung der gesammelten Trasse von der Station Zweisimmen bis zum Jungfraufrügel werden trigonometrische und photogrammetrische Aufnahmen gemacht (eine Steigung von 1:1000). Die Methode des Professors Koppe (Brannschweig) und unter Leitung desselben. Sie dürften noch im Laufe dieses Sommers bis zur Station „Eiger“ (923 m) vollendet werden. Für das erste Theilstück der Trasse (Scheidegg-Eiger-gletscher) liegen zwei Varianten vor. Die Entscheidung zwischen beiden hängt nur noch von einer vergleichenden Kostenberechnung ab. Ist diese erteilt, so wird gleich mit der Absteckung, Profirung, Grunderwerb etc. begonnen, damit im nächsten Frühling, sobald es die Witterungsverhältnisse gestatten, der Bau in Angriff genommen werden kann. Des Weiteren ist die Kommission beschloszen, 20000 Frs. als Preis für die besten Varianten der elektrischen Einrichtungen, des Oberbaues, der Zahnstange und des Rollmaterialien auszusuchen. Preisanschreiben werden demnächst erlassen werden. Einweisen soll folgende Normen dafür festgesetzt: Der Transport kommt an die Kleine Scheidegg. Die zur Verfügung stehenden Wasserkraften betragen zusammen etwa 7–8000 PS. Die zu verwendende Fahrgeschwindigkeit soll 9 km per Stunde bei einer Steigung von 25% und 7 km über 10% betragen. Bekandtheit wird eine Leistung nicht mehr als 35% ausmachen. Die Spurweite soll 1 m, der Minimalradius 100 m, die Tunnelhöhe 2,20 m sein. Die Wagen sollen fernher geschlossen sein, die elektrische Leitung ist oberirdisch anzubringen. Ihre Vorrichtung verbleibt, was eine mechanische Lösung aller Preisaufgaben erlässt die Kommission ein besonderes Reglement; nach demselben erfolgt die Zuerkennung der Preise durch weitere Experten. Endlich ist auf Grund des Arbeitsprogramms beschlossen worden, speziell für die Zwecke der Jungfrau, werden, speziell zur Erforschung der Temperatur, Luftdruck, Niederschlag und Feuchtigkeitsverhältnisse des Jungfrau- und Eiger- und Föhnmassiva, sowie zur Feststellung der Mönch- und Wetterzugsverhältnisse im Tunnel

ein gut ausgerüstetes Netz von meteorologischen Stationen zu errichten. Stützpunkte dafür sollen zunächst die Station Eiger-gletscher, sowie die Konkordiabütte am Aletsch-gletscher sein. Bemerkenswert ist noch, dass bereits eine Special-expedition zur Jungfrau angebrochen ist, welche etwa 8 Tage am Massiv des Berges selbst unter Zellen verweilen wird und während dieser Zeit die Stationen auf Eiger, Mönch und Jungfrau bestimmen, sowie die Schneeverhältnisse prüfen soll.

Elektrische Strassenbahnen in Amerika. Nach einer statistischen Zusammenstellung hatten die elektrischen Strassenbahnen in den Hauptstädten Amerikas am Ende des Jahres 1894 eine Gesamtlänge von 14 415 km. Die Zunahme gegenüber dem Jahre 1893 betrug 2338 km. Das rollende Material belief sich auf 29 819 Wagen oder 5721 mehr als im Vorjahre.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrische Kräfte der Firma Fabius Henrich in Naasey. Die genannte Firma hat in ihren Werkstätten einen fahrbaren elektrischen Drehkran von 6000 kg Tragfähigkeit installiert, von welchem Fig. 45 eine Abbildung zeigt. Da die Ausladung desselben 5 m und die Länge der Fahrbahn 30 m beträgt, so vermag derselbe einen Flächenraum von 80 × 10 m² zu bedienen. Der Kran dient dazu, die Gussstücke den verschiedenen Arbeitsmaschinen zuführen und, nachdem dieselben fertig bearbeitet sind, nach den Transportwegen zu befördern und zu verladen. Der Kran wird mittels durch ein Schienenriegelsystem Brunel und oben durch zwei L-förmige Eisenachsen, zwischen denen ein Laufrad gleitet, geführt. Unterhalb der beiden Eisenachsen laufen zwei Drähte, welche den elektrischen Strom zwei Gleitkontakte zuführen. Die Vorrückbewegung des Kranes wird durch einen auf den kräftig gesetzten Motor bewirkt und durch einen Regulator geregelt, der sich, wie aus der Figur ersichtlich, dicht neben dem Motor befindet. Der Hebel des Regulators braucht nur nach rechts oder links und zwar mehr oder

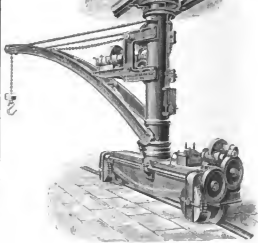


Fig. 45

weniger weit gedreht zu werden, um den Kran vorwärts oder rückwärts und schneller oder langsamer zu bewegen. Die Umkehrung der Bewegungsrichtung wird durch Umkehrung des Stromes in den Feldmagneten erreicht. Die Bürsten des Motors sind aus Kohle; eine Verstellung derselben findet nicht statt, welches auch die Belastung oder die Drehgeschwindigkeit sein mögen. Zum Heben der Last dient der auf einer Querverbindung zwischen Kranbüchse und Ausläufer sitzende Motor. Die Hubbewegung wird durch den an der Bürste befestigten Regulator geregelt. Die Geschwindigkeit beim Herablassen der Last kann ein festes Mass nicht überschreiten, da, wenn die Geschwindigkeit wächst, der Motor als Generator arbeitet und bremsend wirkt.

Verschiedenes.

Katalog von Ferdinand Gross, Stuttgart. Die neue Preisliste der genannten Firma enthält Bedarfsartikel für elektrische Hausanlagen und Telegraphen- und Schienenbahnanlagen für solche, ferner Artikel für elektrische Momentberechnung, Induktionsapparate, kleine Elektromotoren, Hilfsleitartikel und Montierungswerkzeuge.

Der Export elektrischer Maschinen und Apparate nach Japan, der bis vor einigen

Jahren hauptsächlich von Deutschland anging, geht mehr und mehr in englische und amerikanische Hände über, und ist schon in einer kurzen Notiz auf S. 470 hervorgehoben haben. Insbesondere machen die Engländer grosse Anstrengungen, sich den japanischen Markt auch auf elektrotechnischem Gebiete zu erobern. Um hierin möglichst schnell vorwärts zu kommen, schlägt Herr Troup, der britische Generalkonsul in Yokohama, seines Landes Generalvertretung in Japan, die Errichtung von Fabriken, welche sich mit der Installation elektrischer Beleuchtungsanlagen befassen, in Japan Generalvertretung in Japan, die Errichtung von Fabriken, welche sich mit der Installation elektrischer Beleuchtungsanlagen befassen, in Japan

Der Bericht der Aestheten der Berliner Kaufmannschaft über Handel und Industrie von Berlin im Jahre 1894 enthält über die elektrotechnische Fabrikation einige Mittheilungen, die wir nachstehend wiedergeben.

„Der Entwicklungsgang der Elektrotechnik im vergangenen Jahre wird, speziell in Berlin, als wichtiger Weise durch den Umstand charakterisiert, dass sich schon in der Bankwelt und des Publikums, welches für seine Kapitalien Anlagen sucht, diese Industrie in sehr erhöhtem Maasse zugewandt hat. Der Kurstand der in Berlin gehandelten Aktien hat demgemäss vielfach eine Höhe erreicht, welche mit den wirklichen Werthen nicht immer übereinstimmt und als Diskontierung künftiger, noch nicht erzielter Resultate angesehen werden muss. Namentlich die leitenden Banken haben der Entwicklung elektrotechnischer Unternehmungen verschiedene Arten ein reges Interesse gewidmet, oder weniger eine bestimmte Stellungnahme gegenüber den ausführenden Firmen eingenommen. Eine grössere Reihe finanzieller Operationen ist auf diesem Gebiete zur Durchführung gekommen.“

Es sind beherrschende Unternehmungen in Aktiengesellschaften umgewandelt worden und dabei haben theilweise erhebliche Kapitalvermehrungen stattgefunden. Ferner haben sich im Anschlusse an elektrotechnische Firmen kleinere Unternehmungskonsortien zum Theil mit erheblichem Kapital gebildet, und die Finanzierung mehrerer Betriebsunternehmungen ist im In- und Auslande durchgeführt worden.

In Verbindung damit hat eine nicht unbedeutende Ausdehnung der vorhandenen elektrotechnischen Fabrikationsstätten stattgefunden und ist die Fabrikationsfähigkeit vielfach eine erheblich regere geworden. Diese Ausdehnung Seite ist auch ein vermehrter Wettbewerb der einzelnen Firmen zu konstatiren, sodass erst für erhöhten Absatz in Allgemeinen und durch die Mehrzahl der elektrotechnischen Erzeugnisse. Nicht selten musste bei Submissionen bis an die Grenze der Gestehungspreise offering werden. Bei vermehrter Thätigkeit machten sich einige Uebelstände besonders bemerkbar, unter welchen die Elektrotechnik schon seit Langem zu leiden hat. Unter Anderem werden namentlich bei Submissionen übertriebene Anforderungen hinsichtlich meistens unnötiger Projektur- und Konstruktionsarbeit an die theilnehmenden Firmen gestellt. Die Fabrikation ist hierbei mit der Anfertigung einer grossen Zahl von verschiedenartigen Modellen, Konstruktionen, Typen, Apparaten etc. überlastet, sodass die Herbeiführung einheitlicher Normen und die Gewöhnung der Besteller an solche Normen als ein sehr wünschenswertes Ziel betrachtet werden muss.

Charakteristisch ist auch der erhöhte Wettbewerb bei er niedriger Preisstellung und gleichzeitiger Erweiterung der Fabrikationsanlagen auf dem Gebiete der Telephonie und Telegraphie, obwohl hier die Bedingungen für erhöhten Absatz und Entwicklung neuer Anwendungsgebiete in erhöhtem Masse vorhanden sind als bei der Stärkstromtechnik.

Die günstigen Aussichten der letzteren sind zum nicht geringen Theil in dem erhöhten Verständnisse begründet, das sich von vielen Seiten gegenüber dem mannigfachen Nutzen, welchen die elektrische Kraftübertragung gewährt, zu betätigen beginnt. Die Vorteile derselben haben sich im verfloffenen Jahre in vermehrtem Maasse auf den verschiedenen Gebieten bezeugt und sehr zahlreiche Freunde erworben. In Fabriksbetrieben mannigfacher Art, Maschinenfabriken, Spinnereien, Zuckerraffinerien etc. beginnt der elektrische Motor (sowohl Gleichstrom als Drehstrom) häufig Anwendung zu finden, und bei Anlagen neuer Fabriken pflegt die elektrische Centralstation, von welcher aus der gesammte mechanische Antrieb

der Werkzeugmaschinen sowie die Beleuchtung der Räume bewirkt wird, ein unentbehrliches Theil zu sein. Besonders hat der elektrische Motor Anwendung gefunden zum Bewegen von Kränen, Aufzügen, Bergwerksmaschinen, Pumpen und zum Antriebe von Spezialmaschinen aller Art. Erwerbswerth ist auch der Betrieb von Motoren durch Specialapparate auf der Krieges- und auf der Seefahrt.

Nicht unerhebliche Erfolge erzielte die Technik mit speciell die Berliner Elektrodynamischen Mehrphasenstromsystem und Anwendung der Einrichtung desselben für den Betrieb mit hohen Spannungen bis zu 1000 V. Namentlich im Auslande sind Anlagen, bei denen ein Umfange von mehreren Tausend Pferdekraft dass eine grosse concentrirte Kraft durch elektrische Kraft überträgt wird, z. B. eine Wasserkraft über grosse Gebiete.

Auch die Errichtung elektrischer Centralstationen zur Beleuchtung von Städten hat der Elektrotechnik im Berichtsjahre Besondere im grossen Umfange gebracht. Die meisten grossen Städte besitzen bereits derartige Stationen, und im Wesentlichen handelt es sich hier um Erweiterung der bestehenden Betriebe, die kleineren Städte dagegen wenden sich schon vor Licht- und Kraftanlagen, die sich auf dem Gebiete elektrischer Bahnen ist eine

sehr thätigkeit hervorgetreten. In einer grossen Reihe von deutschen und ausländischen Städten ist es zur Planung und zur Ausführung von elektrischen Bahnen gekommen. Auch der Bau und die Unterirdische Stromleitung vertritt wieder ein erhöhtes Interesse. Auf Bahnen, während der Betrieb mittels Akkumulatoren zur Zeit noch nicht aus dem Stadium der Pläne ist die Umwandlung des bestehenden Fallens in ein elektrisches in die Weise bewirkt worden, dass sich besondere Resultate zu diesem Zwecke bildeten, welche

Der Verband Deutscher Elektrotechniker hat sich im Berichtsjahre eine rege Thätigkeit gegen die durch dieselbe der Elektrotechnik wertvolle Dienste geleistet. In auf dem Gebiete des Ausstellungswesens und durch Herbeiführung und Anbahnung einheitlicher Normen und Gesichtspunkte auf verschiedenen wichtigen Zweigen.“

Metrisches Gewinde. Wie wir auf S. 505 mittheilten, hat der Verein deutscher Ingenieure seine Bemühungen um Einführung eines metrischen Gewindesystems vorläufig aufgegeben. In Heft 2 der Zeitschrift des genannten Vereines glebt der Vereinsvorstand eine kurze Darstellung der gescheitlichen Entwicklung dieser Frage und der Gründe, welche zu dem Beschlusse, die betheiligten Bemühungen bis auf Weiteres einzustellen, geführt haben. Da die Frage der Einführung eines einheitlichen metrischen Gewindes auch für die Elektrotechnik von höchster Wichtigkeit ist und den Elektrotechnischen Verein bereits mehrfach beschäftigt hat, so wird dieses Ergebnis der Handlungen des Vereines deutscher Ingenieure auch in elektrotechnischen Kreisen lebhaft bedauert werden. Es dürfte daher angezeigt sein, die vom Vorstand gegebene Motivierung dieses Entschlusses in dem Vorwort nach mitzutheilen. Dasselbe lautet:

„Die Anregung zu den Arbeiten des Vereines deutscher Ingenieure, welche die Aufstellung und später die Einführung eines einheitlichen Schraubengewindes nach metrischem System bezweckten, ist von Herrn Ingenieur Delisle in Karlsruhe ausgegangen. Zum Studium der Gewindefrage durch eine Sammlung von Schneidwerken der Firma Heilmann, Düemum & Steinel auf der Vortagung in Wien 1878 angeregt, Hess er eine Abhandlung: „Über Gewindesysteme für scharfgängige Schrauben“ drucken und sandte sie an eine Anzahl von Personen, von denen er voraussetzte, dass sie sich für diese Frage interessieren würden. Die Folge dieser Anregung war es, dass der Polytechnische Verein in München an den Verein deutscher Ingenieure die Frage richtete:

„Welches auf dem Metermaasse basirte Gewindesystem für scharfgängige Schrauben erscheint mit Rücksicht auf die Herstellung, auf den Gebrauch und auf die Ansicht möglicher Verbreitung zur allgemeinen Einführung, am besten in Deutschland, als das gezeichnete?“

Auf der XVI. Hauptversammlung der Vereines deutscher Ingenieure zu Aachen im Jahre 1875 wurde hierüber verhandelt. Der Berichterstatter Herr Professor Ludewig theilte mit, dass von dem Vorstande die Frage gestellt worden sei, ob an zahlreiche Fabriken auszusenden seien, um deren Stellung zu dieser Angelegenheit kennen zu lernen. Von 305 Fabriken, welche

Antworten schickten, behaupteten 216, dass Whitworth-Gewinde zu führen; jedoch liessen sich die Antworten nicht erkennen, das meist kein reines Whitworth-Gewinde, sondern das allerlei Modifikationen und Besondere. Das Whitworth-Gewinde habe gehalten oder ein metrisches Gewinde eingeführt werden solle, war also nicht gestellt worden. Jedoch liess sich aus den Antworten für Whitworth, 70 für ein metrisches System, 4 für ein metrisches System bereits hatten. Die Verhandlungen auf der XVI. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure führten zu dem Beschlusse, eine Kommission zu wählen, welche weitere Erhebungen über die Wahl und die Einführung eines metrischen Gewindesystems für scharfgängige Schrauben voranzutreiben und der nächsten Hauptversammlung von neuem in Bericht bringen sollte. Zu diesem Zwecke wurde eine Kommission durch C. Delisle, H. Ludewig und Th. Peters gewählt (s. Z. d. V. d. I. 1875 S. 772-784; S. 846 u. 847).

Die Kommission wandte sich an eine grössere Zahl von Behörden, Eisenbahnverwaltungen und technischen Vereinen und berichtete der XVII. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure 1877 in Frankfurt a. M. über das Ergebnis ihrer Erhebungen; ihr Antrag, die Einführung eines einheitlichen metrischen Schraubengewindesystems als vorläufig auszusenden, gelangte zur Annahme (s. Z. d. V. d. I. 1877 S. 400).

Hierauf forderte die Frage innerhalb des Vereines deutscher Ingenieure bis zum Jahre 1884, wo sie auf Antrag des Karlsruher Bezirksvereines von neuem in Betracht genommen wurde. In der Begründung des Antrages wurde angeführt, dass die Schwierigkeiten der genauen Herstellung des Whitworth-Gewindes immer allgemeiner anerkannt würden, und dass von allen einheitlichen metrischen Gewindesystemen ein einheitliches Whitworth-Gewinde in Deutschland, noch anderswo die Rede sein könnte, und dass von Seiten der technischen Unterrichtsanstalten ein Bedürfniss nach einem auf dem Landesmaasse beruhenden Gewindesystem heton worden sei, wolle der Verein die Einführung eines einheitlichen metrischen Gewindesystems aufgeben, und diejenigen, welche sich einem solchen zuwenden wollten, zur Erlangung eines einheitlichen Vorgehens einmütig entschlossen zu sein, und die Vorsitzenden machte der Karlsruher Bezirksverein bestimmte Vorschläge für ein solches System. Zugleich mit seinem Antrage den übrigen Bezirksvereinen des Vereines deutsche Ingenieure, die Ausserrung des Beschlusses, welche sich einmütig zuwenden wollten, zur Erlangung eines einheitlichen Vorgehens einmütig entschlossen zu sein, und die Vorsitzenden machte der Karlsruher Bezirksvereines etwas auszusenden, während andere ihre Zustimmung davon abhängig machten, dass es gelänge, eine internationale Verständigung herbeizuführen, und wieder Andere billigten den Vorschlag des Karlsruher Bezirksvereines widerstrebt aber der Einführung eines neuen Gewindesystems. Im Ganzen jedoch war das Ergebnis, wie namens der vom Vorstand eingesetzten Kommission Herr Delisle dem Gesamtvorstand des Vereines deutscher Ingenieure in seiner Sitzung vom 14. August 1887 berichtete, für die Aufgabe des Karlsruher Bezirksvereines recht ungünstig. Trotzdem beschloss der Gesamtvorstand nach eingehender Berathung fast einstimmig, die Frage, ob der Verein deutscher Ingenieure ein metrisches Gewindesystem aufstellen solle, zu bejahen.

Die unmittelbar darauf folgende XXVIII. Hauptversammlung machte diesen Beschluss zu dem ihrigen und beauftragte den Vorstand mit der Bildung einer Kommission zur Ausarbeitung einer endgültigen Vorlage (s. Z. d. V. d. I. 1887 S. 825).

Im nächsten Jahre zu Breslau wurde mit grosser Mehrheit beschlossen, dass das von dieser Kommission empfohlene, von Herrn Delisle aufgestellte metrische Gewindesystem als dasjenige des Vereines deutscher Ingenieure zu bezeichnen sei, und der Gesamtvorstand forderte den angeregen Vorstand auf, zu erwägen, in welcher Weise das neue System möglichst zur Kenntniss der technischen Vereine, Hochschulen, Behörden etc. gebracht werden könnte (s. Z. d. V. d. I. 1888 S. 382, 383).

Der engere Vorstand trat zu diesem Zwecke zunächst mit der Firma J. E. Reinacker in Chemnitz in Verbindung und fand bei ihr das bereitwilligste Entgegenkommen hinsichtlich der Fertigung der Normalien und Master von Schneidwerkzeugen des neuen Systems. Die

von Reinecker gefertigten Normalen wurden von der Physikalisch-technischen Reichsanstalt geprüft und tadellost befunden. Diese schwierigen, die höchste Genauigkeit erfordernden Arbeiten nahmen geraume Zeit in Anspruch. Inwiefern fanden Beziehungen mit den Feinmechanikern und Elektrotechnikern statt, die dazu führten, dass diese sich vollständig dem vom Verein deutscher Ingenieure aufgestellten System anschlossen und ihre Skala als nennenswerte Fortsetzung der Vereinskala feststellten. Durch diese gemeinsame Thätigkeit ist nachstehende Skala entstanden.



Fig. 47.

Kantenwinkel = 52° 5' (Winkel an der Spitze des in das Quadrat eingeschriebenen gleichschenkeligen Dreiecks).

Polen- durch- messer d	Ganghöhe Gangflanke		Kern- durch- messer d ₁	Rechts- schnitt- weite m
	h	f		
1,2	0,25	0,1975	0,805	
1,2	0,25	0,1975	0,805	
1,4	0,3	0,226	0,95	
1,7	0,35	0,2605	1,175	
1,8	0,35	0,2605	1,175	
2,2	0,4	0,30	1,7	
2,6	0,45	0,3375	1,925	
3	0,5	0,375	2,25	
3,5	0,55	0,425	2,6	
4	0,7	0,535	3,26	
4,5	0,75	0,5625	3,375	
5	0,8	0,6	3,5	
5,5	0,9	0,675	4,1	
6	1,0	0,75	4,5	12
7	1,1	0,835	5,15	16
8	1,2	0,9	5,7	16
9	1,3	0,975	6,25	18
10	1,4	1,05	6,9	20
12	1,6	1,2	7,9	20
14	1,8	1,35	11,3	25
16	2,0	1,5	16,0	28
18	2,2	1,65	17,7	32
20	2,4	1,8	16,4	34
22	2,6	2,1	17,8	37
24	2,8	2,4	19,5	40
26	3,0	2,7	20,6	52
28	3,2	2,9	22,9	46
30	3,5	3,2	24,6	49
32	3,8	3,5	26,6	52
36	4,0	3,8	30,0	54
40	4,4	4,2	33,4	64

um die Einführung des Vereinsgewindes in die Praxis handelte, ein lebhafter Widerstand hervor, und zwar von Seiten derjenigen, die zunächst und am stärksten an der Frage beteiligt waren: der deutschen Maschinenfabriken, welche das Bedürfnis, ein metrisches Gewinde an die Stelle des Whitworth'schen zu setzen, nicht anerkannten, grosse Kosten und Betriebsstörungen in den Werkstätten, grosse Nachteile der Absatz ins Ausland durch die Einführung eines neuen Gewindes fürchteten. So wenig der Vorstand nach dem bisherigen Verlauf der Dinge solchen Widerspruch erwartete, und obwohl er die Ansichten der Gegner des neuen Gewindes als zutreffend nicht anerkennen konnte, beschloss er doch sofort, nachdem er von dieser Gegenseite Kenntnis erhalten hatte, eingedenk des § 2 des Statuts, Verständigung durch gemeinsame Berathung zu streben und gegebenenfalls der nächsten Hauptversammlung die Frage, ob der Verein seine Bemühungen um die Einführung des metrischen Gewindes fortsetzen solle, vorzunehmen. Ferner suchte er, um Gerüchte von Entfremdung innerhalb der auf einander zugewiesenen Kreise der Technik zu vermeiden, die Arbeit zur Prüfung und Förderung seiner Bestrebungen aufzufordern Behörden, und Vereinen Mittheilung von dieser seiner Absicht. Und schliesslich richtete er an die Ingenieurevereine in England, Nordamerika, Italien, Frankreich, Oesterreich-Ungarn, Belgien und der Schweiz Anfragen, wie sie über eine intensive Verständigung über ein einheitliches Gewindesystem dächten. Die Antworten, obwohl sie zum Theil sehr bereitwillig auf die Anregung eingingen, lassen doch in ihrer Gesamtheit erkennen, dass der Zeitpunkt für die Aufstellung eines einheitlichen Wellgewindes noch nicht gekommen ist, dass also die Voraussetzung, an welche die Gegner der Vereinseinstellung über sie mit ihr verhandelten Schritte, zur Zeit noch nicht erfüllt werden kann.

Das ist der geschichtliche Verlauf und der gegenwärtige Stand dieser Vereinseinstellung. Ueber sie mit ihr verhandelten Schritte und Beschlüsse des Vereins deutscher Ingenieure giebt diese Zeitschrift an den bereits citirten Stellen Auskunft und Rechenschaft. Wenn sie, wie zu erwarten ist, einstweilen zum Stillstand kommen und damit viel eifriges, ungenutztes Bemühen vergeblich werden wird, so darf der Verein deutscher Ingenieure sich dabei beruhigen, dass in technischer Beziehung seine Arbeiten auch in denen, die in einzelnen Punkten seine Vorschläge bekämpften, als wertvoll anerkannt waren, und dass, was hinsichtlich wirtschaftlicher Erwägungen und wirtschaftlicher Kräfte sind, vor denen er Halt machte, er wäre doch nach zwecklos, hier noch eingehend die Widerprüfung gegen das vom Verein deutscher Ingenieure aufgestellte Gewinde zu erörtern.

Der Verein deutscher Ingenieure steht, wie oben ausgeführt, im Begriff, auf weitere Betreibung dieser Angelegenheit zur Zeit zu verzichten, jedoch ohne das von ihm aufgestellte System aufzugeben. Die durch ihn veranlassten Beratungen in weiten Kreisen der deutschen Ingenieure und Maschinenfabriken haben erkennen lassen, dass auf dem Gebiete der Schraubengewinde nicht unerhebliche Zustände vorhanden sind, und zwar in anderen Ländern ebenso wie in Deutschland. Auch die Gegner unserer Bestrebungen sind anerkannt und Massnahmen zur Beseitigung dieser Zustände als erforderlich bezeichnet. Der Verein deutscher Ingenieure würde es freudig als eine Wirkung seiner Bemühungen begrüssen, wenn in dieser Richtung wesentliche Schritte geschähen. Sollten die von uns angebotenen Verhandlungen zu internationaler Verständigung demnach mit grösserer Aussicht auf Erfolg fortgesetzt werden, so wäre es wohl anzunehmen, dass sich dort, wo einige Anzeichen bereits vorhanden sind, so würde er gern bereit sein, von Neuem zur Erreichung dieses wünschenswerthen Zieles mitzuwirken.

Der Vorstand des Vereins deutscher Ingenieure."

84 Railroad Street, County of Steuben, Staat New York; Vertr.: C. Fehler u. G. Leubler, Berlin NW., Dortheenstr. 32. 21. 1. 95.
— S. 8303. Sperrklinke für die Drucktaste an Siemens'schen Blockapparaten; Zus. z. Ann. S. 7037. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 22. 11. 94.
Kl. 21. H. 15.677. Elektrische Apparate, deren Bewegung auf der Widerstandsänderung des Wismuth im magnetischen Felde beruht. — Johannes Hessberger und Hermann Hessberger, Niederriedlitz b. Dresden. 1. 3. 95.

Ertheilungen.
Kl. 30. 83.065. Einrichtung zur Herstellung elektrolytischer Desinfektionsflüssigkeiten zum Hausgebrauch. — E. Hermite, E. J. Paterson u. C. F. Cooper, Paris; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Riek, Wirth, Frankfurt a. M. und W. Dame, Berlin NW., Luisenstr. 14. Vom 23. 11. 94 ab.

Erlösungen.
Kl. 21. 85.150. 46.051. 53.892. 55.224. 65.021. 71.990.

Auszüge aus Patentschriften.
No. 80.928 vom 17. Juli 1894.
(II. Zusatz zum Patente No. 36.911 vom 26. Februar 1886 und I. Zusatz No. 51.565.)
Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M. — Anordnung der Eisenkerne für elektrische Messinstrumente.

Die Regelung des magnetischen Widerstandes des durch Patent No. 36.911 geschützten Eisenrohrs geschieht hier durch Vertheilung des Rohres in einzelne Ringe (Fig. 48), welche zur Vergrösserung des Widerstandes von einer entzerrt und zur Verkleinerung des Widerstandes dicht an einander geschoben und durch ebensolche koaxiale Ringe von entsprechend grösserem Durchmesser überbrückt (magnetisch kurz geschlossen) werden. In der

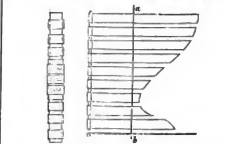


Fig. 48. Fig. 49.

selben Weise kann die Varilierung der Eichungskurve bei der Kernform nach Patent No. 51.565 geschehen, indem man das aufzurollende Blech in zwei Stücke (Litho z. B. Fig. 49) schneidet und die Hälfte rechts gegen die linke Hälfte beim Aufrollen verschiebt, damit, dass die einzelnen Stücke rechts einen magnetischen Kurzschluss der Stücke links bilden. Zweck hierbei ist die Vermeidung seitlicher Anziehung durch das Solenoid.

No. 80.286 vom 21. Juni 1892.
Carl Erben und E. Bergmann in Berlin. — Elektrikzähler mit einer durch eine Spalte bedingten Umlaufbewegung.

Der Elektrikzähler gehört zu derjenigen Art, bei welcher feste Stromspulen die Schwingungen einer Umlaufeder beeinflussen. Die Einrichtung ist hier demselb getroffen, dass die Ausschwingungen der Umlaufeder während eines Theils ihrer Schwingungsdauer ein

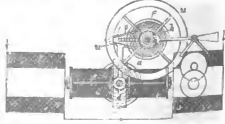


Fig. 35.

verzögerlicher Spielraum zwischen starren Anschlüssen geboten wird, deren Entfernung von einander unabhängig von dem Uhrwerk mit Hilfe von Stromspulen oder Magneten durch den zu messenden Strom geregelt wird.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 8. August 1895.)
Kl. 42. G. 9749. Nummerationsangeber für Wertezimmer mit elektrischen Transformatoren für die zugehörigen Sprechzimmer. — F. Gschelwohl, Königsberg i. Pr. 25. 4. 95.

(Reichsanzeiger vom 12. August 1895.)
Kl. 20. L. 9235. Stromüberanordnung für elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung. — Edward Dudley Lewis, Savona,

Als dann die Firma J. E. Reinecker ihre Arbeiten so weit gefordert hatte, dass sie erklärte, vollständige Schneidzeuge des Vereinsgewindes für den Gebrauch der Fabrik liefern zu können, nahm der Verein deutscher Ingenieure die Frage wieder auf, in welcher Weise er das neue Gewinde zu allgemeiner Kenntnis und Verwirklichung und damit zur Einführung bringen könnte. Die XIII. Hauptversammlung 1892 in Hannover bewilligte 2000 M. für die Beschaffung von zwei vollständigen M. für die Beschaffung des in der obigen Schneidzeugen, um sie Fabriken zu verschaffen mit dem neuen Gewinde zur Verfügung zu stellen. Auf Antrag des Vereins entwarf mit Genehmigung des Ausschusses des Innern die Physikalisch-technische Reichsanstalt Vorschriften zur Prüfung und Beglaubigung von Schraubenschlüssen mit Vereinsgewinde und der Vorstand richtete, gestützt auf eine Denkschrift über die Vortheile der Einführung eines einheitlichen metrischen Gewindes und die Vortheile des vom Verein aufgestellten Systems, an sämtliche des Vereins zu prüfen und zu fördern (z. Z. V. d. I. 1892 S. 1253 u. 1309, 1893 S. 516 u. 1440, 1894 S. 270, 886).

Während bisher, seit dem fast einmüthigen Beschlusse des Vorstandes und der Hauptversammlung im Jahre 1892, ein metrisches Gewinde aufzustellen, die weiteren Schritte innerhalb des Vereins ohne jeden Widerspruch Beschlüsse nur vereinzelt Stimmen gegen die Arbeit des Vereins taub wurden, sodass man wohl auf die Zustimmung der beteiligten Kreise rechnen durfte, trat nunmehr, wo es sich

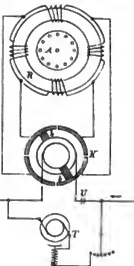
Auf der Uruhrachse a ist ausser der Uruhr u auch das innere Ende einer Gangspindel f befestigt. Das äussere Ende dieser Feder und der mit dem inneren Ende an der Platine befestigten Feder b sind von dem Querstück eines starren als Führung dienenden Armes c gehalten. Am Ende von c sitzt ein Anschlagsstück r , welches die Schwingungen des äusseren Endes der Feder f mitmacht und dabei zwischen den als Anschläge dienenden Seitenkanten des Winkels s spielt. Je nach der vom Strom des abhängigen Einstellungsstromes t abhängigen Drehbaren Winkels s ist um der freie Spielraum des Stiffes f verschieden gross. Es wird somit der Gangfeder nach Massgabe der Stromstärke eine veränderliche Widerstand entgegengesetzt.

No. 80301 vom 1. Oktober 1893.

W. Heuning in Bruchsal. — Verriegelungsvorrichtung für Signalstellwerke.

Bei dieser Blockelrichtung sind zwei von einander unabhängige Stromkreise vorhanden und zwar einer für die Einfahrt E bzw. A bzw. B und einer für die Ausfahrt E bzw. E bzw. E . Diese arbeiten folgendermassen zusammen: Beim Ziehen des Einfahrtssignals A bewirkt der mit der Verriegelungsachse a oder mit der Handhabe des Signalhebels oder mit dem Signal selbst verbundene Stromschliesser dem Stromschinus bei f und damit den Schluss des Einfahrtstromkreises direkt oder erst nach weiteren Schluss des Radstatters z . Hierdurch wird unter Vermittelung des Elektromagneten f der Ankerhebel g umgesteuert, der Einfahrt-

um vorteilhafter regeln zu können. Durch eine Gleichstromtriebmaschine T werden die ebenfalls mit der Gleichstromquelle verbundenen Schleifbürsten b auf den Abschnitten des



No. 80454 vom 17. Juli 1894.

Adolph Riekmann in London. — Elektrolitiches Diaphragma.

Das aus Asbest (Asbestplatte, Asbeststuch etc.) bestehende Diaphragma a wird vermittelst einer aufgelagerten Schicht Sand oder eines gleichwertigen nichtleitenden Materials b gegen die

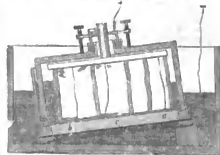


Fig. 51.

aus mehreren auf einander gelegten Drahtgewebelagen bestehende negative Elektrode c gepresst gehalten, um ein Eindringen von Wasserstoff in den Anodenraum d und somit die Bildung von explosiven Gemischen aus Wasserstoff und Chlorgas zu verhindern.

No. 80300 vom 17. Juli 1894.

Telephonapparafabrik Fr. Welles in Berlin. — Umschalter für Vermittlungsämter von Fernsprechleitungen.

Ein aus einer Mittelleitung nach zwei Richtungen beweglicher Doppelkontakt befindet sich zwei Gruppen von Umschaltfedern. Diese bewerkstelligen bei den drei Stellungen des Doppelkontakts die erforderlichen Schaltungen der verschiedenen Apparate.

No. 80306 vom 21. November 1893.

Siemens & Halske in Berlin. — Wechselklappe für Fernsprechkämter.

Zwei Elektromagnete E sind mit den unteren Polflächen vereinigt und tragen einen oberhalb seiner Drehachse a beschwerten Anker B mit abwärts gezogenen Enden K , deren einer hinter

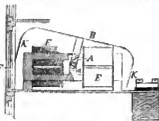


Fig. 52.

einem Fenster F sichtbar wird, wenn die Anziehung des Ankers durch das eine Elektromagnetsystem erfolgt, während es verschwindet, wenn die Anziehung durch das andere Elektromagnetsystem bewirkt wird.

No. 80342 vom 31. Januar 1894.

Hierhard Galle in Berlin. — Kohlengrismikrophon.

Die Schneiden der dachförmig gestalteten und von einander isolierten Kohlenkörper B sind mit elastischen, isolierenden Röhren a ausgestattet. Ein Herunterrücken des zwischen

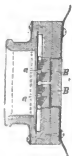


Fig. 53.

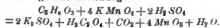
den Kohlenkörper befindlichen Kohlengriese wird dadurch vermieden.

stromkreis bei b unterbrochen und der Schluss des Ausfahrtstromkreises bei c vorbereitet. Andererseits fällt bei Rückstellung des Einfahrtssignals A in die Haltelage die durch Umstellung des Ankerhebels g freigewordene Klinke d in die Verriegelungsachse a ein und sperrt somit letztere und den Hebel g so lange, bis durch Umstellen des Ausfahrtssignals B oder Ueberfahren des Radstatters z der Ausfahrtstromkreis geschlossen wird. Hierbei wird durch Elektromagnet e die Klinke d wieder aus a ausgehoben, Hebel g umgesteuert, somit Klinke d gesperrt, der Ausfahrtstromkreis bei c wieder unterbrochen und der Schluss des Einfahrtstromkreises bei b wieder vorbereitet.

No. 80420 vom 18. August 1893.

Akkumulatorkwerke Hirschwald, Schäfer & Heinemann in Berlin. — Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Kraftsammler.

Aus reinem Bleiglycerat mit oder ohne Anwendung leitender Träger gebildete Elektroden massender Gestalt werden der oxydierenden Wirkung des elektrischen Stromes bei Anwesenheit von Kaliumpermanganat und Schwefelsäure ausgesetzt. Dadurch wird das Bleiglycerat in eine chemische Verbindung von Bleisuperoxyd und Manganosuperoxyd (ein Bleisalz der manganigen Säure) verwandelt, um gleichzeitiger Oxydation bzw. Zersetzung des Glycerins durch die Einwirkung des Oxydationsmittels nach folgender Gleichung:



No. 80438 vom 5. Mai 1894.

Adolf Kolbe in Frankfurt a. M. — Anlassenverfahren für Drehfeldtriebmaschinen, deren Betriebsströme durch eine Stromwendervorrichtung von einer Gleichstrommaschine abgenommen werden.

Wie bekannt, nimmt der scheinbare Widerstand eines elektrischen Leiters mit Selbstinduktion mit wachsendem Frequenzsinn zu. Diese Erscheinung wird in vorliegender Erfindung benutzt, um bei Triebmaschinen, deren Drehfeld in bekannter Weise durch Gleichstrom und Stromwendervorrichtung hervorgebracht wird, die Anlasswiderstände zu vermeiden und

Stromwenders K ungetrieben, die mit den Spulen der Wicklung auf B verbunden sind. Dadurch entsteht in B ein Drehfeld, und der mit Kurzschlusswicklung versehene Anker A wird in Drehung versetzt.

Das Anlassen geschieht nun folgendermassen: Zunächst wird der Hauptstromkreis durch den Ausschalter U geöffnet und der Hilfsmotor T in möglichst hohe Geschwindigkeit versetzt. Stellt man nun die Verbindung des Hauptstromkreises mit dem Drehfeld B her, so kann infolge des anfänglich hohen scheinbaren Widerstandes (Selbstinduktion) im Drehfeld nur ein langsames Anwachsen (Einschleichen) des Stromes bei abnehmender Geschwindigkeit des Stromwenders stattfinden und besondere Anlasswiderstände werden entbehrlieh.

No. 80527 vom 31. Januar 1894.

Robert Jacob Gülicher in Charlottenburg. — Verfahren zur Herstellung von Bleielektroden mit gewebtem, gewirktem oder in ähnlicher Weise hergestellten Träger aus nicht leitendem Stoff.

Der Träger aus nicht leitendem und gegen die elektrolitische Flüssigkeit widerstandsfähigem Stoff — wenig oder garnicht gewalzte (verfügte) Schafwolle — wird mit einer konzentrierten Lösung von essigsaurem Blei getränkt und dann in ein Bad von verdünnter Schwefelsäure gebracht, worauf das hierdurch gebildete Bleisulfat zu Bleischwamm reduciert wird.

No. 80595 vom 8. Mai 1894.

Henry Blumenberg jun. in South Mt. Vernon, Westchester County, New-York, V. St. A. — Elektrolitische Herstellung von Alkali und Erdalkalihalogenaten.

Das entsprechende Halogenalz (z. B. Chloralkali) wird in einer Zelle mit getrennten Elektrodenräumen elektrolysiert und das an der positiven Elektrode erzeugte Halogen nach der negativen Elektrode geführt, um die an dieser gebildete Base in das betreffende Halogen umzuwandeln. Der ausserhalb der Zelle von dem gebildeten Halogenat durch Absetzenlassen befreite Elektrolyt wird von neuem mit dem Halogenalz gesättigt und wiederum dem Elektrolytbehälter zugeführt.

von Reinecker gefertigten Normen wurden von der Physikalisch-technischen Reichsanstalt geprüft und tadelloser befunden. Diese schwierigen, die höchste Genauigkeit erfordern Arbeiten nahmen geraume Zeit in Anspruch. Inzwischen fanden Beratungen mit den Feinmechanikern und Elektrotechnikern statt, die dazu führten, dass diese sich vollständig dem vom Verein deutscher Ingenieure aufgestellten System anschließen und ihre Skala als unmittelbare Fortsetzung der Vereinskala feststellen. Durch diese gemeinsame Thätigkeit ist nachstehende Skala entstanden.

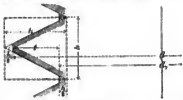


Fig. 47.

Kantenwinkel = 53° 8' (Winkel an der Spitze des in das Quadrat eingeschriebenen gleichschenkeligen Dreiecks).

Bohrer- messer d	Ganghöhe h	Gangtiefe t	Kern- messer d _k	Seiten- weite s
mm	mm	mm	mm	mm
1	0,25	0,1875	0,695	
1,2	0,25	0,1875	0,225	
1,4	0,3	0,225	0,36	
1,7	0,35	0,2625	1,175	
2	0,4	0,30	1,4	
2,3	0,4	0,30	1,7	
2,6	0,45	0,3375	1,925	
3	0,5	0,375	2,5	
3,5	0,5	0,375	2,6	
4	0,7	0,525	3,65	
4,5	0,75	0,5625	3,75	
5	0,8	0,60	3,8	
5,5	0,9	0,675	4,15	
6	1,0	0,75	4,5	12
7	1,1	0,825	5,35	14
8	1,2	0,9	6,2	22
9	1,3	0,975	7,05	18
10	1,4	1,05	7,9	30
12	1,6	1,2	9,6	32
14	1,8	1,35	11,3	25
16	2,0	1,4	13,0	28
18	2,2	1,65	14,7	31
20	2,4	1,8	16,4	34
22	2,6	2,1	17,8	37
24	2,8	2,3	19,8	40
26	3,2	2,4	21,9	42
28	3,2	2,4	23,2	42
30	3,6	2,7	24,6	45
32	3,6	2,7	26,6	52
36	4,0	3,0	30,0	58
40	4,4	3,3	33,4	64

Verein deutscher Ingenieure

Als dann die Firma J. E. Reinecker ihre Arbeiten so weit gefördert hatte, dass sie erklärte, vollständige Schneidzeuge des Vereinsgewindes für den Gebrauch der Fabrik liefern zu können, nahm der Verein deutscher Ingenieure die Frage wieder auf in welcher Weise er das neue Gewinde zu allgemeiner Kenntnis und Werthschätzung und damit zur Einführung bringen könnte. Am XXXIII. Hauptversammlung 1892 in Hannover bewilligte 3000 M. für die Beschaffung von voll vollständig Schneidzeugen, um sie Fabriken zu Versuchen mit dem neuen Gewinde zur Verfügung zu stellen. Auf Antrag des Vereins entwarf mit Genehmigung des Reichsamtes des Innern die Physikalisch-technische Reichsanstalt Vorschriften zur Prüfung und Beglaubigung von Schraubgewinden mit Vereinsgewinde und der Vorstand richtete, gestützt auf eine Denkschrift über die Vortheile der Einführung eines einheitlichen metrischen Gewindes und die Vorzüge des vom Verein aufgestellten Systems, an zahlreiche Reichs- und Staatsbehörden, sowie an technische Vereine das Eruchen die Versuche des Vereins zu prüfen und zu fördern (S. d. V. d. I. 1892 S. 1233 u. 1902, 1893 S. 516 u. 144, 1894 S. 271, 285).

Während bisher, seit dem fast einmütigen Beschlusse des Vorstandsrathes und der Hauptversammlung im Jahre 1888, ein metrisches Gewinde aufzutreten, die weiteren Schritte innerhalb des Vereins ohne jedes Widerspruch erfolgt waren und auch von aussen nach jenem Beschlusse zur vereinzelt Stimmen gegen die Arbeit des Vereins laut wurden, sodass man wohl auf die Zustimmung der beteiligten Kreise rechnen durfte, trat nunmehr, wo es sich

um die Einführung des Vereinsgewindes in die Praxis handelte, ein lebhafter Widerstand hervor, und zwar von Seiten derjenigen, die zunächst und am stärksten auf der Frage beuhellig waren; der deutschen Maschinenfabriken, welche das Bedürfnis, ein metrisches Gewinde an die Stelle des Whitworth'schen zu setzen, nicht anerkannten, grosse Kosten und Betriebsstörungen in den Werkstätten, grosse Nachtheile für den Absatz ins Ausland durch die Einführung eines neuen Gewindes fürchteten. So wenig der Vorstand nach dem bisherigen Verlauf der Dinge solchen Widerstand erwarten und obwohl er die Ansichten der Gegner des neuen Gewindes als zureichend nicht anerkennen konnte, beschloss er doch sofort, nachdem er von dieser Cognovenschaft Kenntniss erhalten hatte, eingedenk des § 2 des Statuts, Verständigung durch gemeinsame Berathung zu erstreben und gegebenenfalls der nächsten Hauptversammlung die Frage, ob der Verein seine Bemühungen um die Einführung des metrischen Gewindes fortsetzen solle, vorzulegen. Ferner machte er, um Zerwürflichkeit und Entfremdung innerhalb der auf einander angewiesenen Kreise der Technik zu vermeiden, den ihm zur Prüfung und Förderung seiner Bestrebungen aufgefordereten Reichs- und Vereinen Mittheilung von dieser seiner Absicht. Und schliesslich richtete er an die Ingenieurevereine in Oesterreich, Nordamerika, Russland, Italien, Frankreich, Oesterreich-Ungarn, Belgien und der Schweiz Anfragen, wie sie über eine internationale Verständigung über ein einheitliches Gewinde zu denken. Die Antworten, obwohl sie zum Theil sehr bereitwillig auf die Anregung eingingen, lassen doch in ihrer Gesammtheit erkennen, dass der Zeitpunkt für die Aufstellung eines einheitlichen Weltgewindes noch nicht gekommen ist, dass also die Voraussetzung, an welche die Gegner der Vereinsbestrebungen ihren Beitritt geknüpft haben, zur Zeit noch nicht erfüllt werden kann.

Das ist der geschichtliche Verlauf und der gegenwärtige Stand dieser Vereinsunternehmung. Ueber alle mit ihr verknüpften Schritte und Beschlüsse des Vereins deutscher Ingenieure giebt diese Zeitschrift an den bereits citirten Stellen Auskunft und Rechenschaft. Wenn sie, wie wir erwarten ist, einestweilen zum Stillstand kommen und damit viel eifriges, uneigennütziges Bemühen vergeblich werden wird, so darf der Verein deutscher Ingenieure sich dabei beruhigen, dass in technischer Beziehung seine Arbeiten auch von denen, die in einzelnen Punkten seine Vorschläge bekämpfen, als werthvoll anerkannt werden, und dass es hauptsächlich wirtschaftliche Erwägungen und wirtschaftliche Kräfte sind, vor denen er Halt machen muss. Es wäre demnach auch zwecklos, hier noch eingehend die Widersprüche gegen das vom Verein deutscher Ingenieure aufgestellte Gewinde zu erörtern.

Der Verein deutscher Ingenieure steht, wie oben ausgeführt, im Begriff, auf weitere Verbreitung dieser Angelegenheit zur Zeit zu verzichten, jedoch ohne das von ihm aufgestellte System aufzugeben. Die durch ihn veranlasseten Beratungen in weiten Kreisen der deutschen Ingenieure und Maschinenfabrikanen haben erkennen lassen, dass auf dem Gebiete der Schraubgewinde und auf dem Gebiete der Längeren ebenso wie in Deutschland. Auch die Gegner unserer Bestrebungen haben dies anerkannt und Massnahmen zur Gessehung dieser Zustände als erforderlich bezeichnet. Der Verein deutscher Ingenieure würde es freudig als eine Wirkung seiner eigenen Bemühungen begrüssen, wenn in dieser Richtung erfolgreiche Schritte geschähen. Sollten die durch angebotenen Verhandlungen zu internationaler Verständigung, demnach in grösserer Aussicht auf Erfolg fortgesetzt werden können, wozu einige Anzeichen bereits vorhanden sind, so wird es gern bereit sein, von Neuem zur Erreichung dieses wünschenswerthen Zieles mitzuwirken.

Der Vorstand des Vereins deutscher Ingenieure.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 8. August 1895.)
Kl. 42. G. 9749. Nummerkartenausgeber für Wartezimmer mit elektrischer Fernanzeige für die zugehörigen Sprechzimmer. — F. Gscheidel, Königberg i. P. 25. 4. 95.
- (Reichsanzeiger vom 12. August 1895.)
Kl. 29. L. 9335. Stromleiteranordnung für elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung. — Edward Dudley Lewis, Savona,

- 34 Railroad Street, County of Steuben, Staat New York; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Leubler, Berlin NW, Dorotheenstr. 22. 2. 95.
- S. 8369. Sperrklinke für die Drucktaste an Siemens'schen Blockapparaten; Zus. z. Am. S. 7307. — Siemens & Halske, Berlin SW, Marggrafenstr. 24. 26. 11. 94.
- Kl. 21. H. 15077. Elektrische Apparate, deren Bewegung auf der Widerstandsänderung des Wismuths im magnetischen Felde beruht. — Johannes Heusdorfer und Hermann Heusdorfer, Niedersiedlitz b. Dresden. 1. 2. 95.

Erthellungen.

- Kl. 30. 83069. Einrichtung zur Herstellung elektrolytischer Desinfektionsflüssigkeiten zum Hanggebrauch. — E. Hermite, E. J. Paterson u. C. F. Cooper, Paris; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. und W. 11. Dame, Berlin NW, Luisenstr. 14. Vom 23. 11. 94 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 35 159. 40 001. 53 924. 55 924. 65 927. 71 929.

Auszüge aus Patentschriften.

- No. 80249 vom 17. Juli 1894.
(II. Zusatz zum Patente No. 35 511 vom 30. Februar 1895 und I. Zusatz No. 61563.)
Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M. — Anordnung der Eisenkerne für elektrische Messinstrumente.

Die Regelung des magnetischen Widerstandes des durch Patent No. 35 511 geschützten Eisenrohrs geschieht hier durch Vertheilung des Rohres in einzelne Ringe (Fig. 45), welche zur Vergrösserung des Widerstandes von einander entfernt und zur Verkleinerung des Widerstandes dicht an einander geschoben und durch ebensolche koaxiale Ringe von entsprechend grösserem Durchmesser überbrückt (magnetisch kurz geschlossen) werden. In der

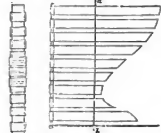


Fig. 45. Fig. 46.

selben Weise kann die Variation der Eichungskurve bei der Kernform nach Patent No. 61 568 geschehe, indem man das aufserordentlich Dick in zwei Stücke (Linie a-b Fig. 45) schneidet und die Hälfte rechts gegen die linke Hälfte beim Aufreilen verschiebt derart, dass die einzelnen Stücke rechts einen magnetischen Kernschluss der Stücke links bilden. Zweck hierbei ist die Vermeidung seitlicher Anziehung durch das Solenoid.

- No. 80256 vom 21. Juni 1892.
Carl Erben und F. Bergmann in Berlin. — Elektroskopzähler mit einer durch eine Spalte bedingten Umrühreffeder.

Der Elektricitätszähler gehört zu derjenigen Art, bei welcher feste Stromspulen die Schwingungen einer Umrühreffeder beeinflussen. Die Einrichtung ist hier derart getroffen, dass den Ausschwingungen der Umrühreffeder während eines Theils ihrer Schwingungsdauer ein

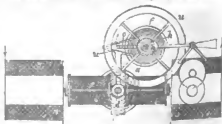


Fig. 56.

veränderlicher Strom zwischen starren Achseln geboten wird, deren Entfernung von einander unabhängig von dem Umrühwerk mit Hilfe von Stromspulen oder Magneten durch den zu messenden Strom geregelt wird.

Auf der Uhrscheibe *a* ist ausser der Umrührer *f* auch das innere Ende einer Gangspiralfeder *f* befestigt. Das äussere Ende dieser Feder und der mit dem inneren Ende an der Platine befestigten Feder *h* wird von dem Querstück eines starren als Führung dienenden Armes *e* gehalten. Am Ende von *e* bewirkt die Feder *f* mitmacht und dabei äusseren Ende der Feder *f* mitmacht und dabei zwischen dem als Anschläge dienenden Schenkeln des Winkels *w* spielt. *e* nach der vom Strom abhängigen Einstellung des mit Spulmaschine *d* drehbaren Winkels *w* ist nun der freie Spielraum des Stüfkes *f* verschieden gross. Es wird somit der Gangfeder nach Massgabe der Stromstärke ein veränderlicher Widerstand entgegengesetzt.

um vortheilhafter regeln zu können. Durch eine Gleichstromtriebmaschine *T* werden die ebenfalls mit der Gleichstromquelle verbundenen Schleifbürsten *b* auf den Abschnitten des

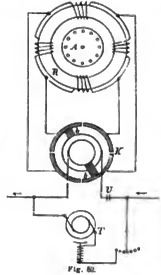


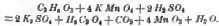
Fig. 53.

stromkreises bei *b* unterbrechen und der Schluss des Auffahrstromkreises bei *c* vorbereiten. Andererseits fällt bei Rückstellung des Einfahrsignals *A* in die Hüllgasse die durch Umstellung des Ankerhebels *g* freigewordene Klinkle *d* in die Verschliessschiene *e* ein und sperrt somit letztere und den Hebel *g* so lange, bis durch Ummetzen der Auffahrtsignale *B* oder Ueberfahren des Radastaters *z* der Auffahrstromkreis geschlossen wird. Hierbei wird durch Elektromagnet *e* die Klinkle *d* wieder aus *e* angehoben, Hebel *g* umgesteuert, somit Klinkle *d* gesperrt, der Auffahrstromkreis bei *c* wieder unterbrochen und der Schluss des Einfahrstromkreises bei *b* wieder vorbereitet.

No. 80420 vom 18. August 1893.

Akkumulatorenwerke Hirschwald, Schäfer & Heinemann in Berlin. — Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Kraftsammler.

Aus reinem Bleigyocerat mit oder ohne Anwendung leitender Träger gebildete Elektroden passender Gestalt werden durch oxydierenden Wirkung des elektrischen Stromes bei Anwesenheit von Kaliumpermanganat und Schwefelkohlenstoff ausgesetzt. Dadurch wird das Bleigyocerat in eine chemische Verbindung von Bleisuperoxyd und Mangansuperoxyd (ein Bleisalz der manganigen Säure) verwandelt, unter gleichzeitiger Oxydation bzw. Zersetzung des Gyocerins durch die Einwirkung des Oxydationsmittels nach folgender Gleichung:



No. 80438 vom 5. Mai 1894.

Adolf Kolbe in Frankfurt a. M. — Anstellungsverfahren für Drehfeldtriebmaschinen, deren Betriebsströme durch eine Stromverrichtung von einer Gleichstrommaschine abgenommen werden.

Wie bekannt, stimmt der scheinbare Widerstand eines elektrischen Leiters mit Selbstinduktion mit wachsender Polweisszahl ab. Diese Erscheinung wird in vorliegender Erfindung benutzt, um bei Triebmaschinen, deren Drehfeld in bekannter Weise durch Drehstrom- und Stromverrichtung erzeugt wird, die Anlasswiderstände zu vermeiden und

Stromweuders *K* umgetrieben, die mit dem Spulen der Wickelung auf *B* verbunden sind. Dadurch entsteht in *R* ein Drehfeld, und der mit Kurzschlusswicklung versehene Anker *A* wird in Drehung versetzt.

Das Anlassen geschieht um folgendermassen: Zunächst wird der Hauptstromkreis durch den Ausschalter *U* geöffnet und der Hilfsmotor *T* in möglichst hohe Geschwindigkeit versetzt. Stellt man nun die Verbindung des Hauptstromkreises mit dem Drehfeldring *B* her, so kann infolge des anfänglichen hohen scheinbaren Widerstandes (Selbstinduktion) im Drehfeldring nur ein langsames Anwachsen (Einschleichen) des Stromes bei abnehmender Geschwindigkeit des Stromweuders stattfinden und besondere Anlasswiderstände werden entbehrlieh.

No. 80527 vom 31. Januar 1894.

Robert Jacob Gültcher in Charlottenburg. — Verfahren zur Herstellung von Bleielektroden mit gewebtem, gewirktem oder in ähnlicher Weise hergestelltem Träger aus nicht leitendem Stoff.

Der Träger aus nicht leitendem und gegen die elektrolytische Flüssigkeit widerstandsfähigem Stoff — wenig oder gar nicht gewalkte (verfilzte) Schafwolle — wird mit einer konzentrierten Lösung von essigsaurem Blei getränkt und dann in ein Bad von verdünnter Schwefelsäure gebracht, worauf das hierdurch gebildete Bleisulfat zu Bleischwamm reducirt wird.

No. 80395 vom 8. Mai 1894.

Henry Blumenberg jun. in South Mt. Vernon, Westchester County, New-York, V. St. A. — Elektrolytische Herstellung von Alkali und Erialkalihalogenen.

Das entsprechende Halogensalz (z. B. Chlorkalium) wird in einer Zelle mit getrennten Elektrodenräumen elektrolytisch und das an der positiven Elektrode erzeugte Halogen nach der negativen Elektrode geführt, um die an dieser gebildete Base in das betreffende Halogenat umzuwandeln. Der ausserhalb der Zelle von dem gebildeten Halogenat durch Absetzungen befreite Elektrolyt wird von neuem mit dem Halogensalz gesättigt und alsdann wieder dem Elektrolytbehälter zugeführt.

No. 80464 vom 17. Juli 1894.

Adolph Riskmann in London. — Elektrolytisches Diaphragma.

Das aus Asbest (Asbestpappe, Asbestuch etc.) bestehende Diaphragma *a* wird vermittelst einer aufgelagerten Schicht Sand oder eines gleichwertigen nichtleitenden Materials *b* gegen die

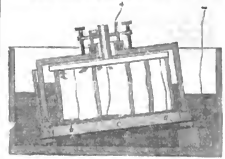


Fig. 54.

aus mehreren auf einander gelegten Drahtgewebungen bestehende negative Elektrode *c* gepresst gehalten, um ein Eindringen von Wasserstoff in den Anodenraum *d* und somit die Bildung von explosiven Gemischen aus Wasserstoff und Chlorgas zu verhindern.

No. 80209 vom 17. Juli 1894.

Telephonapparatfabrik Fr. Welles in Berlin. — Umschalter für Vermittlungsämter von Fernsprecheinrichtungen.

Ein aus einer Mittelstellung nach zwei Richtungen beweglicher Doppelkeil beeinflusst zwei Gruppen von Umsechlfäden. Diese bewerkstelligen bei den drei Stellungen des Doppelkeils die erforderlichen Schaltungen der verschiedenen Apparate.

No. 80236 vom 21. November 1893.

Siemens & Halske in Berlin. — Wechselklappe für Fernsprechämter.

Zwei Elektromagnete *E* sind mit den unteren Polflächen vereinigt und tragen einen oberhalb seiner Drehachse *a* beschwerten Anker *A*. Dieser trägt einen doppelarmigen Bügel *B* mit abwärts gebogenen Enden *K*, deren eines hinter

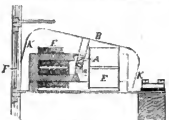


Fig. 55.

einem Fenster *F* sichtbar wird, wenn die Anziehung des Ankers durch das eine Elektromagnetsystem erfolgt, während es verschwindet, wenn die Anziehung durch das andere Elektromagnetsystem bewirkt wird.

No. 80542 vom 31. Januar 1894.

Richard Galle in Berlin. — Kohlengrüemikrophen.

Die Scheideln der nachdrüchtig gestalteten und von einander isolirten Kohlenkörper *B* sind mit elastischen, isolirenden Röhrcben *a* ausgestattet. Ein Herunterrücken des zwischen

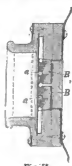


Fig. 56.

den Kohlenkörper befindlichen Kohlengrüemikrophen wird dadurch vermieden.

No. 80 446 vom 2. November 1892.

A.-G. für Fernsprechapparate in Berlin. — Leitungsveränderung zur Verhütung von Störungen in oberirdischen Sprechleitungen.

Zur Vermeidung von Störungen in oberirdischen elektrischen Sprechleitungen wird eine leitende Verbindung δ zwischen den Isolatorstützen b von Hinleitung und Rückleitung angeordnet, sodass einerseits die über die Isolatoren fließenden Ströme aus der einen Leitung in die gegenüberliegende andere fließen und andererseits Ströme, die von aussen an die Isolatorstützen gelangen, in Hinleitung und die Rückleitung gleichmäßig beeinflussen.

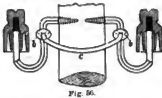


Fig. 56.

Zu demselben Zweck können auch die beiden Leitungen je einer Schiene auf Isolatoren gelagert werden, deren Stützen in gut leitender metallischer Verbindung stehen, während diese Verbindung der Stützen wiederum gegen die mehreren Leitungen gemeinsame Tragkonstruktion isoliert ist.

No. 80 663 vom 5. August 1894.

E. Solvay in Brüssel. — Verfahren zur Darstellung von unterchlorigsauren Salzen.

Erfinder hat beobachtet, dass durch die Gegenwart von Wasserstoff die Absorption des elektrolytisch gewonnenen Chlors durch eine Base ausserhalb der elektrolytischen Zelle behufs Darstellung von unterchlorigsauren Salzen (z. B. von Chlorkalk) nicht beeinträchtigt und auch die Explosionsgefahr des Chlor-Wasserstoffgemisches vermindert wird, wenn man nicht einen mit grossen Materialmengen arbeitenden, sondern einen kleineren, kontinuierlichen Chlorirungsapparat verwendet. Eine jegliche Gefahr einer Explosion des genannten Gemisches kann auch durch Verdünnen des letzteren mit einer früheren Behandlung entstammendem, Wasserstoff beseitigt werden. Diese Beobachtungen haben zu einer solchen Vereinfachung der Konstruktion des elektrolytischen Apparates geführt, dass das Diaphragma lediglich die Flüssigkeiten scheidet, während die entstehenden Gase gemeinsam aufzufangen und der zu chlorirenden Base angeführt werden.

No. 80 254 vom 22. März 1894.

(Zusatz zum Patente No. 76 141 vom 18. Juni 1890). Paul Lucas in Berlin. — Unterirdische Stromführung für elektrische Bahnbetrieb.

Der Radstator des Hauptpatents wird durch einen unter dem Wagen befestigten Stab ersetzt, der in einer Schienenrinne gleitend, den Hebel δ neigt dadurch die Stromabnehmerplatte ϵ hochhebt und bei f Stromschluss herstellt. Ferner wird die Sperrung des Haupt-

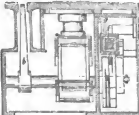


Fig. 57.

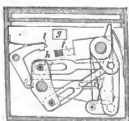


Fig. 58.

patents durch eine andere δ ersetzt, welche am Ende des Verüberganges der Abnehmer-

platte durch weiteres Herabdrücken der Platte ausgelöst wird. f schnappt je nach der Fäbrichtung an der rechten oder linken Seite von a ein.

No. 79 424 vom 18. Januar 1894.

Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. — Steuerung für elektrisch betriebene Dreh- oder Laufkrähne.

Die Steuerung erfolgt mittels eines in einer Art Kreuzgelenk gelagerten, nach allen Richtungen frei beweglichen Steuerhebels. Dabei stehen die beiden Kreuzgelenkstücke mit zwei Reversirhebeln für Gleichstrom oder mit anderen Anlassapparaten für ein- oder mehrphasigen Wechselstrom in Verbindung.

No. 80 257 vom 1. Mai 1894.

John Van Vleet in New York und Edward Weston in Newark, New Jersey, V. St. A. — Feststellvorrichtung für Messgeräthe zur bequemen Skalenablesung.

Die Einrichtung bezieht sich auf Messgeräthe mit am Hande befindlicher, dem Auge des Beobachters geradlinig erscheinender Teilung. Das Messgeräth kann auf der unteren

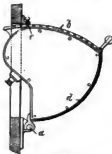


Fig. 59.

Seite um einen Zapfen a am Schalbrett schwingen, während es am oberen Ende einen bogenförmigen Theil b besitzt, mit welchem eine Feststellvorrichtung c in Eingriff gebracht wird. Man kann so das Messgeräth bei dessen Skala d unter beliebiger Winkelgröße zum Schalbrett einstellen und dem Standpunkt des Beobachters anpassen. Dies ist besonders da von Vorteil, wo mehrere Messgeräthe übereinander angeordnet sind, die von einem einzigen Standpunkt aus abgelesen werden sollen.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III.

Vorträge und Besprechungen

Untersuchungen am Wechselstromlichtbogen.

Vortrag gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 23. April 1895 von H. Götges.

M. H. E. Einer Aufforderung folgend habe ich die Ehre, Ihnen hier über eine Reihe von Untersuchungen am Wechselstromlichtbogen zu berichten, die im Verlaufe mehrerer Jahre in Charlottenburger Werke von Siemens & Halske stattgefunden haben. Die Untersuchungen sind von den Herren Geislagler, Dr. Mikhalke und Queisser angestellt worden, ich selbst trete hier wesentlich nur als Referent auf. Ich muss noch darauf hinweisen, dass die Versuche mehr gelegentlich gemacht sind, daher vielfach eintheiligen Planes unterliegen. So konnten die Maschinen, die bei den photographischen Untersuchungen benutzt waren, zu den von uns etwa zwei Jahre später angestellten photometrischen Messungen nicht verwendet werden, weil sie anderweitig verbraucht worden waren.

Wir betrachten die älteren Beobachtungen über den Wechselstromlichtbogen und wenden uns zunächst der Periodenzahl zu. Es ist bekannt, dass bei Gleichstrom (Fig. 00) die positive Kohle eine viel höhere Temperatur annimmt und daher auch viel mehr leuchtet, als die negative. Beim Wechselstrom (Fig. 61) ist abwechselnd stärkere Licht der obere und die untere Kohle sowohl

nach unten und nach oben geworfen. Das Auge ist gegen Lichtvariationen weit unempfindlicher als die Temperatur der Kohle gegen Stromvariationen. Wenn die Periodenzahl immer mehr erhöht wird, nimmt das Auge bald kein Flimmern mehr wahr, obwohl die Variationen im Licht noch sehr bedeutend sind. Die Grenze der Erkennbarkeit des Flimmerns ist subjektiv verschieden und liegt im Mittel bei 50 Perioden pro Sekunde. Bei 40 Perioden ist das Licht nach meinem Urtheil noch unmerklich, bei 50 Perioden ist das Flimmern schwach bemerkbar. Es ist weniger bemerkbar, wenn der Lichtbogen mit einer Mattglocke umgeben ist, und wenn man sich weiter von der Lampe entfernt. Ein Reflektor, der nach dem Vorgange von Helios vielfach dicht über dem Lichtbogen angebracht wird, mildert das Flimmern erheblich, indem er auch die Lichtimpulse der unteren Kohle, wenn diese positiv ist, nach unten sendet und dadurch bei 50 Perioden dem Auge Lichtimpulse entzogen, deren Intensität nur zwischen mässigen Grenzen abwechselte.



Fig. 60.

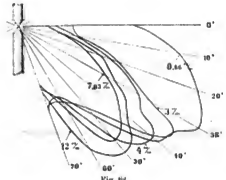


Fig. 61.

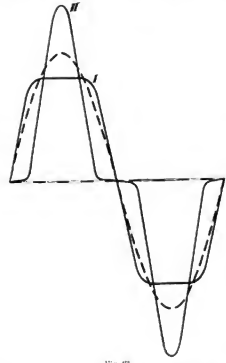
Die Länge des Lichtbogens ist von wesentlichem Einfluss auf die Leuchtkraft bei demselben Energieaufwand. Die Kohlen brechen so ab, dass ihre Enden einander zugekehrte abgenutzte Kegel bilden. Nur die eben einander zugekehrten Flächen leuchten intensiv. Es ist klar, dass infolgedessen jede Kohle durch Schattenbildung einen Theil des Lichtes wegnimmt. Deshalb darf man den Lichtbogen nicht allzu klein wählen. Die Temperatur der Kohlenspitzen scheint andererseits am höchsten zu sein, wenn sie einander möglichst nahe gegenüberstehen. Die Fig. 62 zeigt, wie die Helligkeit bei wachsendem Lichtbogen bei demselben Energieverbrauch abnimmt. Die Kurven stellen die Helligkeit pro Watt für eine 12-A-Lampe dar; ein Millimeter entspricht zwei Helohkerzen. Die neben die Kurven geschriebenen Zahlen geben die Lichtbogenlänge an. Bei sehr grossem Lichtbogen wird das Licht violet

gefärbt und zeigt besonders in der Gegend der Horizontalen sehr wenig Intensität.

Die Form der Stromkurve hat ferner einen sehr grossen Einfluss auf die Beschaffenheit und das Verhalten des Lichtbogens. Ich bemerke nur nebenbei, dass die Kurvenform bei starker Ankerückwirkung, in der Maschine stark verändert werden kann. Man thut daher gut, zu den Untersuchungen grössere Maschinen zu nehmen, die keine starke Ankerückwirkung haben.



Man kann nun bei gewissen Maschinenkonstruktionen durch einfache Umschaltung eine Aenderung der Stromkurve erzielen. Zu den folgenden Versuchen wurde vielfach eine Drehstrommaschine von Siemens & Halske benutzt, die nach Belieben in Stern oder in Dreieck geschaltet werden konnte. Nimmt man nur einen Zweig, so erhält man eine flache Kurve (Fig. 63 I). Schaltet man sie in Stern, so erhält man durch Superposition der Kurven der beiden Zweige eine flache Kurve, die sich einigermassen der Sinuskurve nähert (Fig. 63, gestrichelte Kurve). Werden endlich dieselben beiden Zweige in entgegengesetzter Richtung, als es bei der Sternschaltung geschieht, hinter einander geschaltet, so erhält man eine spitze Kurve (Fig. 63 II), die für technische Zwecke freilich ungeeignet ist, weil die Maschine dabei eine zu geringe Leistung hat.

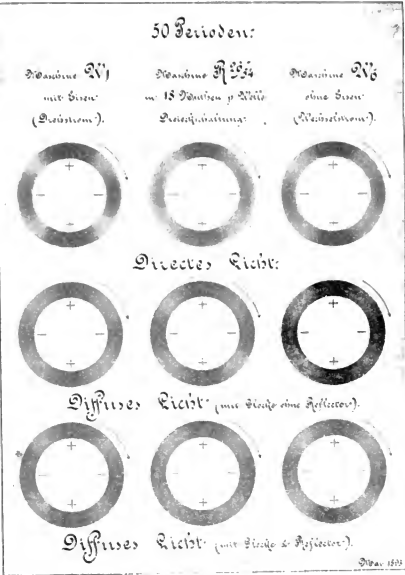


Das Geräusch, das der Lichtbogen macht, ist in hohem Masse von der Stromkurve abhängig. Durch die periodische Erwärmung und Ausdehnung der Kohlen spitzen und der Atmosphäre zwischen ihnen werden Töne und Geräusche hervorgerufen. Sie treten stets beim Wechselstromlichtbogen auf. Bei sinusförmiger Kurve ist der Ton leise und musikalisch rein. Obertöne und unreine Nebengeräusche auf, die sich als ein mehr oder minder lautes Schnarren kundgeben. Je grösser der Lichtbogen, die

Stromstärke und die Periodenzahl, um so lauter das Brummen. Bei künstlich lang gezogenem Bogen erlischt es fast wie eine Trompete. Durch Glasglocken, die den Lichtbogen umgeben, wird er stark gedämpft, sodass der Ton bei sinusartiger Stromkurve unmerkbar wird. Ausser diesem für die Stromkurve charakteristischen kontinuierlichen Brummen tritt hin und wieder ein anderes weit mehr störendes Schnattern des Lichtbogens auf, das von der Kurvenform und von der Beschaffenheit der Kohlen abhängt. Es ist besonders häufig bei spitzen Kurven, weniger bei flachen, und tritt sehr selten bei sinusartigen Kurven auf. Mitunter findet man Kohlen, bei denen es überhaupt nicht wegzubringen ist, bei anderen Kohlen tritt es wieder gar nicht auf, wenn auch die Stromkurve günstig ist.

(unden, dass zur Herstellung eines Lichtbogens von 3 mm Länge bei einer spitzen Kurvenform 25,5 V. bei einer flachen Kurvenform 30,5 V. nötig waren. Man muss also je nach der Art des Stromes eine ganz andere Betriebsspannung wählen. Es ist also auch nicht möglich, in der Fabrik die Bogenlampen schlechthin für eine bestimmte Stromstärke einzuzugleichen, wie es mit Gleichstromlampen geschieht, vielmehr wird meistens an Ort und Stelle eine Nachjustirung notwendig sein, zumal auch bei gleicher Spannung die Elektromagnete, je nach der Form der Stromkurve, eine verschiedene Wirkung ausüben werden. Die höhere Spannung der flacheren Kurven dürfte vorteilhafter sein, da die Lampen dann weniger Strom konsumieren.

Die Temperatur der Kohlenspann



Weiter ist die Spannung des Lichtbogens von der Stromkurve abhängig. Wenn man sich einer Handlampe bedient, die mit Gleichstrom gespeist wird, und den Stromkreis auf kurze Zeit unterbricht und wieder schliesst, so entzündet der Lichtbogen aufs Neue, ohne dass man die Kohlen mit einander in Berührung zu bringen braucht. Die erwärmte und mit Kohlenpartikelchen gefüllte Atmosphäre zwischen den Kohlen spitzen hat dann noch genug Leitfähigkeit. Beim Wechselstrom muss die Amplitude der Spannung eine bestimmte Grösse erreichen, damit sich der Lichtbogen immer aufs Neue wieder bildet. Ein Gesetz für die Grösse der Amplitude ist indessen nicht bekannt. Nur soviel scheint festzustellen, dass sie um so grösser sein muss, je kühler in dem längeren Zeitraum geringer Stromstärke zu gross sein würde. Kräftigen ist die mittlere Spannung bei spitzen Kurven geringer als bei flachen. Wir, haben z. B. ge-

und damit die Leuchtkraft ist im Wesentlichen durch die im Lichtbogen aufgewendete elektrische Energie bestimmt. Bei sehr grossen Periodenzahlen ist die Lichtmenge wahrscheinlich von der Form der Stromkurve unabhängig. Bei den in der Praxis üblichen Periodenzahlen ist die Leuchtkraft indessen, wie die eingehenden Untersuchungen der Herren Prof. Wedding und Dr. Rösler gezeigt haben, um so grösser, je flacher die Stromkurve ist.

Unsere eigenen Messungen bestätigen dies Resultat. Wir fanden bei einer flachen und einer spitzen Kurve an einer 12 A-Lampe bei 50 Perioden:

	flache Kurve	spitze Kurve
Mittlere Spannung der Lampe	28,6 V	25,7 V
Amplitude für 1 V mittlere Sp.	1,19 V	1,98 V
Amplitude für 25,5 V mittl. Sp.	40	—
Amplitude für 30,7 V mittl. Sp.	—	49,2 V

¹⁾ MTE 194, Heft 2.

Fig. 64.

Fig. 65.

Fig. 66.

Fig. 67.

Fig. 68.

Fig. 69.

Fig. 70.

Fig. 71.

Fig. 72.

Fig. 73.

Fig. 74.

Fig. 75.

Fig. 76.

Fig. 77.

Fig. 78.

Fig. 79.

Fig. 80.

Fig. 81.

Fig. 82.

Fig. 83.

Fig. 84.

Fig. 85.

Fig. 86.

Fig. 87.

Fig. 88.

Fig. 89.

Fig. 90.

Fig. 91.

Fig. 92.

Fig. 93.

Fig. 94.

Fig. 95.

Fig. 96.

Fig. 97.

Fig. 98.

Fig. 99.

Fig. 100.

Fig. 101.

Fig. 102.

Fig. 103.

Fig. 104.

Fig. 105.

Fig. 106.

Fig. 107.

Fig. 108.

Fig. 109.

Fig. 110.

Fig. 111.

Fig. 112.

Fig. 113.

Fig. 114.

Fig. 115.

Fig. 116.

Fig. 117.

Fig. 118.

Fig. 119.

Fig. 120.

Fig. 121.

Fig. 122.

Fig. 123.

Fig. 124.

Fig. 125.

Fig. 126.

Fig. 127.

Fig. 128.

Fig. 129.

Fig. 130.

Fig. 131.

Fig. 132.

Fig. 133.

Fig. 134.

Fig. 135.

Fig. 136.

Fig. 137.

Fig. 138.

Fig. 139.

Fig. 140.

Fig. 141.

Fig. 142.

Fig. 143.

Fig. 144.

Fig. 145.

Fig. 146.

Fig. 147.

Fig. 148.

Fig. 149.

Fig. 150.

Fig. 151.

Fig. 152.

Fig. 153.

Fig. 154.

Fig. 155.

Fig. 156.

Fig. 157.

Fig. 158.

Fig. 159.

Fig. 160.

Fig. 161.

Fig. 162.

Fig. 163.

Fig. 164.

Fig. 165.

Fig. 166.

Fig. 167.

Fig. 168.

Fig. 169.

Fig. 170.

Fig. 171.

Fig. 172.

Fig. 173.

Fig. 174.

Fig. 175.

Fig. 176.

Fig. 177.

Fig. 178.

Fig. 179.

Fig. 180.

Fig. 181.

Fig. 182.

Fig. 183.

Fig. 184.

Fig. 185.

Fig. 186.

Fig. 187.

Fig. 188.

Fig. 189.

Fig. 190.

Fig. 191.

Fig. 192.

Fig. 193.

Fig. 194.

Fig. 195.

Fig. 196.

Fig. 197.

Fig. 198.

Fig. 199.

Fig. 200.

Fig. 201.

Fig. 202.

Fig. 203.

Fig. 204.

Fig. 205.

Fig. 206.

Fig. 207.

Fig. 208.

Fig. 209.

Fig. 210.

Fig. 211.

Fig. 212.

Fig. 213.

Fig. 214.

Fig. 215.

Fig. 216.

Fig. 217.

Fig. 218.

Fig. 219.

Fig. 220.

Fig. 221.

Fig. 222.

Fig. 223.

Fig. 224.

Fig. 225.

Fig. 226.

Fig. 227.

Fig. 228.

Fig. 229.

Fig. 230.

Fig. 231.

Fig. 232.

Fig. 233.

Fig. 234.

Fig. 235.

Fig. 236.

Fig. 237.

Fig. 238.

Fig. 239.

Fig. 240.

Fig. 241.

Fig. 242.

Fig. 243.

Fig. 244.

Fig. 245.

Fig. 246.

Fig. 247.

Fig. 248.

Fig. 249.

Fig. 250.

Fig. 251.

Fig. 252.

Fig. 253.

Fig. 254.

Fig. 255.

Fig. 256.

Fig. 257.

Fig. 258.

Fig. 259.

Fig. 260.

Fig. 261.

Fig. 262.

Fig. 263.

Fig. 264.

Fig. 265.

Fig. 266.

Fig. 267.

Fig. 268.

Fig. 269.

Fig. 270.

Fig. 271.

Fig. 272.

Fig. 273.

Fig. 274.

Fig. 275.

Fig. 276.

Fig. 277.

Fig. 278.

Fig. 279.

Fig. 280.

Fig. 281.

Fig. 282.

Fig. 283.

Fig. 284.

Fig. 285.

Fig. 286.

Fig. 287.

Fig. 2

Phasenverschiebung zwischen Strom u. Spannung an der Lampe . . . 19° 19°
 Mittlere Länge d. Lichtbogens 2,9 mm 3,1 mm
 Mittlere sphärische Intensität pro Watt 0,960 H.L. 0,790 H.L.

Man kann den böberen Wirkungsgrad der flüchtern Kurven in doppelter Weise erklären. Bei spitzen Kurven folgt auf eine kurz andauernde hohe Stromstärke eine längere Zeit, wo die Stromstärke sehr gering ist. In dieser Zeit werden sich die Kohlen stark abkühlen. Mit abnehmender Temperatur nimmt aber die Intensität der Strahlung schnell ab. Die Zeiten geringer Stromstärke würden dann für die Lichtausbeute sehr wenig in Betracht kommen. Man kann aber auch eine ganz andere Erklärung geben. Das Auge empfindet bei genügender Periodenzahl eine mittlere Lichtintensität. Denken wir uns die Lichtkurven wirklich in einem Koordinatensystem aufgetragen, so ist bei flachen und bei spitzen Kurven der algebraische Mittelwerth vielleicht derselbe; aber das Auge misst vielleicht einen anderen Mittelwerth, ähnlich wie das Dynamometer nicht den algebraischen Mittelwerth der Stromstärke misst.

Aus dem Gesagten geht wohl zur Genüge hervor, dass die experimentelle Feststellung des zeitlichen Verhältnisses Lichtintensität zu grossem Interesse ist und möglicher Weise wichtige Aufschlüsse giebt. Ueber einige dahin zielende Versuche, die im Versuchsaal von Siemens & Halske angestellt worden sind, möchte ich nun berichten. Zunächst wurden vor etwa zwei Jahren eine Anzahl photographischer Aufnahmen gemacht. Den dazu benutzten Apparat sehen Sie hier (Fig. 64).

Fig. 64.

Entweder auf der Welle der Wechselstrommaschine selbst, die die Versuchslampe speist, oder auf der Welle eines synchron mitlaufenden Motors ist eine kreisförmige Anordnung, auf die lichtempfindliches Papier befestigt werden kann. Die Scheibe ist von einer zylindrischen, am Gestell des Motors befestigten dunklen Kammer umgeben und rotirt dicht über ebener Waud dieser Kammer. Diese Wand hat in horizontaler Richtung einen schmalen radialen Schlitz, der durch einen Drehschieber geöffnet und geschlossen werden kann. Da der Motor synchron rotirt, so muss jeder Phase des Stromes eine bestimmte Stelle des lichtempfindlichen Papiers entsprechen, die sich in dieser Phase vor dem Schlitz befindet. Jede Stelle des Papiers wird daher auch nur von dem Licht in einer ganz bestimmten Phase getroffen. Da der Motor vierspellig war, entspricht eine halbe Umdrehung der Scheibe einer Periode. Auf dem Umfang der ganzen Scheibe müssen sich also zweimal der Reihe nach alle Phasen des Lichtes zeigen. Dabei kann die Scheibe mehrere Male rotiren. Der Schlitz wurde daher durch den Drehschieber so lange geöffnet, wie es mit Rücksicht auf die Empfindlichkeit des Papiers nöthig war, um ein gutes Bild zu erhalten. Die Aufnahmen wurden nun in verschiedener Weise gemacht. Entweder ergriffen wir eine Linse ein objectives Bild vom Lichtbogen und untersuchte dann eine bestimmte Stelle, z. B. die stark leuchtende Stelle der oberen Kohle oder eines der Lichtbogen selbst. Oder man setze den Schlitz direkt den schräg herabfallenden Lichtstrahlen der Lampe aus, und zwar erst bei einem Lichtbogen ohne und mit Reflektor, sodann nach Anbringung einer Matglaslecke.

Einige der bei der zuletzt beschriebenen Exposition erhaltenen Diagramme sind in den Figs. 65 u. 67 wiedergegeben. Es sind Negative, die Stellen starker Belichtung erscheinen dabei dunkel. Ohne Reflektor sieht man deutlich den Unterschied der Intensität der Maxima des Stromes, je nachdem die Kohle positiv oder negativ ist. Das auf das positive Maximum folgende Minimum ist etwas stärker gefärbt als das andere Minimum.

Besonders merkwürdig sind die Diagramme einer kleinen vierspelligen Maschine R 10/10 mit 6 Nuten pro Welle (Fig. 67). Diese Maschine hatte eine sehr stark Ankerkräfte wirkung und zeigte daher grosse Pausationen entspr. von dieser Maschine keine Stromkurven aufgenommen. Dies konnte auch später nicht nachgeholt werden, weil es eine Versuchsmaschine war, die nach und nach ganz andere

Formen angenommen hatte. Man sieht aber deutlich, wie sich die Lichtintensität fast momentan ändert und anscheinend alle Variationen

einen Schritt weiter und versuchten, mit einem synchron rotirenden Spalt direkt die Momentanlichtigkeit mit einem

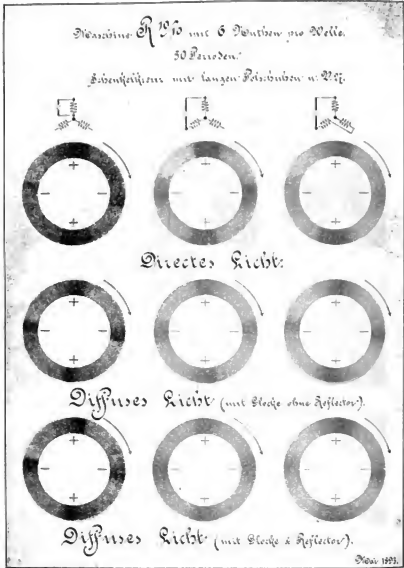


Fig. 66.

der Stromkurva wieder spiegelt. Da die Maschine 50 Perioden machte und innerhalb jeder Periode gleich einem halben Umfang 6 deutlich ausgeprägte Variationen fallen, so erkennt man hieraus, dass die Lichtintensität noch bei 6 x 50 gleich 300 Perioden in der Sekunde den Stromschwankungen fast genau folgt und jedenfalls sehr bedeutend variiert, während das menschliche Auge schon bei 50 Perioden gegen die Schwankungen unempfindlich wird. Wie Sie auf der einen Tafel sehen, zeigt der photographische Apparat auch im Glühlicht bei 29 Perioden noch geringe Lichtvariationen.

Bringt man dicht über dem Lichtbogen einen Reflektor an, so werden die positiven und die negativen Maxima einander nahezu gleich. Noch gleichförmiger werden die Maxima, wenn man ausserdem die Lampe mit einer Matglaslecke umgibt.

Eine der beschriebenen ganz ähnliche Anordnung hat Herr E. Brödel¹⁾ bereits im Jahre 1891 benutzt, um den Lichtbogen an unteren. Statt der ebenen Scheibe mit lichtempfindlichem Papier benutzt er einen Cylinder. Seine Untersuchungen sind indessen im Wesentlichen auf den Lichtbogen selbst gerichtet, weniger auf die Intensität des ausstrahlenden Lichtes, und beziehen sich besonders auf die Frage, ob der Lichtbogen tatsächlich abreist und sich neu bildet, wenn der Strom durch Null geht.

Genauere Aufschlüsse können diese photographischen Aufnahmen wohl kaum gewähren, sie nur qualitativ die Lichtschwankungen zur Anschauung bringen. Wir gingen daher

Photometer an messen. Den dazu benutzten Apparat sehen Sie hier (Fig. 68 u. 69). Ein vierpölgiger synchroner Motor trägt an einem Ende seiner Welle eine Eisenblechscheibe mit zwei diametral einander gegenüberliegenden radialen Schlitzten. Zwei Schlitzten konnten zusammen werden, weil jeder Umdrehung des Motors zwei Perioden entsprechen. Hinter der rotirenden Scheibe ist eine dunkle Kammer angebracht, die eine mit der Scheibe parallel und ihr möglichst nahe getehrte Waud hat. In dieser Wand befindet sich gleichfalls ein schmaler Schlitz, mit dem jeder der Schlitz der Scheibe während einer Umdrehung einmahl zur Deckung gelangt. In der Kammer befindet sich ein Planspiegel, der das durch den Schlitz eindringende Licht durch eine schiefe Öffnung in das Photometer wirft. Die Scheibe haben eine Breite von 2 mm und einen mittleren Abstand von der Rotationsachse von 80 mm. Die im Photometer gemessene Helligkeit ist daher auf etwa 0,8 % der wahren Helligkeit verringert. Diese Helligkeit genügt noch vollkommen, um gute Ablesungen zu gestatten. Für die Lichtmessungen diente ein Photometer nach Leonhard Weber. Die Wechselstromlampe hatte festen Brennpunkt und war mit einem Spiegelapparat versehen, der den unter einer beliebigen Neigung auf den ersten Spiegel auffallenden Strahl durch einen zweiten Spiegel horizontal auf den rotirenden Schlitz warf (Fig. 70). Eine Gradleiste gestattet die Neigung des beobachteten Strahles abzulesen. Auf dem anderen Ende der Motorwelle befindet sich der Kontaktpfad zur Bestimmung der Spannung und Stromkurven. Er besteht im Wesentlichen aus einem

¹⁾ L. Lum. et. 34. 4. Seite 638

Messrings mit je einem Vorsprung zu beiden Seiten und drei Bürsten, von denen die mittlere auf dem Ringe schieft, die beiden anderen

Bürste in Berührung kommt, wird der Kondensator durch ein Spiegelgalvanometer wieder entladen. Da die Ladungen und Entladungen

öffnet wird, wo sich einer der rotirenden Schlitze mit dem ersten Schlitze deckt. Es ist jetzt noch eine Vorrichtung erforderlich, um die Schlitze grade bei einer bestimmten Phase der Stromkurve zur Deckung zu bringen. Hierzu kömte man die Scheibe mit den Schlitzen verstellbar machen und bei jeder neuen Stellung auch den Kontaktapparat wieder einstellen. Da dies ziemlich weitläufig wäre, so wurde nach dem Vorschlage des Herrn Geisbläger der zum Betriebe des synchronen Motors dienende Strom mit einem Drehstrommotor transformirt. Der feste inducirende Theil dieses Motors wurde von derselben Maschine gespeist, die auch die Lampe mit Strom versah. Der aus dem inducirten Theil herausgenommene Strom wurde in dem synchronen Motor geschickt. Je nach der Stellung, die man dem inducirten Theil des Drehstrommotors (transformator) der feste inducirende Theil dieses Motors wurde von derselben Maschine hergestellt. Auf dem Rotationskreise des Drehstrommotors war eine Gradtheilung, am Lagerbock ein Index angebracht, in der gewünschten Stellung wurde der Motor dann festgeklemmt. Herr Geisbläger hatte sich durch Vorversuche überzeugt, dass thatsächlich einer Drehung des Ankers um einen bestimmten Winkel eine ebenso grosse Phasenverschiebung des inducirten Stromes entsprach. Als synchroner Motor diente in der Regel ein Drehstrommotor mit Schlitzen. Wenn zwei Zweige des rotirenden Theils mit Gleichstrom gespeist wurden, entstanden vier Pole. Da sich hierbei indessen Oscillationen in der Geschwindigkeit zeigten, obwohl der Motor synchron lief, so wurde auf den Vorschlag des Herrn Geisbläger der dritte Zweig in sich kurz geschlossen. (Ein Patent von Leblanc und Hülin, das diese Anordnung bei Primärmaschinen und Motoren schützt, wurde etwa anderthalb Jahre später veröffentlicht.)

Mit diesem Apparat wurde nun der seitliche Verlauf der Spannung, der Stromstärke und der Lichtintensität unter verschiedenen Winkeln bei einer spitzen und bei einer flachen Stromkurve gemessen. Beide Kurven wurden von derselben Maschine gewonnen, die dazu nur umgeschaltet zu werden brauchte. Die benutzte Maschine war eine R-Maschine für Drehstrom, die, wie vorher beschrieben, auf dreierlei Kurvenformen geschaltet wurde.

Die Resultate der Messungen, die von Herrn Dr. Michelski angeführt worden sind, sehen Sie in den Kurven (Fig. 7 bis 17). Die Aufnahme einer Kurvenscheibe nimmt einige Zeit in Anspruch, in der sich der Lichtbogen mitunter erheblich ändert. Man muss deswegen eine mögliche genau regulirende Lampe und ausgesuchte gute Kohlenstifte verwenden. Trotzdem sind ein Reihe Ungenauigkeiten, die sich aus der Aenderung des Lichtbogens ergeben, nicht zu vermeiden. Es wurden die Kurven bei beiden Schaltungen der Maschine für einen horizontalen, für einen um 35° nach oben und für einen um 35° nach unten geneigten Strahl aufgenommen. Die Kurven für den horizontalen Strahl zeigen geringe Intensität des Lichtes und nahezu gleiche Maxima. Größeres Interesse bieten die geneigten Strahlen. Die nach oben und nach unten geneigten Strahlen zeigen so geringe Unterschiede, dass ich nur die für den um 35° nach unten geneigten Strahl aufgenommenen Kurven hier vorzeige. Bei allen Kurven fällt zunächst auf,

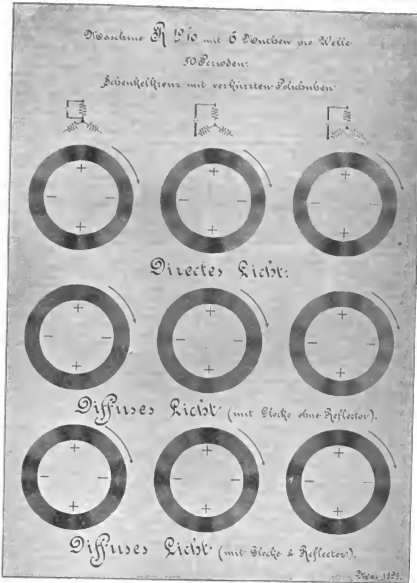


Fig. 67.

bei jeder Umdrehung einmal mit je einem der beiden Vorsprünge in Kontakt kommen. Der Bürstenhalter ist verstellbar eingerichtet. Die beiden Vorsprünge sind um etwa 40 Bogen-

sehr schnell auf einander folgen, so nimmt das Galvanometer während eines gleichbleibenden Auschlag an. Als beobachtete Phase gilt der Augenblick, wo die Verbindung mit dem Kon-



Fig. 68.



Fig. 69.



Fig. 70.

grade gegen einander versetzt. Durch den ersten etwa 8 Bogengrade breiten Vorsprung wird ein Glimmerkondensator auf kurze Zeit mit der zu messenden Momentanspannung geladen; durch den zweiten etwa 26 Bogengrade breiten Vorsprung, der etwas später mit seiner

kondensator wieder geöffnet wird. Diese Methode ist mehrfach angewendet und beschrieben worden. Die Aebung des Apparates geschieht mit Gleichstrom. Der Bürstenhalter des Kontaktapparates wird so eingestellt, dass der Kondensator genau in dem Augenblicke ge-

wie wenig sich das negative Maximum (wie ich es kurz nenne) über die beiden Minima erhebt. Die Kohlenstifte Kohlenstifte entwickelte Wärmemenge genügt ausser zur Erhaltung nur zu einer geringen Erhöhung der Temperatur. Dagegen gibt das positive

Maximum hoch in die Höhe. Das zweite Minimum hat hier wieder einen etwas höheren Werth als das erste, in Übereinstimmung mit den photographischen Aufnahmen. Während

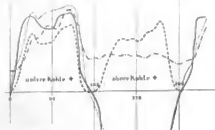


Fig. 71.

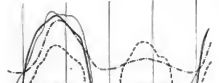


Fig. 72.



Fig. 73.

der Zeit hoher Stromstärke findet eine Aufhebung der Wärme statt, die sich in einem Ansteigen der Temperatur und der Leuchtstärke kundgibt. Dies ist bei der flachen Kurve (Fig. 71) deutlich zu sehen. Bei der spitzen Kurve ist es nicht leicht zu bemerken, weil die Stromstärke am schnell wieder fällt. Was die Phasenverschiebung zwischen Spannung und Stromstärke anlangt, so ist sie in der Gegend der Nulllinie entschieden positiv, d. h. so, wie sie durch Selbstinduktion hervorgerufen wird. Ebenso deutlich ist erkennbar, dass die Stromstärke bei hohen Werthen eine negative Verschiebung hat. Die Kurven der Stromstärke und der Lichtintensität sind in Fig. 71 entschieden nach links hinübergedreht im Vergleich zur Spannung. Dies lässt sich unter Annahme einer thermoelektrischen Gegenkraft im Lichtbogen recht gut erklären. Wir nehmen an, dass an jeder Kohlespitze zwischen der Kohle und der Atmosphäre eine thermoelektrische Kraft auftritt, die von der Atmosphäre zur Kohle gerichtet ist. Da die beiden Minima annähernd gleich sind, so müssen auch die thermoelektrischen Kräfte annähernd gleich der Lampe und in den Kohlen zur Wirkung und verschiebt die Stromstärke nach rechts. Bei hoher Stromstärke ist eine grosse Temperaturdifferenz zwischen den Kohlespitzen vorhanden, es überwiegt daher die thermoelek-

trische Kraft an der positiven Kohle und erzeugt eine der Stromstärke entgegengesetzt gerichtete EMK, die die Stromstärke verkleinert. Wegen der Anhäufung der Wärme muss die Temperatur auf der rechten Seite des Buckels der Stromstärke am höchsten sein und hier die Stromstärke mehr verringern, als auf der linken Seite. Dadurch bekommt der Buckel aber eine nach links gedrehte Gestalt. Eine ähnliche Wirkung kann man auch an den übrigen Kurven beobachten.

Ich möchte dringend davor warnen, zu viel Schlüsse aus den vorliegenden Kurven zu ziehen. Zu vergleichenden Untersuchungen über den Wirkungsgrad des Lichtbogens bei verschiedenen Stromkurven sind die Aufnahmen nicht geeignet. Wie schon erwähnt, dauert die Aufnahme einer Kurvenschaar, auch wenn mehrere Beobachter zur Stelle sind, eine bis anderthalb Stunden. Während dieser Zeit verschiebt sich vielleicht der Lichtbogen ein wenig, sodass er während der zweiten Hälfte das halbrunde Licht nach einer ganz anderen Seite ausstrahlt, als während der ersten Hälfte. Eine ähnliche Wirkung liegt in der recht guten Übereinstimmung der Kurven für den um 90° nach oben und den um 30° nach unten geneigten Strom. Es ist daher auch nicht der absolute Massstab für die Lichtkurven festgestellt und die Ordinaten verschiedener Kurven dürfen nicht mit demselben Massstab gemessen werden.

An diesen Vortrag knüpfen sich folgende Bemerkungen:

Chefelektriker v. Dolivo-Dobrowolsky: Es ist eine sehr verbreitete Vorstellung über den Lichtbogen bei Wechselstrom, dass derselbe Spannungsgraves abreiset, um bei nächstfolgender Spannungszunahme durch Ueberspringen des Zwischenraumes sich wieder zu bilden u. s. f. Die von Herrn Görge's veröffentlichten Kurven der Stromstärke verlaufen jedoch ganz stetig, wie wenn der Strom durch einen kontinuierlichen Widerstand fliessen würde. Dieses vollkommen Stetigkeit des Stromlaufes auch in der Gegend der Abscissenaxe, steht offenbar in gewissem Widerspruch mit der Vorstellung eines plötzlich abreisenden und wieder sich bildenden Lichtbogens. Ich möchte daher an Herrn Görge's die Frage richten, wie seine diesbezüglichen Anschauungen sind?

Ober-Ingenieur H. Höpfer: Allerdings ist der Lichtbogen kontinuierlich. Prof. Blondel ist freilich der Ansicht, dass der Lichtbogen abreiset; bei seinen Annahmen findet er immer einen Punkt, wo er keine Färbung seiner lichtempfindlichen Platten bekommt. Das mag daher kommen, dass er nicht lange genug exponirt hat. Es sind hier sehr viele Werthe aufzunehmen, nämlich von 10 bis 100.

Regierungsrath Dr. Weber: Ich möchte zu dieser Frage auch eine kleine Bemerkung machen.

Ich glaube doch nicht, dass die Kurven eigentlich dagegen sprechen, dass der Lichtbogen einen Moment abreiset; denn wenn die Stromkurve durch Null hindurchgeht, so heisst das eben, dass der Lichtbogen die Zeit Null ist. Dann ist auch kein Bogen vorhanden, geht kein Strom über. Wenn dieser Werth Zeit anzeigt, so wird das ein gewisser Augenblick sein, an dem sich ein Bogen bildet, und darin haben, dass tatsächlich die heisse Luft, die allein sich zwischen den Polspitzen in diesem Moment befindet, wo der Bogen abgerissen ist, offenbar leitet. Es ist nicht im Widerspruch mit anderen Beobachtungen, sondern äusserst wichtig, dass die heisse Luft direkt zwischen den Kohlespitzen leitet. Ich habe mich überzeugt, dass also der Strom hindurchgehen kann, ohne dass ein eigener Lichtbogen vorhanden ist.

Dann möchte ich Herrn Görge's noch Einiges fragen. Er hat gar nicht gesagt, mit welcher Art von Kohlen diese Untersuchungen durchgeführt worden sind. Diese Kurven des Stroms und auch die Phasenverschiebung, die Spannung und die Energieverbräuche des Lichtbogens hängen in sehr hohem Masse ab von der Kohlenart. Ich habe vom Herbst 1894 bis zum Jahre in München in der Versuchsanstalt der dortigen Maschinenfabrik, Herr Heubaeh, bei der sich das ganze oben erwähnte Material, die Unterschiede sind sehr gross und ich habe die Zahlen hier mitgebracht, weil die Sache von Interesse ist. Es wurden Untersuchungen angestellt mit 2 Doebtkohlen und 2 homogenen Kohlen im Wechselstrom und auch mit Doebtkohlen und Homogenkohlen. Das zeigte sich Folgendes:

Der Arbeitsverbrauch für die verschiedenen Kohlen beträgt für die gleiche Stromstärke von 8 A und gleiche Bogenlänge von 2 mm bei 2 Doebtkohlen 142 Watt, bei 2 Homogenkohlen 295; bei einer Doebtkohle als oberer und bei einer Doebtkohle als unterer Elektrode 130 Watt.

Aber noch viel interessanter sind die Phasenverschiebungen, die zwischen Stromstärke und Spannung auftreten. Allerdings sind diese Phasenverschiebungen nicht gemessen worden mit einem derartigen Phasenzehner, sondern sie sind bloss entnommen aus den Mittelwerthen, welche ein Wattmeter angiebt für den Arbeitsverbrauch und andererseits dem Mittelwerth, den man findet, wenn man den Strom direkt für sich und die Spannung für sich misst und das Produkt nimmt. Aus dem Verhältnisse dieser beiden Werthe kann man einen Schluss ziehen auf die Phasenverschiebung, der allerdings streng genommen bloss für genaue Stromformen des Stromverlaufs einen sicheren, exakten Werth für die Winkelgrösse der Phasenverschiebung giebt, was ja nicht durchaus und ohne weiteres zulässig ist, sobald die Wellen einigermassen erloschen von der Sinusform abweichen. Wenn man derartige Werthe hat, wie die hier vorliegenden, so haben die ermittelten Grössen vielleicht nicht unmittelbar die Bedeutung einer in Winkelmass ausdrückbaren Verschiebung, aber sie zeigen, doch das Vorhandensein einer gleichwertigen Vorgangs an, welcher einen Unterschied zwischen schwebarem Watterverbrauch und wirklich verbrauchter Energie bedingt; auf alle Fälle lässt sich ein ungünstiges Bild über den Verlauf der Erhebungen aus diesen Grössen erhalten.

Es zeigte sich z. B., dass diese schwebbare Phasenverschiebung, wie ich die gemessene Grösse nennen will, folgende Werthe hatte:

Bei zwei Doebtkohlen war sie nahezu Null. Bei zwei Homogenkohlen und zwischen Bogen war sie 42,5% bei ruhigem Bogen 30°, bei 1 Doebtkohle 1 Homogenkohle 54%.

Diese Phasenverschiebungen — das will ich besonders betonen — waren so gleichmässig und so regelmässig in ihren Grössen, dass man z. B. bei 10 bis 20 Beobachtungen die zu verschiedenen Zeiten angeleitete waren, Unterschiede von höchstens etwa 1 oder 1/2 als wahrscheinlichen Fehler hatte.

Die Berechnung, wie sich also ziemlich sicher zahlenmässig festlegen lässt, ist keineswegs von Zufälligkeiten abhängig.

Dieser ausserordentlich grosse Unterschied bei den verschiedenen Kohlenorten lässt doch darauf schliessen, dass man es bei den beiden Kohlenorten mit zwei ganz verschiedenen Arten von Kohlen zu thun hat, die zu dem wirklichen Wesen man nur Vermuthungen aussprechen kann. Es wäre sehr natürlich, wenn man dieser Sache etwas näher treten würde. Ober-Ingenieur Görge's hat sich dahin auf die Frage geantwortet, dass wir bei allen Versuchen nach Möglichkeit die Anordnung so getroffen haben, wie die Lampen in der Praxis verwendet werden. Wir haben die Kohlen genommen, die nach langen Versuchen von der Firma Siemens & Halske vorgeschrieben sind für Wechselstrom bei 12 A, und zwar sind in diesem Falle Doebtkohlen, sogenannte A-Kohlen von den vorgeschriebenen Dimensionen. Wir haben bei den Lichtbogen auch immer penibel darauf gesehen, dass sie so wenig wie möglich aus der Mitte des Bogen schmiegen an die Abscissenaxe stattfinden. Nun ist nicht festzustellen, inwiefern die Angaben des Kohlenherstellers zu befolgen sind, und es fragt sich, ob bei genauerer Aufnahme der Gegend des Durchschnittpunktes sich nicht auch ein Anschmelzen bei 1. Kohlenabscissenaxe allmählich zu passiren, bei der zweiten und dritten Kurve so evident, dass der Analogieschluss für Kurve 1 sehr nahe liegt.

Ober-Ingenieur Höpfer: Bei der dritten Kurve ist die Stromstärke eine Zeit lang gerade Null. Die Erwähnung der Ungenauigkeit bezieht sich im Allgemeinen darauf, dass nicht alle Bogen in der gleichen Weise abgerissen waren, schwankt, vielleicht rotirt und bei der zweiten Hälfte der Periode das Licht vielleicht auf die anderen Seiten wirft, als in der ersten Hälfte auf die zweite untere Hälfte also so schlecht verkommt, die zweite Hälfte zu geringeres Licht giebt, die erste ein so großes oder umgekehrtes, was also für einzelne Phasen der Werth Null gefunden ist, dass

1) ETZ. UNTER. S. 553.

einen Anhalt geben, ob ein Phasenunterschied vorhanden ist. Bei Kurven, die erheblich nach verschiedenen von der Sinusgestalt abweichen, kann man von einem Phasenunterschied nicht mehr sprechen. Das wird auch gelten in Bezug auf die Zahlen, die Herr Regierungsrath Weber mitgeteilt hat; es ist bei den Kurven nicht gesagt, ob sie sinnsig gestaltet sind. Herr Regierungsrath Weber hat die Phasendifferenz so definiert, dass er einmal mit dem Wattmeter gemessen hat, dann mit dem Spannungsmesser und Strommesser besonders, und das erstere Ergebnis durch das Produkt der beiden letzten dividirt hat. Den Quotienten sieht er als Cosinus des Phasenverschiebungswinkels an. Die Engländer haben denselben Quotienten Leistungsfaktor genannt. Diese Bezeichnungswiese ist besser. Das Wort „Phasenverschiebung“ würde eine Principienfrage anstehen, die man mit so einfachen Mitteln nicht entscheiden kann. Man müsste erst untersuchen, ob der Strom eine Sinusgestalt hat.

Oberingenieur Görge: Ich glaube, ich habe doch ein Recht, von einer Phasenverschiebung zu sprechen; denn wenn alles unverändert blieb, müsste stets einem gleichen Werth der Spannung ein gleicher Werth der Stromstärke entsprechen. Das ist aber nicht der Fall, denn an der linken Seite des positiven Maximums in Fig. 71 entspricht einer bestimmten Spannung eine hohe Stromstärke, die Rechte Seite entspricht derselben Spannung eine weit geringere Stromstärke. Es muss also im letzten Falle entweder der Widerstand im Kreise bedeutend zugenommen haben, oder es muss eine elektromotorische Gegenkraft aufgetreten sein. Dass der Widerstand höher geworden sein sollte, ist nicht wahrscheinlich, weil auf der rechten Seite die Lichtintensität grösser ist, als auf der linken Seite und somit auch die Temperatur. Es ist also im Gegentheil anzunehmen, dass der Widerstand im Lichtbogen kleiner geworden ist. Dann aber bleibt nur die Annahme übrig, dass tatsächlich eine elektromotorische Gegenkraft aufgetreten oder grösser geworden ist. Ingenieur Zeller: Herr Görge, bei welchen Kohlenlängen die photographischen Aufnahmen bzw. die Beobachtungen gemacht worden sind. Bei neun einseitigen Kohlenlängen erhielt man gewöhnlich kurze Zeit nach der Zündung einen sehr kurzen Lichtbogen bei abgedeckten Kohlenenden, welcher $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ Stunde lang von Zischen begleitet ist, bis die Kohlenlängen durch den Abbrand sich etwas abgerundet bzw. ferner hin, während bei nahezu abgerundeten Kohlen (infolge des verminderten Spannungsverlustes in den Kohlen selbst der Lichtbogen bedauernd länger wird und auch die Form der Kohlenlängen sich ändert. Ferner möchte ich fragen, ob (mit Bezug auf die Diagramme) das gefundene Verhältnis zwischen erhaltenen Kerzenstärken und aufgewendeten Watt) die Spannung an den Klemmen der Lampe oder in nächster Nähe des Lichtbogens an den Kohlen gemessen wurde.

Oberingenieur Görge: Eine Aufnahme dauerte vielleicht eine Stunde, vielleicht etwas länger. In dieser Zeit brennt nicht so sehr viel von der Kohle ab, sodass die Lichtbogenlänge ungefähr gleich bleiben wird. Etwas verschiedene Erfahrungen habe ich ausserdem gemacht, unsere Lampen alle eine Ausgleichvorrichtung, sodass das Gewicht der verbrannten Kohle ersetzt wird. Infolge dessen brennt eine jeder justirten Lampe die Lichtbogenlänge einermassen konstant, wenn auch die Kohlenlänge abnimmt. Es ist darauf gesehen, dass überall die normalen Verhältnisse wiederhergestellt werden. Es wurde zunächst so lange gewartet, bis man ein absolut ruhiges, gutes Licht hatte, und dass erst sind auch nachträgliche Versuche gemacht.

Stellv. Vorsitzender v. Heffer-Attenack: Da das Wort nicht weiter verlangt wird, so gestattet Sie mir noch zu bemerken, dass ich dem Vortrage des Herrn Görge ein besonderes Interesse gefolgt bin. Diejenigen Eigenschaften des elektrischen Lichtbogens, die man seit Zeit, als ich mich eingehend mit ihm befasste, sind auch hinsichtlich der Erscheinung, erscheinen nun durch zum Theil sehr sinnreiche Methoden in ihrem ganzen Verlaufe erforscht und anschaulich gemacht worden. Ich möchte noch eine kleine Frage an den Herrn Vortragenden richten. Er hat gesagt, dass das Flimmern des Wechselstrombogens bei 60 Wechseln in der Sekunde nur bei Anwendung der Sinusstromkurve und eines Geschlechts derselben äusslich verschwindet, die bei Fabrikbeleuchtungen äusserer Erscheinung, die bei Fabrikbeleuchtungen äusserer Erscheinung werden kann und darin besteht, dass bewegte Gegenstände im Wechselstromlicht mehr erschienen? Bisher konnte man auch bei verdeckten Lampen, ob man sich im Wechselstrom- oder Gleichstromlicht befand, immer

daran erkennen, dass man z. B. mit einem hellen Stock durch die Luft schlug, der dann im Wechselstromlicht etwa vorwärtsgerast erschien).

Herr Görge hat sich sehr vorsichtig über das Oekonomieverhältnis zwischen Wechselstrom- und Gleichstrombogenslicht geäussert, indem er sagte, dass bei gleichem Energieverbrauch die nutzbare Lichtstärke des ersten etwas höher sei als die des letzteren mit Reflektor. Gerade die vorgewiesenen Kurven scheinen mir aber auf einen grossen Unterschied hinzuweisen. Wenn in der ausserordentlich kurzen Zeit eines Wechsels die Lichtkurve schon merklich ansteigt, und, wie Herr Görge wohl richtig vermuthet, dass mit der Erwärmung zusammenhängt, so muss bei einseitig kontinuierlichem Strome diese Erwärmung und damit das Licht doch wohl noch sehr viel höher anwachsen.

Ueberhaupt dürfte der elektrische Lichtbogen immer noch viele Erscheinungen bieten, die nicht endgiltig erforscht sind. Ohne für heute eine neue Frage von überdies nur theoretischer Bedeutung ansetzen zu wollen, möchte ich z. B. bemerken, dass es noch keineswegs entschieden sein dürfte, ob der Energieverbrauch des elektrischen Lichtbogens im Wesentlichen auf totem Widerstand oder auf elektromotorischer Gegenkraft beruht. Das Letztere wird jetzt zumeist als feststehend angenommen, warum, weiss ich nicht.

Abgesehen von dem von Herrn Görge heute erwähnten, auf wohl nur unbedeutende elektromotorische Gegenkräfte deutenden Erscheinungen, könnte ich hierher Versuche, die als Beweis für diese Annahme gelten sollten, keines solchen erblicken. Freilich will ich nicht behaupten, dass ich alle diesbezüglichen Versuche kenne.

Auch dürften die Bedingungen, welche für die längstmögliche Bogenlänge massgebend sind, noch nicht endgiltig erforscht sein. Auch ohne Mitwirkung besonderer Gase, die allerdings sehr auftreten können, habe ich schon Versuche der allerersten Anfänge des durch Dynamostrome erzeugten Lichtes bei Maschinen mit hohen Widerstände mehrere Zoll lange Lichtbogen erlebt, die aber ein nur geringe Leuchtkraft und ein, wie ich damals sagte, „wässriges“ Aussehen hatten. Von dem Grade der Erwärmung der Kohlenstippen kann also die grösste Bogenlänge auch nicht allein abhängen. So sieht die Erscheinung sich im Allgemeinen leuchtet, so ist unsere Kenntnisse über sein Wesen in vielen Punkten doch noch sehr unklar.

Oberingenieur Görge: Was das Flimmern anlangt, so zeigt die Fig. 67 eine photographische Aufnahme, wo wir innerhalb 50 Perioden in der Sekunde noch in jeder Periode 6 Variationen haben, welche 60 sekundäre Perioden entsprechen; also bei 6 Mal so grosser Periodenzahl ist ein Flimmern des Lichtes nicht vorhanden. Das Auge sieht nicht mehr davon und nur wenn man einen glänzenden Gegenstand schnell bewegt, wird man die einzelnen momentanen Bilder noch sehen.

Für die Leuchtkraft kommt auch viel auf die Dicke der Kohle an. Bei Gleichstrom nimmt man viel dickere Kohlen als bei Wechselstrom, weil man für die obere Kohle die Ökonomie weitgrösser für die Gleichstrom Kohle erachtet, als so geringere, je dicker die Kohle ist. Die Kohlenstärke wird aber nach anderen Gesichtspunkten angesehen. Man will möglichst sehr viele Kohlen haben und möglichst grosse Brenndauer. Würde man dünnere Kohlen nehmen, wie man es beim Wechselstrom macht, so würde man bei Gleichstrom auch entsprechend mehr Licht bekommen. So würde ich für die abnorm hohen Zahlen, die die Herren Professor Wedding und Dr. Rinsler beibringen, wenn man aber bei Gleichstrom die Kohlen geben an für Wechselstrom, so würde die Stromkurve pro Watt 0,7 bis 1,1 höher liegen, als bei Gleichstrom z. B. also mehr als das Dreifache. Da sie elektrische Erscheinung an anderer Irrthum unterzulaufen. Wenn wir einfach die mittlere Lichtstärke berechnen, so weniger Licht als bei Wechselstrom ohne Reflektor; mit Reflektor ist der Wechselstrom ungefähr, wenn man aber bei Gleichstrom dünnere Kohlen nimmt, so bekommt man nach höhere Temperatur und die Ökonomie des elektrischen Lichtbogens steigt. Der Lichtbogen würde also bei Gleichstrom noch ökonomischer werden, aber, wie gesagt, man geht nicht so weit mit der Kohlenstärke herunter.

*) Es entsteht auch wohl auf Grund dieser Erscheinung ein neues Spielzeug. So kann z. B. ein sehr schnell rotirendes Spielzeug, dessen Scheibe sich in ganz langsamer Form oder im Wechselstromlicht zeigt, sich sogar stillstehend mit überraschender Deutlichkeit lesen.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Vergleichende Messungen verschiedener Leuchtquellen.

Vortrag, gehalten auf der III. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in München am 5. Juli 1895.

Von W. Wedding.

M. H.! Durch die gewaltige Entwicklung, welche die Elektrotechnik in den letzten Jahrzehnten erfahren hat, ist unser gesamtes Bezeichnungswesen zu grosser Enkalfung und Verwirrung gekommen gebracht worden. Nicht nur in der Elektrotechnik ist die Anwendung des elektrischen Glüh- und Bogenlichtes eine stetig grössere und die Funktion der Lampen eine immer bessere geworden, sondern auch auf der gegenüberliegenden Seite sind gewaltige Anstrengungen in weiterer Ausbildung und besserer Ausnutzung der Lichtquellen gemacht worden. Zwar sind wir noch ausserhalb der praktischen Leben von einer wirklich rationellen Ausnutzung der aufgewendeten Energie für Beleuchtungswesen weit entfernt, und die verschiedenen Gebieten sind für Beleuchtungszwecke gerade neuerdings derartige Fortschritte gemacht worden, dass es nicht nur von allgemeinem Interesse ist, einmal den augenblicklichen Zustand zu beleuchten, sondern dass es auch besonders für jeden Elektrotechniker wichtig sein muss, diese Fortschritte näher zu betrachten.

Auf Grund neuerer Untersuchungen, deren umfangreiches und ausführliches Zahlenmaterial zum Theil in dem Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung (Bunte) enthalten ist, wollen wir die Fortschritte in der Beleuchtung durch Gasglühlicht, Spiritusglühlicht, Petroleum, Acetylen und elektrisches Licht näher beleuchten und einander gegenüberstellen.

Vor etwa acht Jahren waren die Erfolge des Gasglühlichtes noch sehr zweifelhaft und bedenkliche; langsam und allmählich hat aber eine Entwicklung stattgefunden, die jetzt an einer sehr bedeutenden Ausbreitung des Gasglühlichtes geführt hat. Dasselbe ist in den letzten Monaten noch viel schneller vor sich gegangen durch den ausgedehnten Wetstreit, in dem eine grosse Anzahl von Gesellschaften eingetreten ist, die sich unter der Leitung eines Brenner hat grosse Aehnlichkeit unter einander. Jeder Brenner bracht ja nach der Einstellung der Dampfenherd und augenblicklich in der Gasleitung herrschenden Druck in der Stunde eine bestimmte Menge Gas. Das glühende Gewebe strahlte eine gewisse Lichtmenge ab, die nach verschiedenen Richtungen im Raume variabel ist. Für jede Lichtstärke (das Hoffer-Licht oder kurzweg Kerze genannt) gebrauchte der Brenner eine gewisse Menge Gas. Dieses Gasquantum, welches zur Erzeugung einer Kerze Helligkeit in der Stunde nöthig ist, bezeichnet man als Effektivverbrauch. Für das Auer'sche Gasglühlicht (Deutsches Gasglühlicht-Aktiengesellschaft) wird im Allgemeinen ein stündlicher Verbrauch von 110 Litern Gas bei einer Lichtentwicklung in horizontaler Richtung von 50 Kerzen angegeben; mithin ist der Effektivverbrauch = $\frac{110}{50} = 2,2$ l. d. h. zur Erzeugung einer Kerzenstärke Helligkeit sind 2,2 l. Gas anfänglich erforderlich.

Da nun die Erzeugnisse verschiedener Fabriken nicht dieselbe Gasmenge bei normaler Einstellung gebrauchten, so ist die Untersuchung der verschiedenen Brenner und zur Vergleichung jeder einzelne bei verschiedenen in der Praxis vorkommenden Gasquantum untersucht worden ist. Jedem Gasquantum entspricht ein bestimmte Lichtmenge und ein gegeben Effektivverbrauch. Der günstigste d. h. niedrigste Effektivverbrauch ist als massgebend für den Brenner zu betrachten, wenn man sich für ein Gasquantum bzw. dem entsprechenden Gasdruck am Brenner ist die Untersuchung durchgeführt worden.

Bei dem Auer'schen Fabrikate finden wir bei einem dreizehnteiligen stündlichen Gasquantum von 110 l. eine mittlere Lichtstärke von 50 Kerzen. Daraus ergibt sich, dass kommen indessen Differenzen in der Lichtstärke bis herab auf 40 und hinauf auf 50 Kerzen vor.

Die Untersuchungen, die ich um Wechnachten vorigen Jahres anstellte, zeigten, dass die Konkurrenzten noch weit von dem Wirkungsgrade bzw. Effektivverbrauch des Auer'schen Apparats entfernt waren. Im Allgemeinen betrug die mittlere Lichtstärke nicht mehr als 30 bis 30 Kerzen und der Effektivverbrauch 3 bis 5 l. d. h. doppelt bis dreimal soviel wie das Auer'sche. Daraus ergibt sich, dass die Kosten zur Erzeugung einer Kerze auch doppelt bis dreimal so hoch waren, wie bei dem Auer'schen Fabrikate.

Indessen der anfängliche Effektverbrauch ist noch nicht maassgebend. Es handelt sich in der Praxis darum, wie sich derselbe im Verlaufe einer bestimmten Brenndauer verhält, und wie sich während dieser ganzen Brenndauer die Kosten stellen. Bei einer 200-stündigen Brenndauer stellte sich heraus, dass der Effektverbrauch wesentlich über 6 L stieg, während der Auer'sche Körper noch nicht 2/3 L erreichte. Somit müssen diese ersten Konkurrenzversuche als missglückt betrachtet werden. Indessen bald eine ganz bedeutende Aenderung eintrat. Ich beobachtete dieselbe zunächst bei dem Fabrikat von Trendel, dem sogenannten Diamantlicht. Die ursprüngliche Lichtentwicklung erreichte erstens den Auerkörper in manchen Fällen, und zweitens lag der Effektverbrauch unter 9 an und erreichte nach 200-stündiger Brenndauer. Die gleichzeitigen Messungen an Auer'schen Apparaten zeigten in derselben Zeit wenig mehr als 2 L pro Kerze. Infolge wiederholter Zusendungen der Firma Butzke konnte ich nicht nur weitere Verbesserungen in diesem Fabrikate, sondern auch eine weitere Annäherung an die Verthe des Auer'schen Körpers feststellen. Die mir bis zum Anfang Mai eingesandten Erzeugnisse von Butzke haben sogar gezeigt, dass bei einem 500-stündigen Brenndauer der Effektverbrauch den Auer-Körper nicht erreicht war, während eine spätere Sendung wieder einen Rückschritt nachwies. Frühere Sendungen von Butzke ständen über 50% im Effektverbrauch dem Auer-Körper nach, die selben haben ihn bei einer 2-300-stündigen Brenndauer bis auf 17% erreicht. Die weiteren Messungen bei längerer Brenndauer sind allerdings maassgebend, als in der Praxis für den einzelnen Körper kaum eine längere Brenndauer als etwa 500 Stunden (d. h. 3 Glühstrümpfe auf rund 1000 Brennstunden) erreicht werden wird. Auf irgend eine Weise wird der Körper bis zu dieser Zeit zerstört werden sein. Dass die Körper wesentlich länger bei geeigneter Behandlung halten können, haben frühere Messungen ergeben. Für 6 Auer'sche Bryner, welche bis jetzt rund 3000 Stunden gebrannt haben, ergibt sich im Mittel, dass die Lichtstärke in den ersten 500 Stunden etwa ein Drittel und nach 2400 Stunden etwa auf die Hälfte der anfänglichen zurückliegt.

Da ich bei den unteruchten Fabrikaten das von Butzke als bestes nach Auer gefunden haben möchte, ich noch ein principieller Unterschied dieser beiden Sorten aufmerksam machen. Der Butzke'sche Körper hat bisher noch nicht die anfängliche Lichtstärke der Kerzen erreicht, wie der Auer'sche. Die Lichtstärke des ersteren lag gewöhnlich bei 30-40 Kerzen; dementsprechend war natürlich der Gaskonsum ein gewisser. Der Preis für den Gaskonsumen stellt sich daher ebenfalls geringer. Nun kommt es aber bei Beleuchtung des Platzes darauf an, ob man viel oder wenig Licht wünscht. 60 Kerzen werden in vielen Fällen zu viel sein; 30 Kerzen werden oft ausreichen. Mithin wird man auch einen Körper für weniger Gaskonsum wählen. Dagegen wird man bei grösseren Entfernungen den Körper mit grösserem Kennnis und entsprechend vermehrter Helligkeit nehmen. In wie weit man das eine Fabrikat mit der Lichtstärke herabsetzen und das andere herauskommen kann, muss erst abgewartet werden. Vielleicht ist die Grenze auch durch die Art der Herstellung gegeben und durch einen wesentlich höheren Effektverbrauch.

Einen weiteren Unterschied zeigen die Fabrikate der einzelnen Firmen, wenn sie neben einander auf einer Rampe brennen, in der Farbe des Lichtes. Man kann bei verschiedenen Sendungen Körnerkörper mit weissem bis grünlichem Licht erhalten; eine andere Sendung zeigte mehr gelbes bis rüthliches Licht; das Fabrikat von Kraume zeigt ein verhältnissmässig sehr weisses Licht; das von Butzke dagegen mehr rüthliches Licht. Die Fabrikate um Weihnachten vorigen Jahres zeigten fast durchgängig wesentlich mehr rüthliches Licht als der Auer'sche Körper. Dies liegt in der Benutzung der verschiedenen Erden, mit denen der Körper durchtränkt wird. Ohne Zweifel ist ein mehr rüthliches Licht für das Auge angenehmer. Wenn man dagegen bedenkt, dass bei Aufwendung derselben Energiemenge zur Lichtentwicklung die Erzeugung von rothem Licht = 1, von gelbem sich als 2, von grünem Licht = 10000 und von violetttem Licht = 1000 ist, so ist deutlich erkennbar, wie wichtig ein wissenschaftliches und wirtschaftliches Standpunkte aus ist, grüne oder nicht reiche Strahlen zu erzeugen. Der Effektverbrauch aller eine grüne Strahlung gebenden Glühkörper muss ein geringerer sein, wenn für andere Strahlungen, da bei denselben aufgewendeten Energiemenge das Maximum der Lichtentwicklung im Grün liegt.

Die für die Beleuchtung günstige Lichtentwicklung durch die glühenden Erden in den Gasglühlichtkörpern braucht nicht durch die hohen Temperatur der mit leuchtig gespeigten Bausenflamme erzeugt zu werden, sondern kann auch durch die Benützung anderer Gase oder in Gas überführter Flüssiger Kohlenwasserstoffverbindungen bewirkt werden. Auf dem letzteren Princip beruht die Lichterzeugung durch Spiritusglühlicht.

Danken Sie sich eine gewöhnliche Lampe nach dem Verfahren mit Spiritus schält. Durch statt des Auer'schen Körpers ein mit einem geeigneten Docht wird der flüssige Spiritus in einer Röhre hochgesaugt und durch eine seitlich eingebrachte kleine Spiritusflamme, die aus demselben Behälter gespeist wird, bis zur Vergasung erbitzt. Der Spiritusdampf wird aus der Röhre in den üblichen Gasglühlichtbrenner geleitet, der direkt aus der Röhre aufgeschraubt wird, und statt des Leuchtgases wird des Spiritusdampf benutzt, um das Gewebe zum Glühen zu bringen. Zu grösserer Konstanz in der Lichtentwicklung und um Hängen der Lampe ist nennigdings die oben erhitzen Spiritusdampf enthaltende Röhre eben zu einem kleinen Kessel erweitert worden, sodass auch bei Luftzutritt genügend Spiritusdampf verhältlich ist (das Gewebe in gleichmässiger Gluth zu erhalten). Die Lampe zeigt bei dieser Konstruktion eine gleichmässige Lichtentwicklung, auch wenn man sie mit sehr schnell durchgehenden Spiritus-Lampe ebenso wie bei Gas verschiedene Lichtstärken entwickeln. Bei der später anfallenden Kostenberechnung kommen wir noch einmal auf diese neue Lampenart zurück.

Durch die Spiritusglühlichtlampe wird viel die Beleuchtung durch Petroleum eine Konkurrenz erreichen. Jedemfalls würde diese Konkurrenz sehr wichtig und von weittragender Bedeutung sein, da wir auf diese Weise von den in anderen Ländern gemachten Petroleumlampen unabhängig werden würden und uns auf einen in eigenen Land erzeugten Brennstoff stützen könnten.

Der im alltäglichen Leben viel gebrachte vierkantigen Kerosinbrenner von Wild & Wessel für Petroleum verbraucht bei einer Lichtstärke von 12 Kerzen 39 gr Petroleum; er hat mithin einen Effektverbrauch von 3,16 gr oder 0,04 Pf. Kerosin. Grösser Brom, wie der sogenannte Prometheusbrenner oder andere mit einem kleinen runden Metallscheiben, um welches sich die Flamme zieht, haben einen nur wenig niedrigeren Effektverbrauch.

Auch auf die Petroleumbeleuchtung werden wir wieder zurückkommen bei einer Anstellung der Kosten für die verschiedenen Systeme. Eine vielleicht grosse Konkurrenz ist der Gasbeleuchtung durch die praktisch brauchbar gewordene Herstellung des Acetylene aus Calciumcarbid entstanden. Ihnen Allen, H. II. dürfte wohl bekannt sein, dass unter der Einwirkung der hohen Hitze des elektrischen Lichtbogens (Gleich- oder Wechselstromlichtbogen) auf ein Gemisch von Kalk und Kohle aus 1 Theil Calcium und 2 Theilen Kohlenstoff Calciumcarbid entsteht. Uobergeht man dasselbe mit Wasser, so vereinigen sich 2 Theile Kohlenstoff mit 2 Theilen Wasserstoff zu Acetylen, während als Rest Kalk bleibt, den man von neuem mit Kohle mischt, der Einwirkung des Lichtbogens aussetzt und zu Calciumcarbid verarbeiten kann.

Das Calciumcarbid ist im Handel käuflich zu erhalten: 1 kg Calciumcarbid kostet angeblich noch 70 Pf. und liefert eine Ausbute von 100 L Acetylen, während die theoretische Ausbute 318 L aus 1 kg Calciumcarbid beträgt. Selbstverständlich wird es gelingen, auch im praktischen Betriebe der theoretischen Ausbute näher zu kommen, da es bereits gelungen ist, 96-procentiges Calciumcarbid herzustellen. Auch wird sich im Grossbetriebe sicherlich der jetzt sehr hohe Preis noch wesentlich mindern.

Wenn wir das Acetylen in einem sogenannten Zwickbrenner für Oelgas mit Regenerativsystem verbrennen, so liefert die Flamme 314 Kerzen bei einem stündlichen Verbrauch von 2 1/2 L Acetylen; mithin ist der Effektverbrauch 0,82 L; der Gasverbrauch ist mithin nur ein Drittel desjenigen für Gasglühlicht. Verbrennt man das Acetylen mit einer offenen Flamme in einem Schnittbrenner (Brynbrenner), wie er vielfach in den Strassenlaternen verwendet wird, so muss man dem Acetylen künstlich Luft beimischen, um die Flamme zu entzünden und zu einer schönen, glanzenden, ruhigen Lichtentfaltung zu bringen. Das Gemisch von Luft und Acetylen muss 4% Acetylen enthalten, um mit nicht rausender Flamme zu brennen. Die Lichtstärke betrug bei einem Brynbrenner 59 H. L., und der Effektverbrauch war 0,81 L Acetylen. Da aber das Gemisch von Luft und Acetylen sehr explosiv ist, so haben wir statt der Luft Kohlensäure zugefügt; dabei stellt sich aber der Effektverbrauch auf das 1 1/2-fache; mithin muss dieser Versuch als missglückt betrachtet werden.

*) Noerdling ist es gelungen, fast ganz reines Calciumcarbid herzustellen.

Flamme zu brennen. Die Lichtstärke betrug bei einem Brynbrenner 59 H. L., und der Effektverbrauch war 0,81 L Acetylen. Da aber das Gemisch von Luft und Acetylen sehr explosiv ist, so haben wir statt der Luft Kohlensäure zugefügt; dabei stellt sich aber der Effektverbrauch auf das 1 1/2-fache; mithin muss dieser Versuch als missglückt betrachtet werden.

Sollte man beabsichtigen, das Acetylen zur Strassenbeleuchtung zu benutzen, so wird es sich über das, was bereits Leuchtgas vorhanden ist, um eine Bereicherung des Leuchtgases mit Acetylen handeln.

Wenn man diesen Versuch ausführt, so ergibt sich für den Brynbrenner die in Fig. 74 dargestellte Kurve des Effektverbrauches in ihrer Abhängigkeit von dem procentischen Zusatz von Acetylen an den Leuchtgas. Ohne Zusatz von Acetylen hatte der Brenner einen Effektverbrauch von 16 L; bei 6% Acetylen brauchte er nur noch 6 L, des Gemisches von Leuchtgas und Acetylen; bei 12% Acetylen nur noch 4 L; bei 21% Acetylen nur noch 3 L.

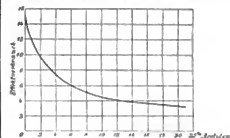


Fig. 74.

Die Verwerthung des Acetylene für Beleuchtungszwecke oder gar für chemische Prozesse in grossem Massstabe bietet für unsere Elektrotechnik nur mit Freude zu begrüssen sein. Wenn auch das Leuchtvermögen des Acetylene aus sehr hohen ist, so ist in seiner praktischen Verwerthung der elektrische Strom nöthig. Es würde also sich nur unsere Centralen ein weiteres Absatzgebiet durch Herstellung von Calciumcarbid zur Tagzucht ergeben, wenn nur wenig Strom zur direkten Beleuchtung Verwendung findet.

Wir wollen nun einen Kostenvergleich der beschriebenen und gebräuchlichsten Beleuchtungsarten anstellen.

Für das Leuchtgas wollen wir den in Berlin üblichen Preis von 16 Pf. für 1 m³ zu Grunde legen. Gleich mit dem Gasglühlicht von einem Effektverbrauch von 9 L pro H.-L. und Stunde aus, so würde die Erzeugung einer Kerze Licht pro Stunde 0,24 Pf. kosten. Rechnen wir also Ergebnisse aus der 16-kerzige Lampe als Normale um, so ergibt sich für die 16-kerzige Gasglühlichtlampe ein stündlicher Kostenaufwand von 0,612 ≈ 0,6 Pf. Wegen der Abnahme der Helligkeit und wegen des steigenden Effektverbrauches mit der Zeit erhöht sich dieser Preis allmählich auf 0,7 Pf. Ueber den Preis des Spiritusglühlichtes kann ich noch keine sicheren Zahlen angeben, da die Lampen gerade in letzter Zeit wesentlich verbessert werden sind. Legt man aber den niedrigsten Preis für 100 L denatrirten Spiritus = 23 Pf. zu Grunde, so stellen sich die stündlichen Kosten der 16-kerzigen Spirituslampe auf etwa 1,2 Pf. Da man aber im Einzelkauf bis zu 45 Pf. für 1 L Spiritus bezahlen muss, so kann der Preis sich bis auf das Doppelte, also 2,5 Pf. erhöhen.

Nimmt man für Petroleum den Einkaufspreis für 1 L zu 30 Pf. an, so stellen sich die stündlichen Kosten für die 16-kerzige Petroleumlampe bei einem Effektverbrauch von 0,004 L auf 1,2 Pf. ≈ 9 Pf.

Die gewöhnliche Beleuchtung durch Argandbrenner erleridet den fünffachen Konsum wie das Gasglühlicht im Anfang; mithin kostet die 16-kerzige Argandlampe stündlich 2,5 Pf. Als nächstes Glied in diese Reihe wollen wir die Beleuchtung durch elektrisches Glühlicht einfügen mit 50 Pf. in der Stunde für die 16-kerzige Lampe.

Legen wir für die Beleuchtung mit Acetylen zunächst den angeblich sehr hohen Preis bei der geringen Ausbute von nur 100 L Acetylen aus 1 kg Calciumcarbid zu Grunde, so ergibt sich unter Benützung der in Fig. 74 gegebenen Kurve bei der Bereicherung des Leuchtgases mit Acetylen in Brynbrenner, dass die oberste Kurve in Fig. 75 zeigt, der Preis mit jeder zunehmenden Bereicherung des Leuchtgases durch Acetylen steigt, wie die Erzeugung einer Kerze Licht durch Leuchtgas allein würde 0,24 Pf. stündlich kosten; und bei stetig steigendem — Erniedrigt sich der Acetylenpreis, so sinkt die Kurve. Kostet der Liter

Acetylen nur den dritten Theil oder ist die Ausbeute dreimal so gross, so erhalten wir die Kurve für 0,167 Pf. Es ist dann ziemlich gleich, ob wir 8 oder 21% Acetylen im Gemisch haben. Die vorstehende Kurve ist berechnet für den achten Theil des augenblicklichen Preises und die letzte für diejenigen Preise, welche die Amerikaner zu Grasse legen wollen.

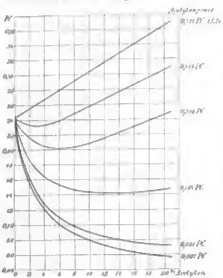


Fig. 73.

Würden wir dagegen das Acetylen nicht im offenen, sondern im Regenerativbrenner verbrennen, so haben wir verhin eine Effektverbrauch von 1282 L. gefunden. Dies würde bei dem augenblicklichen Preise für die Kerze 0,39 Pf. ausmachen; mithin für die 16-kerzige Acetylenlampe im Regenerativbrenner 5 Pf., d. h. zehn Mal soviel wie Gasglühlicht. Mithin müssen sich bedeutende Preisermässigungen stattfinden, um den Wettkampf mit dem Gase anfochten zu können.

Die einzelnen Beleuchtungsarten stehen also in Bezug auf den Preis in folgender Reihenfolge: Gasglühlicht, Spiritusglühlicht (?), Petroleum, Argandbrenner, elektrisches Glühlicht, Acetylen.

Ueber diesen allen erhaben steht das elektrische Glühlicht. Hancn allen, M. H., ist bekannt, dass die Lichtausbeute des elektrischen Beugelichtes sieben Mal grösser ist, als diejenige des elektrischen Glühlichtes bei demselben Energieaufwand; mithin kostet die 16-kerzige Beugelampe auch nur den siebensten Theil des Glühlichtes, d. h. 0,5 Pf. Dies ist derselbe Preis wie für das Gasglühlicht. Nun kommen aber eine Anzahl Vortheile für die Beugelichtbeleuchtung hinzu, welche dieselbe bis jetzt unerreicht haben lassen.

Für die Beleuchtung von Strassen, Plätzen, Hallen, grossen Sälen u. s. f. ist die Verteilung des unter verschiedenen Winkeln ausgestrahlten Lichtes bei Beugelicht, als bei irgend einer anderen Beleuchtungsart unter Benützung der jetzt in der Praxis üblichen Glocken und Reflektoren. Da das Maximum der Lichtentwicklung etwa unter 45° gegen die horizontale Richtung liegt, findet eine wesentlich gleichmässige Beleuchtung der bestrahlten Fläche auch auf weitere Entfernungen statt. Lampe statt. Bei dem Gasglühlicht dagegen liegt das Maximum über der Horizontalen; das Licht wird nur sehr unvollkommen und mangelhaft durch die jetzt in der Praxis benutzten Schirme, Glocken und Reflektoren nach unten geworfen; meistens wird es sogar eher unter der Lampe konzentriert, amfast gleichmässig über die Fläche ausgebreitet zu werden.

Für grosse Entfernungen genügt zu einer hellen Beleuchtung das Licht keiner Lampe so wie das Beugelicht. Mit Qualität können wir wohl 100 bis 300 Kerzen erreichen, von den Tausenden der Beugelampen sind wir aber noch weit entfernt.

Aber auch Beugelampen für kleinere Stromstärken werden und brennen befriedigend. Allerdings ist der Effektverbrauch nicht so günstig wie derjenige der Lampen für grössere Stromstärken, dafür kann man aber durchnichtige Glasglöcken verwenden, da z. B. eine 16-kerzige für 1 A Stromstärke und 60 Watt eine mittlere Lichtstärke von 40 H.-L. bei einer maximalen Lichtstärke von 65 H.-L. liefert und

solche Lichtintensitäten ebensosehr wie bei dem Gasglühlicht abgeben zu werden brauchen.

Einen weiteren Vortheil gegenüber dem Gasglühlicht bietet das Beugelicht durch seine Farbe. Wenn auch viel violettes Licht auftritt, so sind doch alle anderen Strahlengattungen in solcher Menge vorhanden, dass alle Dinge unter dem Einfluss des Beugelichtes hell erscheinen. Wegen der vorhersehend grünen Strahlung des Gasglühlichtes sehen viele Stellen dunkel aus. Man kann dies täglich beobachten. Das Strassenpflaster, die Aussenseite der Häuser, Bücherladen mit vielen rot eingebundenen Werken, Handbühländer u. s. f. sehen unter dem Einfluss des Gasglühlichtes dunkel aus, da die grünen Strahlen von den Gegenständen nicht reflektiert werden. Eine photometrische Messung würde in solchen Fällen von höchst zweifelhaften Werthe sein, da bei derselben aus einer diffus reflektierenden weissen Papierschleibe in das Photometer zurückgestrahlte Licht gemessen wird. Wenn diese daher grünes Licht gut reflektirt, so wird man auch dasselbe messen und eine gewisse Helligkeit feststellen, während der Eindruck auf unser Auge bei der geringen von dem Strassenpflaster zurückgestrahlten Lichtmenge ein wesentlich geringerer ist, sodass wir die Empfindung der Dunkelheit haben.

Wenn daher auch die Kosten für Beugelicht und Gasglühlicht gleich sind, so sind doch auf Seite des Eindruckes auf unser Auge die Vortheile vorhanden, dass die Beleuchtung grösserer Flächen mit elektrischem Beugelicht unbedingt am vortheilhaftesten ist.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Electricität direkt aus Kohle.

Zu dem in Heft 29 der „ETZ“ 1895, S. 652 veröffentlichten Auszug eines Vortrages von A. E. Bucherer möchte ich darauf aufmerksam machen, dass bei der in neuester Zeit sehr häufig aufgeführten Debatte über die Umwandlung der chemischen Energie in elektrische frühere Arbeiten über diesen Gegenstand zu wenig berücksichtigt worden sind. Weder das Problem, die potentielle Energie der Kohlen besser, besonders auf elektrischem Wege, auszunützen als bisher, ist neu, noch hat es an Bearbeitungen dieses Problems gefehlt.

Es sei darum gestattet, auf die Arbeit der beiden italienischen Forscher A. Bartoli und G. Pavesi (1) hinzuweisen. Dieselben fanden, dass sich Kohle in Natrium- oder Kalilauge gegen Platin wie ein elektrolytisches Element verhielt und eine EMK von 0,1 bis 0,18 V ergab. In Hypochloriten erhielten sie bei der kalten Verbrennung 0,4 bis 0,55 V. Dabei wurde die Kohle in Form von reiner Retortenkohle oder von natürlichem, reinem Graphit angewendet.

Was mir aber das Wesentlichste für die vorliegende Frage zu sein scheint, ist, dass das Produkt der elektrischen Verbrennung, um mich so auszudrücken, keineswegs Kohlenäure oder auch Kohlendioxid war, sondern vielmehr eine Oxydationsstufe der Kohle, welche die beiden Forscher bei elektrolytischen Versuchen?) Benzenkohlenäure, wenn Retorten- oder Holzkohle auf nassem Wege verbrannte, oder Graphitkohle bei Anwendung von Graphit. Es scheint darum zum Mindesten recht fraglich, ob überhaupt die Verbrennung der Kohle zu Kohlenäure bei gewöhnlicher Temperatur, auch durch Sauerstoff in statu nascendi, vollständig erfolgen kann.

Charlottenburg, 8. 8. 95.

Friedrich Vogel.

[Ankerreaktion bei mehrphasigen Dynamomaschinen.

Heft 22 der „ETZ“ bringt einen Aufsatz von dem Ingenieur Korndl. Die Ankerreaktion bei mehrphasigen Dynamomaschinen. Herr Korndl ist der Ansicht, dass im Gegensatz zu Wechselstromgeneratoren bei Drehstromgeneratoren Induktationen im Erregerstrom nicht eintreten. Er gelangt zu diesem Resultat, da er das von den inducirten Windungen erzeugte Drehfeld als konstant annimmt. In der That

1) Nuovo Cimento 66 Bd 3 (1890) S. 471. 2) Nuovo Cimento 66 Bd 3 (1890) S. 471. 3) Nuovo Cimento 66 Bd 3 (1890) S. 236.

aber ist dies Feld, auch bei sinusartigem Verlauf des Stromes, nicht konstant, wie Herr Kapp in seinem Buche „The Electric Transmission of Energy“ für Zwei- und Dreiphasenstrom gezeigt hat, und daher unklar auch der Erregerstrom bei Drehstrommaschinen. Betrachten wir z. B. eine Dreiphasenmaschine: Für verschiedene relative Stellungen des Induktors zur Armatur lässt sich die aus den drei Phasen resultierende magnetisierende Wirkung der inducirten Windungen berechnen resp. graphisch darstellen, wenn die magnetischen und elektrischen Abmessungen der Maschine bekannt sind. Diese je nach dem Sinne der Phasenverschiebung zwischen Strom und EMK schwäbende oder fördernde Magnetisirung ist nicht konstant, sondern pulst mit einer Periodenzahl gleich der 6-fachen des erzeugten Drehstromes. Der Erregerstrom pulst also ebenfalls mit der 6-fachen Periodenzahl. Einen experimentellen Beweis hierfür bietet die Untersuchung des selbsten Verlaufs des Erregerstromes der Chemulter Drehstrommaschinen, „ETZ“ 1895, Heft 1.

Warrin, 10. 8. 95. Bernhard Behrend.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 17. August 1895.

Die Börse verkehrte in der verfloßenen Woche bei ziemlich kleinem Geschäft in im allgemeinen feiner Haltung. Beverung waren Kohlen- und Eisen-Werte, die bei sehr lebhaftem Geschäft stark ausstiegen. Gegen Schluss sanken Banken recht fest.

Matt lagen nur Wiener Werte, besonders wurden Staatsanleihen fortgesetzt angeboten. Privatdiskont 1/4% schliessend.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G. Hagen-Zaucht machte bis 17/75, dann aber wieder feiner schliessend.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Stark gefragt und lebhaft ausstehend bis 90%. Berliner Elektricitätswerke. Gleichfalls bis 90% besser und nach geringer Abschreibung wieder fest schliessend.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Stark schwankend zwischen 85 und 67%. Schluss am 17. 8. 85.

Mix & Genest. Vorübergehend besser bis 187,50. Schluss am 17. 8. 187.

Elektricitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co. Still zu ca. 222.

Schwartzkopf. Fest einsetzend und nach vorübergehender Abschreibung wieder besser bis 260 1/2.

Westinghouse Electric Light Co. 54-54 1/4.

General Electric Co. Stilles Geschäft zu circa 35 1/2.

Metalle. Kupfer: Auf Realisirungen matter. Chilibar: 46. 16. 3 per 3 Mon.

Blei: Still. Spanisches: Lstr. 10. 17. 6. p. 1.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anträgen, deren briefliche Bearbeitung gewünscht wird, ist Folie beizulegen, sowie Zeit anzuzeigen, das die Redaktion erlangen soll.

Bndapester Kinetastok. Die Beantwortung ihrer Fragen erfordert ein eingehendes Studium der in Betracht kommenden Verhältnisse und lässt sich nicht in wenig Worten geben. Wir bedauern daher Ihnen nicht dienen zu können.

Antwort auf die Frage S. 512. Die mit dem Namen Pachytryp bezeichneten Telephonapparate fertigt die Firma P. L. Kipp & Zoesen, Delft, Voorstraat No. 72.

Für die Redaktionen bestimmte Sendungen be liebe man nicht an die Person des Redakteurs, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion Elektrotechnische Zeitschrift in Berlin S. 24, Monbijouplatz 3.

Schluss der Redaktion: 17. August 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin am R. (Unter den Eichen).
Redaktion: Albert Kapp und Art. K. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24. Mohlenplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden Centralblatt für Elektrotechnik in wöchentlichen Hefen und berichtet, unter Abstützung von hervorragenden Fachleuten, über alle Zustände der angewandten Elektricität, besond. die technischen Verhältnisse und Fragen in Originalarbeiten, Rundschreiben, Korrespondenzen aus dem Ausland, Originalarbeiten, die Technik und die Verhältnisse, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINALARBEITEN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen ebenso unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24. Mohlenplatz 3.
Fersprechnummer: III. 128.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zustellungs-Prisliste No. 2095) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 30.— (M. 25.— bei postfreier Versendung nach dem Auslande) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen eiltigen Anzeigebestellern zum Preise von 50 Pf. für die jeweilige Petitzeile angenommen.

Bei 6 15 25 50maliger Auflage kostet die Zeile 75 60 50 20 Pf.

REKLAMEN werden bei dieser Aufgabe mit 50 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigegeben.

Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich an richten an die Verlagsanstalt von J. L. SPRINGER in Berlin N. 24. Mohlenplatz 3.

Parasprechnummer III. 128. Telegramm-Adress: Springer-Berlin-Mohlenpl.

Inhalt.

Abhängigkeit der Phasendifferenz zwischen der primären Klemmenspannung und Stromstärke bei verschiedener Belastung des Sekundärnetzes einer Transformatoranlage. Von Prof. Dr. J. Pulaj, Prag.

Zur Berechnung elektrischer Kraftübertragung mit Wechselstrom. Fortsetzung und Schluss von S. 567. Von Dr. Hans Behn-Eschenberg, S. 528.

Der Telegraphenbetrieb auf grosse Entfernung. Von Aug. E. Collette, S. 563.

Kleinere Mittheilungen. S. 554.
Telegraphie. S. 564. Kabel durch den stillen Ocean. — Grey's Teinograph.

Telephonie. S. 555. Erweiterung des Parasprechverkehrs. — Marshall's Zweifelschleife.

Elektrische Beleuchtung. S. 555. Magdeburg. — Cincinnati. — Rohnhölzer. — Darmstadt. — Glacis in O. Oberösterreich. — Hofenfurt (Schwaben).

Elektrische Beleuchtung. S. 555. Elektrische Strassenbeleuchtung in Berlin. — Elektrische Strassenbeleuchtung. Wolfenbüttel. — Elektrische Bahn bei Abding-Wendland. — Die Obermannschellen für ein elektrisches Bahnsystem in Wien. — Elektrische Strassenbahn in Kairo. — Vereinigung der Westinghouse Electric and Manufacturing Company in Philadelphia mit der Baldwin-Locomotive-Fabrik in Philadelphia.

Elektrische Kraftübertragung. S. 557. Fahrweise elektrische Sekundärmaschinen.

Verschiedenes. S. 557. Technikum Mittweide. — Katalog der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. — Ausrüstung. — Gesetz betreffend die Verlegung elektrischer Leitungen in Frankreich. — Die Bedeutung der Leitungen.

Patente. S. 558. Anmeldungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentschriften.

Veranstaltungen. S. 559. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Vortag gehalten am 27. Juli 1895). — Gesetz betreffend die Elektricität auf dem Gebiete des thermischen Weges. Von Dr. G. Schmidt.

Finanzielle und zweifelhafte Nachrichten. S. 559. Brossen-Werkstoff. A.-G. für Fabrication von Bronce-Verzahn- und Zinkzahn. von C. C. Spitz & Sohn. — Verein Berliner Elektricitätswerke und Akkumulatoren-fabrik A.-G. — Die Firma Siemens & Halske in St. Petersburg. — Union Traction Company.

Briefkasten der Redaktion. S. 523.

Abhängigkeit der Phasendifferenz zwischen der primären Klemmenspannung und Stromstärke bei verschiedener Belastung des Sekundärnetzes einer Transformatoranlage.

Von Prof. Dr. J. Pulaj, Prag.

Die von einer Wechselstrommaschine in die Primärleitung einer Transformatoranlage abgegebene Arbeit bestimmt sich bekanntlich aus der effektiven Stromstärke i , der effektiven Klemmenspannung e und dem Winkel φ der Phasenverschiebung zwischen dem Primärstrom und der Primärspannung und ist durch die Beziehung

$$A = e i \cos \varphi$$

Nach der Theorie ist die Phasenverschiebung φ bei annähernd voller Belastung der Transformatoranlage se klein, dass in erster Annäherung $A = e i$ gesetzt werden kann; die Phasenverschiebung wird aber desto größer, je geringer die Belastung ist und erreicht einen Maximalwerth, wenn die sekundären Stromkreise der Transformatoranlage offen sind, in welchem Falle in der Primärleitung nur ein verhältnissmäßig kleiner Strom fließt, der zum Theil die Magnetisirungsarbeit in den Eisenkernen der Transformator leistet, zum Theil aber in der Primärleitung und in den Primärwindungen der Transformator direkt in Wärme umgesetzt wird, vorausgesetzt, dass in den Transformator keine Wirbelströme entstehen und Stromverluste durch Abstrahlungen nicht eintreten können.

Diese Abhängigkeit der Phasenverschiebung von der Größe der Belastung wurde bei einzelnen Transformatoren schon wiederholt gemessen und im Einklange mit der theoretischen Vorausbestimmung gefunden; es war jedoch nicht ohne Interesse, diese Abhängigkeit an einer größeren Transformatoranlage zu prüfen. Zu diesem Zwecke wurden von mir im Mai 1894 Messungen an der Transformatoranlage des Elektrizitätswerkes Marienbad mit Hilfe eines Phasendifferenzmessers ausgeführt, welcher in dieser Zeitschrift eingehend beschrieben wurde.¹⁾

Während der Messungen war eine Wechselstrommaschine von Ganz & Co. für 50 000 Watt Leistung bei 2000 V Klemmenspannung und 520 U. p. M. im Betriebe. Der Wechselstrom hatte 87 Wechsel in einer Sekunde.

An die Primärleitung waren 25 Transformatoren mit zusammen 160 750 Watt Leistung angeschlossen und zwar: Bahnhof mit 5000 und 3850 Watt, Bellevue und Eggenländer mit je 8850 Watt, Mühlle mit 7500 und 3850 Watt, Nizza mit 7500 Watt, Hamburg mit 7500 und 5000 Watt, Neptun mit zweimal 7500 Watt, Kasino und Stadthaus mit je 7500 Watt, Theater mit 8 > 7500 Watt, Waldnühle, Kursaal, Stern und Belvedere mit je 7500 Watt, Klinger mit 7500 und 3850 Watt, Franz-Josephplatz mit 2 > 7500 Watt und Schule mit 10 000 Watt.

Der Widerstand der Primärleitung betrug bei eingeschalteten Transformatoren 1,245 Ω .

Zur Projektion der vom Phasendifferenzmesser gelieferten optischen Schwingungskurven diente eine entsprechend eingerichtete Glühlampe mit spiralförmig gewickeltem Kohlenfaden. Das aus der Lampe austretende parallel gerichtete Strahlenbündel wurde nach der Reflexion von den Spiegeln des

¹⁾ H. F. Weber, Messungen an Wechselstromtransformator. Oesterreich. Bericht über die internationale elektrotechnische Ausstellung in Prag 1891, S. 136.

²⁾ H. F. Weber, Messungen an Wechselstromtransformator. Oesterreich. Bericht über die internationale elektrotechnische Ausstellung in Prag 1891, S. 136.

Phasendifferenzmessers mittels einer Linse auf einen Papierschirm geworfen, der zum Messen der Dimensionen der elliptischen Schwingungskurve mit zwei senkrecht aufeinanderstehenden Centimeterkästen versehen war.

Die eine Spire des Phasendifferenzmessers wurde in die Primärleitung, die zweite im Nebenschluss zum inneren Stromkreise in die Leitung von 3 zu einander parallel geschalteten Reihen von je 22 Glühlampen einer in der Centrale montirten Glühlampenbatterie eingeschaltet.

Die erste Spire des Phasendifferenzmessers war mit 4 Drähten von je 1,2 mm Durchmesser bewickelt, welche entsprechend der Stromstärke in der Primärleitung entweder serienweise oder zu einander parallel geschaltet wurden. Die im Nebenschluss liegende Drahtspule des Phasendifferenzmessers hatte nur eine einzige Drahtwicklung.

Ans den Dimensionen der elliptischen Schwingungskurve, welche am Projektionschirme bei jeweiliger Belastung im Sekundärnetze eine andere Form zeigte, wurde in bekannter Weise $\sin 2\varphi$ direkt bestimmt und gleichzeitig die primäre Stromstärke i und die mittels eines kleinen Transformators reduzierte Klemmenspannung der Wechselstrommaschine gemessen.

Zur Messung der primären Stromstärke diente ein Siemens'sches Elektrodynamometer, die reduzierte Klemmenspannung e wurde an dem Stationsvoltmeter abgelesen, für welches durch Vergleich mit dem Lord Kelvin'schen Elektrometer der Reduktionsfaktor 18,23 gefunden wurde.

Die nachstehende Zusammenstellung zeigt die Ergebnisse dieser Messungen.

e Volt	i Amperes	$\sin \varphi$	φ Grad	$\cos \varphi$
108,1	21,85	0,6501	50,61	0,8590
102,5	17,79	0,7148	44,79	0,9219
102,5	17,03	0,7500	41,83	0,9112
102,4	16,57	0,7917	36,18	0,9773
102,0	15,00	0,8987	31,01	0,9571
101,9	14,35	0,8921	31,56	0,9539
101,6	13,00	0,9420	25,18	0,9174
101,5	12,83	0,9839	25,36	0,8165
101,1	10,49	0,9514	30,03	0,8097

Der beim ersten Versuche von der Wechselstrommaschine in die Primärleitung abgegebene elektrische Effekt war $18,22 \times 103,1 \times 21,85 \times 0,936 = 37 638,9$ Watt.

Dieser Effekt wurde auch mittels eines Wattmeters von Ganz & Co. und eines vorgeschalteten induktionslosen Widerstandes von 20 500 Ω gemessen, nachdem dieses Instrument mit Hilfe der bestehenden Lampenbatterie geeicht werden war.

Die Wattmessung ergab $0,0452 \times 20 500 \times 41,02 = 37 452,9$ Watt, welcher Werth nur um 0,23 % kleiner ist, als der obige.

Da die Leistungsfähigkeit der ganzen Transformatoranlage, wie oben erwähnt wurde, 160 750 Watt betrug, so war beim ersten Versuche die Anlage mit rund $\frac{1}{4}$ ihrer Gesamtleistung belastet und in diesem Falle war der von der Maschine abgegebene Effekt nur 6,4 % kleiner als das Produkt aus der effektiven Klemmenspannung und der effektiven Stromstärke.

Wie aus der letzten Kolonne zu ersehen ist, nimmt der Faktor $\cos \varphi$ mit der Belastung ab und erreicht den Werth 0,8087 bei einer Beanspruchung der Anlage, welche nur ungefähr $\frac{1}{10}$ der installirten Watt betragt.

Zur Berechnung elektrischer Kraftübertragung mit Wechselstrom.

Von Dr. Hans Behn-Eschenberg. (Fortsetzung v. n. Schluss von Seite 557.)

B) Es soll nunmehr gezeigt werden, wie die Leistung der Alternatoren aus den Dimensionen abgeleitet werden kann oder wie die Dimensionierung der Alternatoren die Leistung beeinflusst. Jede Konstruktion muss die Bedingungen erfüllen, dass die Verluste in der Maschine keine schädliche Erwärmung der einzelnen Theile hervorgerufen, d. h. dass ein bestimmter Nutzeffekt eingehalten wird und dass für alle Betriebsverhältnisse die Maschine genügend Klemmenspannung behalte. Die Klemmenspannung ist nach 14) wesentlich abhängig von der Phasendifferenz φ zwischen Spannung und Stromstärke. Bei allen Hochspannungsmaschinen, welche mit Transformatorn belastet werden, wird φ mindestens 5° betragen. Sollen aber die Maschinen mit Motoren, z. B. mit asynchronen Induktionsmotoren, belastet werden, so kann φ je nach der Konstruktion und der Belastung der Motoren bis 80° wachsen. Es sind daher bei jeder Konstruktion über die Phase φ bestimmte Annahmen zu machen. Es handelt sich zunächst um eine konstruktive Bestimmung der Koeffizienten M und L, d. h. der Induktion des Feldes auf die Armaturwindungen und der Induktion der Armaturwindungen auf sich selbst. Dabei sollen die Verluste bestimmte Grenzen nicht überschreiten. Die Verluste bestehen, abgesehen von den mechanischen Verlusten an Reibung und Luftwiderstand: 1. in der Hysteresearbeit in dem Eisen der Armatur; 2. in den Foucaultstromverlusten im Eisen der Armatur und des Feldes; 3. in dem Energiekonsum des Feldmagnetisierungsstromes; 4. in dem Widerstand der Armaturwindungen. So erhalten wir als Ausgangsgleichungen für die Konstruktion des Alternators:

- A) Für Alternatoren, deren Armatur Eisen enthält:
1. Bei einer gegebenen Eiseninduktion und Periodenzahl soll die Magnetisierungsarbeit des ganzen Armatureisens einen bestimmten Prozentsatz der Kapazität des Alternators ausmachen.
2. Bei einer gegebenen Tourenzahl und Periodenzahl ist die Polzahl gegeben.
3. Die Windungszahl der Armatur ist proportional der EMK des Alternators und umgekehrt proportional der totalen Kraftlinienzahl, welche diese Windungen schneidet.
4. Der Spannungsabfall des Alternators bei Belastung ist proportional dem Selbstinduktionskoeffizienten.
5. Der Leitungsquerschnitt der Armaturwindungen ist proportional den Stromstärken zu wählen. Der Widerstand der Armaturwindungen soll eine bestimmte Grenze nicht überschreiten. Das von den Windungen eingenommene Volumen soll möglichst klein sein.
6. Die Luftdistanz zwischen rotirendem und festem Theil des Alternators ist einerseits aus mechanischen Rücksichten beschränkt, andererseits ist der Selbstinduktionskoeffizient umgekehrt proportional der Luftdistanz und der erforderliche Magnetisierungsstrom umgekehrt proportional dieser Distanz.
7. Der Durchmesser des rotirenden Theils ist an die Grenze der durch die Umfangsgeschwindigkeit bestimmten Festigkeitsbeanspruchung gebunden.

- 8. Die Foucaultströme in der Armatur und im Feldeisen sind durch geeignete Lamellirung der metallischen Theile zu vermeiden und es soll die Induktion in den massiven Theilen des Feldes möglichst wenig variiren. Diese Forderung entzieht sich einer exakten allgemeinen Formulirung, und es lässt sich nur an einzelnen Beispielen zeigen, inwiefern die Konstruktion ihr gewahrt geworden ist.
9. Die Streuung, d. h. die Zahl der Kraftlinien, welche nicht gleichzeitig Armatur- und Feldwindungen schneiden, soll möglichst klein sein, da die Streuung der Armaturwindungen den Selbstinduktionskoeffizienten vergrößert und die Streuung der Feldwindungen die Induktion vom Feld auf Armatur verringert.
10. Der Energiekonsum des Feldstromes soll einen Prozentsatz der Kapazität des Alternators nicht übersteigen.

B) Bei Alternatoren ohne Armatureisen fällt die Bedingung 1 fort. Diese Bedingungen lassen sich nun im Allgemeinen in wenige verhältnissmäßig einfache Formeln kleiden.

- Es beziehen im Folgenden:
D den grössten Durchmesser des rotirenden Theils (sämtliche Längsmasse in cm);
δ die Luftdistanz zwischen rotirendem und festem Theil; bei Armaturen ohne Eisen ist δ die halbe Luftdistanz, zwischen den einander gegenüberstehenden Polkränzen;
Q den Querschnitt des Armatureisens, durch den die magnetischen Kraftlinien eines Poles gehen, Q₀ den entsprechenden Querschnitt des Feldeisens;
b und b₀ seien die Dimensionen dieses Querschnittes, wobei b₀ die Eisenbreite, a die Eisenhöhe bedeutet (für eisenfreie Armaturen ist a die Breite des zwischen den beiden Polkränzen liegenden Luftkanals, in dem die Armaturwindungen rotiren);
V sei das Volumen des Armatureisens, in welchem die magnetische Induktion variiert und welches dementsprechend zu lamelliren ist (bei eisenfreien Armaturen sei V das Volumen des von den Armaturwindungen eingenommenen Raumes;
W sei die Gesamtzahl der Armaturwindungen;
W₀ die Gesamtzahl der Feldwindungen;
q sei der Querschnitt einer Armaturwindung in mm²;
q₀ der Querschnitt einer Feldwindung in mm²;
l und l₀ seien die mittleren Längen einer Windung;
R sei der magnetische Widerstand eines geschlossenen magnetischen Stromkreises zwischen zwei Polen;
B sei die Kraftliniendichte im Armatureisen, B₀ = 1000²;
B₀ im Feldeisen;
L bedeutet die Länge des Kraftlinienweges in dem Eisen des Feldmagnets;
v sei der Watterverlust an Hystereseis und Foucaultströmen in 1 cm³ normal lamellirtem Eisenblech bei n Perioden und Kraftliniendichte B;
F sei die Zahl der Pole;
n die Tourenzahl;
m die Periodenzahl;
E die normale Klemmenspannung der Armatur, E₀ des Feldes;
J die Stromstärke der Armatur, j₀ des Feldes;
G die gegen elektromotorische Kraft der stromführenden Armatur;
z sei die Zahl der durch Hystereseis verbrauchten Energie in Procenten der normalen Leistung des Alternators;
u sei die Zahl der im Armaturkopper,

z die Zahl der im Feldkopper verlorenen Procente;
K₁, K₂, K₃ etc. seien Konstanten, die in später zu erläuternder Beziehung zu der Konstruktionsform des Alternators stehen;
σ und σ₀ seien die Streuungskoeffizienten der Feld- resp. der Armaturwindungen, wie sie durch die betreffenden Formeln definiert werden.

y sei die Zahl, welche den Spannungsabfall des Alternators bei rein induktiver Belastung in Procenten der Klemmenspannung ausdrückt.

Unter diesen Werthen bestehen ihrer Natur nach folgende bekannte Beziehungen:

n = P · T / 120 (a)
y = E / 100 = E · J (b)
x = E · v / 100 = E · J (c)
v = 2,2 · 10⁻⁹ · B₀^{1,6} · n

Für Type III ist der Hystereseisverlust bei gleichem absoluten Werth von B₀ und bei gleicher Periodenzahl nur entsprechend n² da die Eisenbeanspruchung von 0 bis 2 B₀ wechselt und nicht von -B₀ bis +B₀, wie für die übrigen angeführten Typen. Es ist demnach für Type III zu setzen:

v = 1,1 · 10⁻⁶ · B₀^{1,6} · n
z = E₀ · j₀ / 100 = E · J (d)

Es ergeben sich weiter durch Einführung passender Proportionalitätsfaktoren:

V = K₁ · π · D · Q (e)

Die Konstante K₁ giebt an, um wieviel das wirkliche Volumen des Armatureisens grösser oder kleiner ist, als das Volumen eines Ringes vom mittleren Durchmesser D und dem Querschnitt Q.

E = K₂ · 4,4 · B · Q · W · n (f)

Es ist dies die bekannte Gleichung für die Spannung von Transformatoren etc. Die Konstante K₂ ist abhängig von der Anordnung der Windungen W in Bezug auf den Querschnitt Q₀ und ist von der Grössenordnung 1 oder 2, je nachdem die Windungen von den Kraftlinien B · Q oder 2 B · Q geschnitten werden. Bei Trommel- und Zaekenwicklung ist K₂ = 2, da sich hier die Kraftlinien, welche eine Windung schneiden, auf 2 Querschnitte vertheilen. In der Konstanten K₂ soll ferner der Einfluss angedrückt werden, den eine Abweichung des Verlaufs der Induktion während einer Periode von einer einfachen Sinusfunktion bedingt. Es ist darnach K₂ etwas grösser anzusetzen, wenn die Kurve flach verläuft, d. h. wenn die Induktion während eines Theils der Periode konstant ist. Sind die Armaturwindungen auf dem Umfang so vertheilt, dass die einzelnen Windungen eines Poles nicht in gleicher Phase zu den Feldpolen liegen, so wird K₂ dadurch etwas verkleinert, dass die Summation der in den einzelnen Windungen erzeugten EMK nicht genau übereinstimmt mit der EMK einer mittleren Windung mal der Windungszahl oder dem Integral der EMK über den Umfang, auf dem die Windungen vertheilt sind.

Für die mit Type III bezeichnete Alternatoranordnung, bei der nicht die Richtung der Kraftlinien, sondern nur die Zahl variiert, ist K₂ halb so gross d. h. für Zaekenwicklung gleich 1/2, wenn Q den Querschnitt einer Zaack darstellt.

$$\pi \cdot D \cdot b = K_2 P \cdot Q \dots (g)$$

Es giebt danach die Konstante K_1 an, wieviel der Querschnitt Q in der Mantelfläche des rotirenden Theils enthalten ist. Bei gut dimensionirten Alternatoren ist K_1 von der Ordnung 2. Bei Alternatoren vom Typus III ist K_1 von der Ordnung 1.

Da der Definition nach $Q = b \cdot h$ ist, so wird $\pi \cdot D = K_2 \cdot P \cdot h$.

$$\xi = c_2 2 \pi n \cdot J \cdot l$$

$$= c_2 \cdot \frac{2 \pi n}{10^9} \cdot J \cdot (1 + \sigma_1) \cdot \frac{4 \pi}{R} \cdot \frac{2 W^2 P}{2 \cdot K_2 \dots} \dots (h)$$

$$= c_2 (1 + \sigma_1) \cdot 1.6 \cdot W^2 \cdot J \cdot n \cdot R \cdot K_2$$

Hier bedeutet σ_1 die Vergrößerung des Selbstinduktionskoeffizienten durch die Streuung der Armaturwindungen, indem in gewissen Stellungen ein beträchtlicher Theil der von den Amperewindungen der Armatur inducirten Kraftlinien zwischen die Feldspulen geht, sondern sich zwischen den Armaturzacken direkt schließt. Für Alternatoren Typus III ist σ_1 besonders gross. K_2 ist für Zacken- und Trommelwicklung = 2, für Ringwicklung und für Typus III = $1/2$ (vergl. 17). Ueber c_2 vergl. A7).

$$K = \frac{2 \delta \cdot P \cdot (1 + r)}{K_1 \cdot n \cdot D \cdot b} \dots (i)$$

Das erste Glied giebt den magnetischen Widerstand des Luftraumes zwischen Feld und Anker an. K_1 drückt aus, um wie viel der wirksame Luftquerschnitt kleiner ist, als die Mantelfläche des rotirenden Cylinders. Für Typus III ist $K_1 < 1/2$. r soll den Zusatz darstellen, den der magnetische Widerstand des Eisens des Felde und der Armatur ausmacht. r hängt wesentlich von der Sättigung B_0 des Eisens ab. Bezeichnet μ den Permeabilitätsfaktor des Eisens, welcher der Sättigung B_0 entspricht und bedeutet L die Länge des Weges der Kraftlinien in dem Feldeisen und giebt K_1 das Verhältniss der Querschnitte der Luft und des Eisens an, so ist angenähert:

$$r = k_3 \frac{L \cdot B_0}{\delta \cdot \mu \cdot B} \dots (k)$$

Dabei kann L auch proportional dem Durchmesser D gesetzt werden:

$$L = K_4 \cdot D \dots (l)$$

Für den weiteren Gebrauch der Formel (i) wird r als ein Zusatzglied behandelt, von der Grössenordnung $1/2$ bis 1.

$$(1 + \sigma) P \cdot Q \cdot B = \frac{4 \pi \cdot \xi \cdot W_0 \cdot K_1}{10 \cdot R} \dots (m)$$

Bilden die Feldwindungen eine einzige Spule nach Typus Ia, so ist $K_1 = \frac{P}{Q}$, für Typus I ist $K_1 = 1$, für den Kapp'schen Alternator Typus II ist $K_1 = 1$. Für Typus III ist $K_1 = F$.

σ giebt die Streuung des Felde an, die Summe der von den Feldamperewindungen erregten Kraftlinien, abzüglich der nützlich wirkenden Linien, welche die Armaturwindungen schneiden. Analog der Formel (m) lässt sich für die Amperewindungen der Armatur die Zahl der erregten Kraftlinien, deren Dichte wir mit B' bezeichnen, ableiten:

$$P \cdot Q \cdot B' = \frac{4 \pi \cdot J \cdot W}{10 R} \sqrt{2} \cdot K_1 (1 + \sigma_1) \cdot c_2 \dots (n)$$

Aus (m) und (f) einerseits, und (n) und (h) andererseits, ergiebt sich

$$E = \frac{K_2 \cdot K_1 \cdot 1.1 \cdot \xi \cdot W_0 \cdot W \cdot n}{2 P \cdot (1 + \sigma) R \cdot 10^7} \dots (o)$$

und entsprechend (h)

$$\xi = \frac{K_2 \cdot 1.1 \cdot J \cdot W^2 \cdot n}{1.4 P R \cdot 10^7} (1 + \sigma_1) \cdot c_2$$

Diese Formel ist die Kontrolle für (h).

Aus (o) folgt die Beziehung

$$\xi = \frac{y}{E} = \frac{1.4 \cdot K_2 \cdot J \cdot W^2 (1 + \sigma) (1 + \sigma_1) \cdot c_2}{K_1 \cdot K_2 \cdot \xi \cdot W_0} \dots$$

d. h. die gegenekstromotorische Kraft verhält sich zu der Klemmenspannung, wie die Amperewindungen der Armatur zu denen des Felde.

Dass der von den Armaturwindungen eingenommene Querschnitt in bestimmtem Verhältniss zu dem von den Kraftlinien geschnittenen Volumen steht, soll ausgedrückt werden durch

$$\frac{W \cdot q}{100} = K_3 \cdot n (A^2 + 2h D) \dots (p)$$

K_3 bedeutet das Verhältniss des von den Windungen eingenommenen Querschnittes zu dem in gleicher Richtung genommenen Querschnitt resp. Längschnitt des Armatur Eisens.

$$q = \frac{J}{a} \dots (q)$$

a bedeutet die auf 1 mm² Querschnitt der Armaturwindungen zulässige Stromstärke.

Eine analoge Beziehung ergiebt für die Feldwindungen

$$q_0 = \frac{i_0}{a_0}$$

Schliesslich ist die Umfangsgeschwindigkeit des rotirenden Theiles an die Grenze der Festigkeit gebunden.

$$\frac{D \cdot T \cdot \pi}{6000} = K_5 \cdot n \dots (r)$$

wobei K_5 die zulässige Umfangsgeschwindigkeit in Metern ausdrückt.

Wir führen jetzt als ersten charakteristischen Werth für den Alternator ein die Zahl Armaturwindungen, welche auf 1 cm Umfang der Bohrung fällt:

$$W^0 = \frac{W}{D \cdot \pi} \dots (1)$$

Aus (e) (f) erhält man dann:

$$W^0 = \frac{K_1}{K_2} \cdot \frac{10^6 \cdot E}{4 A \cdot B \cdot n \cdot V} \dots (2)$$

und mit Substitution von V aus (c)

$$J \cdot W^0 = \frac{K_1}{K_2} \cdot \frac{55 \cdot B_0^{0.6}}{x} \dots (3)$$

$$x = \frac{K_1}{K_2} \cdot \frac{55 \cdot B_0^{0.6}}{J \cdot W^0}$$

Für Typus III wird

$$J \cdot W^0 = \frac{K_1}{K_2} \cdot \frac{27.5 \cdot B_0^{0.6}}{x}$$

$$x = \frac{K_1}{K_2} \cdot \frac{27.5 \cdot B_0^{0.6}}{J \cdot W^0}$$

Aus Gleichung (3) ergiebt sich das bekannte Verhältniss, dass für eine gegebene Eisenbeanspruchung und einen gegebenen Eisenverlust x die Amperewindungszahl der Armatur für 1 cm Umfang konstant sein soll, unabhängig von der Kapazität und Tourenzahl des Alternators. Werden die Alternatoren entworfen für $B = 7000$, $B_1 = 7$ und lässt man 3% Eisenverlust zu, so wird

$$J \cdot W^0 = \frac{K_1}{K_2} \cdot 55$$

Die Konstanten K_1 und K_2 sind für die verschiedenen Typen und Systeme von

Alternatoren leicht zu schätzen resp. anzugeben. Es wird in den meisten Fällen zutreffen, wenn K_1 zwischen $1/2$ und 1 geschätzt wird.

Für Type III wird $\frac{K_1}{K_2}$ von der Ordnung 3 bis 4.

Aus den Formeln (h) und (i) ergiebt sich

$$\xi = (1 + \sigma) \cdot \frac{1.6 \cdot W^2 \cdot J \cdot n \cdot K_1 \cdot \pi \cdot D \cdot b \cdot c_2 \cdot K_1}{2 \cdot 10^9 \cdot P^2 \cdot 2 \delta (1 + r)}$$

es ist aber nach (g) einerseits und (l) andererseits

$$b = \frac{V \cdot K_2 \cdot P}{K_1 \cdot n \cdot \xi \cdot 2 \delta} \dots (4)$$

Benutzt man weiter aus (3) JW^0 und aus (c) V , so wird schliesslich

$$\xi = \frac{0.86 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 (1 + \sigma) E \cdot D \cdot c_2}{2 \cdot K_2^2 \cdot \delta \cdot P \cdot x \cdot B_0^{0.6} (1 + r)} = \frac{E \cdot y}{100} \dots (5)$$

Hieraus ist die zweite charakteristische Grösse des Alternators zu eliminiren

$$D = \frac{2 \cdot K_2^2 \cdot \delta \cdot F \cdot x \cdot y \cdot B_0^{0.6} (1 + r)}{85 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 (1 + \sigma) c_2} \dots (6)$$

oder wenn nach (a) die Tourenzahl eingesetzt wird

$$D = \frac{6.8 \cdot K_2^2 \cdot \delta \cdot n \cdot x \cdot y \cdot B_0^{0.6} (1 + r)}{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 (1 + \sigma) T c_2} \dots (7)$$

Diese Formel giebt den Durchmesser des Alternators als Funktion des Spannungs- und Eisenverlustes y und x . Gleichzeitig ist die spätere Formel (9) hinzuzusetzen, sowie die frühere Formel (r). Es lässt sich auch schreiben:

$$\frac{D \cdot T}{\delta} = N \cdot x \cdot y$$

d. h. für den gleichen Maschinentypus ist Durchmesser mal Tourenzahl bei gleichen Verlusten eine Konstante.

Zunächst leuchtet aus dieser Beziehung ein, dass für eine gegebene Maschinenform der Spannungsverlust umgekehrt proportional dem Eisenverlust ist. Die Konstanten K_1, K_2, K_3, K_4 sind nach dem Vorhergehenden leicht abzuschätzen. Die Eisenverluste B_1 ist von geringem Einfluss. Die Luftdistanz δ , sowie der magnetische Widerstand im Eisen des Felde, der in der Grösse r enthalten ist, werden später bei der Dimensionirung des Felde besprochen werden müssen. Für Type III ist, mit Berücksichtigung der an den betreffenden Stellen angegebenen Veränderung der Konstanten, in der Formel (6) und (7) rechts in dem Zähler der Faktor 3,2 zu setzen.

Formel (7) zeigt, dass der Durchmesser des Alternators unabhängig von der Kapazität ist. Ist die Kapazität eines Alternators von bestimmtem Durchmesser und Tourenzahl zu klein gewählt, so wird der procentuale Eisenverlust zu gross sein, ist die Kapazität zu gross gewählt, so wird der Spannungsverlust zu gross. Eine weitere Diskussion wird weiter unten gegeben.

Aus (7) ergiebt sich ferner eine wichtige Beziehung zwischen der Luftdistanz δ und den Verlusten x, y ; dabei ist nicht zu übersehen, dass in dem Zusatzglied r die Grösse δ im Nenner auftritt. Wird δ vermindert, so wächst y bei gleichbleibendem x , und umgekehrt muss für gleichbleibendes y der Eisenverlust vergrössert, resp. die diesem proportionale Windungszahl vermindert

¹⁾ Vgl. die Schlussbestimmung der Ausstrahlungsfähigkeit.

werden, wenn δ abnimmt. Da δ für die Bestimmung der Felderrögen gleichfalls massgebend ist, so wird es sich in der Regel darum handeln, bei einem gegebenen Erregungsverlust δ in Formel (7) einzusetzen.

Für den Entwurf der Eisenbreite b benutzt man die Formel (e) und (4) und (f) und (8).

$$b = \frac{K_1 \cdot \pi \cdot D \cdot Q \cdot K_2 \cdot P}{K_1 \cdot \pi^2 \cdot D^2}$$

$$= 1,4 \frac{K_2 \cdot P \cdot E \cdot 10^3}{K_1 \cdot B \cdot W \cdot \pi^2 \cdot D^2 \cdot n}$$

$$= \frac{K_1 \cdot P \cdot E \cdot J \cdot 10^3 \cdot x}{4,4 \cdot B \cdot W \cdot \pi^2 \cdot D^2 \cdot K_1 \cdot 55 \cdot n}$$

$$b = 5 \cdot 10^3 \frac{K_2 \cdot x \cdot E \cdot J}{K_1 \cdot B \cdot W \cdot D^2 \cdot T} \quad (8)$$

Für Type III ist der Zähler rechts mit 2 zu multiplizieren.
Diese Formel ist ohne Weiteres verständlich; bemerkenswerth ist, dass b umgekehrt proportional dem Quadrat des Durchmessers wächst.

Die Eisenhöhe h ist gegeben durch Formel (g) einerseits und andererseits durch Formel (p).

Nach (p) ist

$$\frac{qW}{100} = \pi \cdot K_7 \cdot h \left(1 + \frac{h}{D}\right),$$

und nach (g)

$$h = \frac{\pi \cdot D}{K_7 \cdot P}$$

Vernachlässigt man $\frac{h}{D}$ gegen 1, so erhält man zur Bestimmung des Wicklungsranmes

$$\frac{qW}{K_7} = \frac{2\pi D \cdot 100}{K_7 P} \quad (9)$$

wobei als Regel zu beachten ist, dass K_7 möglichst klein gewählt werden soll (von der Ordnung 0,1). Es ist schliesslich noch der Verlust im Armaturknapf anzuführen, welcher den Querschnitt q bestimmt. Die mittlere Windungslänge einer Armaturwindung ist l em, es ergibt sich hiernach der totale Knapfverlust, der σ Procente der Gesammtleistung betragen soll:

$$\frac{u \cdot E \cdot J \cdot J^2 \cdot W \cdot l}{100} = 60 \cdot q \cdot 100$$

oder nach (9)

$$\frac{u \cdot E \cdot a \cdot W \cdot l}{100 \cdot (60 \cdot 100)} \quad (10)$$

l lässt sich aber als Funktion des Eisenquerschnittes Q ausdrücken resp. der Dimensionen b und h . Mit Einführung einer neuen, leicht überscharen Konstanten K_{11} ist zu setzen

$$l = K_{11} \cdot (b + h)$$

Wird ferner (8) und (f) benutzt, so erhält man

$$u = \frac{\sigma \cdot 10^3 \cdot K_{11} \cdot (b + h) \cdot a}{26 \cdot K_2 \cdot B \cdot n \cdot Q}$$

Diese Formeln 1 bis 10 genügen, um die Armatur eines Alternators der Typen I bis III im Zusammenhang mit den Verlusten im Eisen und dem Spannungsabfall zu entwerfen. Für die Dimensionierung des Feldeisens gilt nun die bekannte einfache Regel, dass der Querschnitt jeder Polzacke oder der Gesammtquerschnitt des Feldmagneteisens bei einer gegebenen Sättigung und Streuung die gesammte Kraftlinienzahl, welche in die Armatur und den Anker eintreten soll, fassen kann. Es muss also sein:

$$(1 + \sigma) Q \cdot B = Q_0 \cdot B_0 \quad (11)$$

Erzeugt die Armatur durch ihre Ströme selbst ein Feld, dessen Kraftlinien denen des Hauptfeldes je nach ihrer Phase und der Streuung der Armaturwindungen zum Theil entgegengerichtet, so ist Formel (11) dahin zu modifizieren, dass

$$(1 + \sigma) Q B \left[1 + \frac{y}{100} (\sigma_1 + \sigma_2)\right] = Q_0 \cdot B_0 \quad (12)$$

wobei σ_2 den Einfluss der in dem Feldeisen von den Armaturströmen Inducirten Foucaultströme auf die Erregerrindungen ausdrücken soll.

Aus den früheren Formeln ist Q gegeben und es ist demnach aus (11) Q_0 , der Querschnitt des Feldeisens für jeden Pol der Armatur, zu bestimmen. Da σ und B_0 für die verschiedenen Strecken des Kraftlinienweges im Feldeisen variiren kann, so ist die Formel (11) für die einzelnen Strecken einzeln anzurechnen. Diese Regeln sind so bekannt, dass hier nicht näher darauf eingegangen werden soll. Es kann aus (11) auch ein mittlerer Werth von σ , Q_0 und B_0 definiert werden.

Um die Ampèrwindungen des Feldes zu bestimmen, geben wir aus von Formel (m) und (l)

$$(1 + \sigma) P \cdot Q \cdot B = 4\pi \cdot i_0 \cdot W_0 \cdot K_7 \cdot K_1 \cdot \pi \cdot D \cdot b$$

$$10 \cdot 2 \delta \cdot P(1 + r)$$

und wenn die von den Armaturströmen Inducirten magnetischen Kraftlinien aufgehoben werden sollen, erhält man schliesslich

$$i_0 W_0 = \frac{(1 + \sigma) P^2 \cdot Q \cdot B \cdot \delta \cdot (1 + r) \left(1 + \frac{y}{100}\right)}{2 \cdot K_1 \cdot K_7 \cdot D \cdot b} \quad (13)$$

oder indem aus (f) E eingeführt wird:

$$i_0 W_0 = \frac{820(1 + \sigma)(1 + r) \left(1 + \frac{y}{100}\right) P \cdot \delta \cdot B_1}{K_7 \cdot K_1 \cdot K_7}$$

Nach (o) ist hier für $\frac{y}{100}$ zu setzen:

$$1,4 \frac{K_7 \cdot J \cdot W(1 + \sigma)(1 + \sigma_1) \sigma_2}{K_7 \cdot K_1 \cdot i_0 W_0}$$

Hier ist zu bemerken, dass in dem Zähler r die Luftdistanz δ im Nenner enthalten ist, dass aber andererseits naturgemäss die Streunungsverluste σ mit δ wachsen. Wir erhalten daher aus der letzten Formel die wichtige Beziehung, dass für eine gegebene Zahl Ampèrwindungen des Feldes eine Verkleinerung von δ eine Verminderung der Windungszahl W der Armatur erlaubt, wodurch der Spannungsabfall σ proportional vermindert wird. Nach (3) ist mit einer Verminderung der Windungszahl eine Vergrösserung der Eisenverluste verbunden. Der Konstrukteur wird daher aus den Formeln (3) (13) abwägen müssen, ob er die Erreger- oder die Eisenverluste steigern will, wenn er den Spannungsverlust zu vermindern trachtet durch Verminderung von δ . Dieser Fall kann vorkommen, wenn das gewählte System von Alternatoren durch die Erregungsverhältnisse beschränkt ist.

Drücken wir den Verlust in den Erregerrindungen aus in σ Procenten der Gesammtleistung und führen wir ein die mittlere Länge l_0 in em, dem Querschnitt q_0 in mm^2 , so erhalten wir die neue Beziehung:

$$\frac{\sigma \cdot E \cdot J}{100 \cdot E \cdot J} = \frac{i_0^2 \cdot W_0 \cdot l_0}{60 \cdot 100 \cdot q_0}$$

oder nach Formel (q) im Zusammenhang mit (13) und (3)

$$14(1 + \sigma)(1 + r) \left(1 + \frac{y}{100}\right) P \cdot \delta \cdot B_1 \cdot l_0 \cdot a_0$$

$$= \frac{K_7 \cdot K_1 \cdot K_7 \cdot E \cdot J}{K_7 \cdot K_1 \cdot K_7 \cdot \delta \cdot D^2} \cdot \frac{P \cdot \delta \cdot a_0 \cdot x \cdot 10^3}{T \cdot B_0^2} \quad (14)$$

(Für Type III ist der Zähler mit 2 zu multiplizieren.) In (14) lässt sich noch die Windungslänge l_0 durch die Eisendimensionen des Feldmagnets ausdrücken.

Durch Einführung einer leicht überscharen Konstanten K_{12} ist zu setzen:

$$l_0 = K_{12} \cdot 4 \sqrt{Q_0}$$

für die Typen, bei welchen jeder Feldpol oder jedes Polpaar des Feldes eine besondere Spalte trägt, oder

$$l_0 = K_{13} \cdot 4 \sqrt{\frac{P}{2}}$$

für Type I und III, bei denen die Magnetpole aller Einzelpole von einer einzigen Spalte aus stattfinden. Im ersten Falle ist

$K_7 = 1$, im 2. Falle $K_7 = \frac{P}{2}$, sodass angenähert im 1. Fall unter sonst gleichen Umständen $z \sqrt{\frac{P}{2}}$ mal grösser ausfällt, wie im 2. Falle. Die Oberfläche der Spalten im 1. Fall ist angenähert

$$0,4 \cdot l_0 \cdot W_0 \cdot q_0 \cdot P,$$

im 2. Fall

$$0,4 \cdot l_0 \sqrt{W_0} \cdot q_0.$$

Da σ mit δ wächst, während r mit δ abnimmt, kann σ angenähert proportional δ angenommen werden und ferner proportional z .

Um schliesslich noch für Alternatoren nach Type III deren Armatur kein Eisen enthält, Anhaltspunkte zu gewinnen, machen wir die Voraussetzung, dass die zur Befestigung der Armaturwindungen verwendeten leitenden Stücke einen Verlust durch Foucaultströme bedingen, welcher sich durch einen ganz analogen Ausdruck darstellen lasse, wie der Hystereseverlust in dem Eisen der vorher betrachteten Typen. Die weitere Berechnung geht dann Punkt für Punkt in Uebereinstimmung mit der oben angeführten Rechnung. Für die Luftdistanz δ ist an den gegebenen Orten die halbe Distanz zwischen den Feldmagneten einzusetzen, und ebenso ist das Volumen, welches die Armatur einnimmt, eine Funktion dieses Abstandes. Es ist aber auch der Weg sehr einfach, welcher von den Dimensionen des Armaturkupfers, d. h. den Gleichungen (9) und (10) ausgeht und hieraus Bestimmungen für D , W etc. ableitet. Da eine Berechnung dieser Typen ausserhalb meiner praktischen Bedürfnisse lag, so beschränke ich mich auch hier auf diese Andeutungen.

Es sollen nun die entsprechenden Formeln bestimmt werden für Mehrphasen-vertreidenerer Phase in N Wicklungssystemen zu erzeugen, die Summe der N Ströme sei in jedem Moment $= 0$, jeder einzelne Strom besitze die Klemmenspannung E und die Stromstärke J , sowie die Phasendifferenz φ zwischen E und J , sodass die gesammte Energieleistung des Alternators gegeben ist durch:

$$A = N \cdot E \cdot J \cdot \cos \varphi.$$

Der Fall, dass nicht alle Phasen gleiche Stromstärke und gleiches φ haben, bedeutet eine anomale Belastung des Generators, die später besprochen werden soll.

Indem wir nun der Reihe nach die Formeln (a) bis (r), (1) bis (14) verfolgen, erhalten wir folgende Abweichungen:

Formeln (a), (b) bleiben unverändert, Formeln (c) und (d) lauten:

x = V . v
100 = N . E . J (c')
z = K_2 . i_0
100 = N . E . J (d')

In (f) ist für W einzusetzen die totale Windungszahl einer einzelnen Phase. Formel (g) lautet:

n . D . b = K_3 . P . Q . N (g')

Durch die gegenseitige Induktion der einzelnen Phasenströme aneinander wird bekanntlich die Selbstinduktion des Armaturstroms N/2 mal grösser, als wenn nur eine Phasenwicklung Strom führen würde, und man erhält an Stelle von (h):

E = e_1 . (1 + sigma_1) . 1.6 . W^2 . J . n . K_1' . N^2 . 2 . 10^7 . P . R (h')

(Für Type III fällt der Faktor N/2 fort).

Für den magnetischen Widerstand ist hierbei zu setzen:

R = d . (1 + r) P / (K_4 . pi . D . b) . N (i')

Die folgenden Gleichungen bis (r) lauten gleich für Mehr- und Einphasenstrom, wenn jetzt unter W jeweils die Windungszahl einer Phase verstanden wird.

In (o) ist für E der Werth (h') einzusetzen, es ergibt sich:

y = 1.4 . K_1' . J . W . (1 + sigma) (1 + sigma_1) e_2 . N^2 / (K_2 . K_3 . i_0 . W_0) (o')

Wir erhalten nun weiter für die Gleichungen 1 bis 14 für Mehrphasenstrom

W = N . W / D . n (1)

J . W = K_1' . 56 . B_1^50 / x (3')

und für Type III:

(J . W) = K_1' . 27.5 . x . H_0^50 / K_2 (3)

b = V . K_2 . P . N / K_1 . pi^2 . D^2 (4')

D = 2 . K_1^2 . delta . P . x . y . B_1^50 (1 + r) / 36 . K_1 . K_2 . K_3 . K_4 . K_5 (1 + sigma_1) e_1 (6')

d. h. Gleichung (6) für Einphasenstrom.

b = 5 . 10^8 . K_2 . x . N . E . J / K_1 . B_1^50 . D^2 . T (8')

q . W = 2 . n . D . 100 / K_5 . K_1 . P (9')

(9).

v = alpha . 10^7 . K_3 . (b + h) / 2.6 . K_1 . H . w . Q (10')

(10).

Für die Felddimensionierung erhalten wir

(1 + sigma) Q . B = Q_0 . B_0 (11')

(11).

i_0 W = 820 . (1 + sigma) (1 + r) (1 + y/100) P . delta . H_1 / K_1 . K_1' . K_2 . D (13')

(13).

tau = 26 . 10^4 . (1 + sigma) (1 + r) (1 + y/100) / K_1 . K_1' . K_2 . b . T^2 (14')

(14).

In diesen Formeln (a) bis (r), (a') bis (r'), (1) bis (14), (1') bis (14') ist das Wesentlichste gegeben, um den Zusammenhang der verschiedenen wichtigeren Dimensionen von Alternatoren zu überblicken. Es lässt sich daraus leicht angeben, was für einen Einfluss die Variation einer Dimension auf die Wirkungsweise des Alternators haben wird und durch welche andere Dimensionsveränderungen dieser Einfluss aufgehoben werden kann. Die Konstanten K_1 bis K_5 sind fast sämtlich von der Größenordnung 1, ihre Bedeutung ist für den Konstrukteur leicht abzusehen und ebenso ist ihre Grösse aus schematischen Darstellungen des einzelnen gewählten Typus leicht abzuschätzen.

Die Konstanten K_2, K_3, K_4 sind nur abhängig von der Wicklungsart der Armatur und des Feldes, die Konstanten K_1, K_5, K_1' hängen in einfacher Weise von der Dimensionierung der Zacken und Nuten ab, sowie von der Wahl des rotirenden Theils für Feld oder Armatur.

Es erübrigt nun noch die in den Formeln auftretenden physikalischen Werthe B_1, n, B_0, K_1, a, a_0 so zu wählen, dass für eine gegebene Tourenzahl, die sich in der Regel nach den zur Verfügung stehenden Antriebsmotoren richtet, der Alternator möglichst klein und seine Erwärmung in- schiedlich werde.

Der Sättigungsgrad B_1 des Feldmagnetens ist so hoch als möglich zu wählen, um an Querschnitt zu sparen. Für Gusseisen liegt der Grenzwert für B_1 in der Gegend von 10000 Linien, für Stahlguss von 16000 Linien und für Schmiedeeisen von 18000 Linien. Je nach der Wahl des Materials ist daher in (12) für B_0 der eine oder andere Werth einzusetzen. Das Gleiche gilt für die Berechnung von (r) aus (k). Der B_0 entsprechende Werth für die Permeabilität mu ist für Gusseisen ca. 80, für Stahlguss ca. 130, für Schmiedeeisen ca. 150.

Der Sättigungsgrad B oder B_1 des lamellierten Schmiedeeisens der Armatur richtet sich nach den Ausstrahlungs- und Ventilationsverhältnissen des Armaturzeugs. Als einen Mittelwerth für Erwärmungen von ca. 50° über die Aussentemperatur kann angenommen werden: 0.025 Watt Energieverlust in 1 cm^2, was bedingend würde, dass n . B . l^2 = 1150.

Berücksichtigt man ferner, dass n in der Regel gebunden ist an die untere Grenze, bei welcher das Licht der Bogenlampen und Glühlampen für das Auge gleichmässigen Eindruck macht und dass andererseits die Konstruktion der Motoren für niedere Periodenzahlen erheblich einfacher wird als für grosse, so wird man in der Wahl von n auf Zahlen in der Nähe von 40-50 gerathen. Wesentlich höhere Periodenzahlen verursachen bekanntlich auch, wie in einem späteren Kapitel gezeigt werden soll, bedeutende Spannungsverluste in den Leitungen, darnach würde sich für B_1 der Werth 8-7 empfehlen, oder B = 7000-8000 Linien. Geht man mit dem Durchmesser und der Tourenzahl bis an die Grenze der Festigkeit, so erhält man aus Formel (6) und (r)

D . T = K_10 . 6000 / n = 68 . K_1^2 . delta . u . x . y . B_1^50 (1 + r) / K_1 . K_2 . K_1' . K_3 . K_4 (1 + sigma) (12')

Die Fliehkraft, welche die Massenheit des rotirenden Theils des Alternators am äusseren Rand erleidet, ist

f = 5.6 . 10^-9 . D . T^2 . kg (13)

Die Befestigung oder die Festigkeit des Materials muss also dieser Kraft entsprechen. Aus (10) und (14) ergibt sich der Einfluss der Grösse alpha und a. auf die Verluste w und z.

Es giebt hierüber viele empirische Formeln, welche die auf 1 mm^2 zulässige Stromstärke je nach der Form der Spulen und der Ventilation angeben. Für die durch Ausstrahlung zu besitzende Wärmeverluste und eine zulässige Temperaturerhöhung von 50° dürfte folgende Formel einen brauchbaren Ansatz bieten. Es wird angenommen, dass die Ausstrahlungsfläche der Wickelung aus Papier, Baumwolle oder dergleichen Isolirmaterial bestehe, oder dass die Ableitung durch das Eisenblech stattfindet, dann kann für die Wärmeausstrahlung einer Fläche von F cm^2 angenommen werden in ruhiger Luft

P = 0.07 . F . Watt (14)

Diese Formel gilt auch für die Abkühlung des Armaturzeugs.

Die gesammte in Wärme umgesetzte Energie beträgt

(e + u + z + s) . E . J / 100 (15)

wo z die Reibungsverluste bezeichnet. Die Foucaultverluste sollen in alpha eingeschlossen werden. Diese Wärmemenge soll durch Ventilation und Ausstrahlung beseitigt werden. Die Gesamtoberfläche der Maschine ist anghert:

O = D (b + n/2) (16)

und es soll daher angenommen sein:

10 . D (b + 1.6 D) = (x + y + z + s) . E . J (17)

was für einen Entwurf von D wichtig ist. Es soll jetzt zum Schluss gezeigt werden, wie die einzelnen wichtigen Konstanten des Alternators aus den am Eingang angeführten Beobachtungen ermittelt und kontrollirt werden können.

Nach Formel A (5) fanden wir für die Leerlaufcharakteristik

E = i_0 . M / (1 + sigma) . 2 . pi . n (18)

In Formel B (6) fanden wir

E = K_2 . K_1' . 1.1 . i_0 . w_0 . w . n / 2 . P . (1 + sigma) . R . 10^7 (19)

Aus beiden Formeln ergibt sich das Potential e_1 . M des Feldes in Bezug auf die Armatur:

e_1 . M = K_2 . K_1' . W . W / (1 + sigma) . P . R . 10^7 (20)

Aus der gleichen Charakteristik A (5) erhält man

R = K_2 . K_1' . 1.1 . W_0 . W . i_0 / 2 . E . P . 10^7 (1 + sigma) (21)

und im Zusammenhang mit B (1) den Koeffizienten

(1 + r) = 0.9 . K_2 . K_1' . K_3 . W_0 . W . D . b . i_0 / E . P . delta . 10^7 (1 + sigma) (22)

Für N Phasen ist R und 1 + r mit 2 zu multiplizieren.

Aus der Kurzschlusscharakteristik Gleichung A (7) erhalten wir:

I . J = i_0 . M . e_1 (23)

Aus Formel B (h) ergibt sich:

L = (1 + sigma) . 4 . pi . w^2 . P / 10^9 . I^2 . R . e_1 . K_1 (24)

Für N Phasen ist der Ausdruck rechts mit N/2 zu multiplizieren. Durch Substitution von (15) erhält man schliesslich

W . J = K_1 . K_2 / w_0 . i_0 = 1.4 (1 + sigma) (1 + r) e_1 . K_1' (25)

für N Phasen steht rechts im Nenner N/2

Sind die Konstruktionsdaten des Alternators bekannt, so kann ans (15) und (16) der Strengungskoeffizient σ des Feldes berechnet werden, aus (17) ist dann weiter der Strengungskoeffizient σ_1 der Armatur zu ermitteln. Die Rückwirkung der im Feldeisen induzierten Ströme auf die Armaturströme vermindert die Wirkung der Selbstinduktion, sodass der aus der Beobachtung des Kurzschlusses oder des Spannungsabfalls ermittelte Werth von σ_1 kleiner ausfällt als der wirkliche Strengungskoeffizient. Der Faktor σ_2 stellt den Einfluss dar, den die Variation des Selbstinduktionskoeffizienten l für verschiedene Stellungen und die Abweichung des Kurzschlussstromes J von der reinen Sinusform bedingt (vgl. A (7)). Aus den beiden Charakteristiken sind diese Faktoren leicht zu ermitteln.

Der Quotient $\frac{J \cdot W}{i_1 \cdot \omega_0}$ wird in der Regel für höhere Sättigungen etwas kleiner, was mit einem Wachsen von σ zusammenhängt. Im Allgemeinen ist die Kurzschlusscharakteristik nahezu eine gerade Linie.

Bisher wurde der Spannungsabfall des Alternators

$$\mathcal{E} = \frac{y}{100} \cdot E$$

setzt eingesetzt für rein induktive Belastung, wenn zwischen Belastungsstromstärke und Klemmenspannung eine Phasendifferenz von 90° besteht. Es stellt dann \mathcal{E} den maximalen Spannungsabfall dar, der bei der Stromstärke J , z. B. bei Belastung mit leerlaufenden Motoren, eintritt. Es soll nun allgemein für eine beliebige Phasendifferenz φ zwischen Stromstärke und Spannung der Spannungsabfall y , beobachtet oder als zulässig bezeichnet werden. Es handelt sich also darum, in den bisherigen Formeln y als Funktion von φ , einzuführen.

Aus Gleichung A (14) erhält man für den bei einer Phasendifferenz φ entstehenden Spannungsabfall

$$\mathcal{E} = E' - E = \mathcal{E} \sin(\varphi + \beta) + \frac{1}{2} \cdot \frac{\mathcal{E}^2 \cos^2(\varphi + \beta)}{E'}$$

oder

$$y_1 = y \sin(\varphi + \beta) + \frac{1}{2} \cdot \frac{y^2 \cos^2(\varphi + \beta)}{(100 + y)}$$

Ist β klein, so wird angenähert

$$y_1 = y \sin \varphi + \frac{1}{2} \cdot \frac{y^2}{(100 + y)} \cos^2 \varphi$$

und wenn weiter y gegen 100 im Mittel 20% angesetzt wird

$$y = \frac{\sin \varphi \cdot 120}{\cos^2 \varphi} - \frac{y_1 \cdot 240 + \sin^2 \varphi}{\cos^2 \varphi} \quad (19)$$

Für ganz induktionslose Belastung $\varphi = 0$, ist

$$y_0 = \frac{y^2}{2(100 + y)}$$

$$y = 1.7 y_0 \cdot 2(100 + y) = 15 \cdot y_0$$

Mit Belastung eines Generators mit vollbelasteten Transformator, deren sekundärer Stromkreis Lampen- oder induktionslose Widerstände enthält, kann gesetzt werden $\varphi = 5^\circ$. Es ist dann angenähert

$$y_1 = \frac{3}{2} y_0$$

für Belastung mit asynchronen Motoren, deren Phasenverschiebung ca. 50° ist, wird

$$\sin \varphi = 0.5,$$

$$\cos \varphi = 0.866,$$

$$y_1 = 7.9 \cdot y_0$$

also ca. 8-mal grösser in Procenten als bei gänzlich induktionsloser Belastung.

Es kann die Frage auftreten, was bei einer gegebenen Maschine an Klemmenspannung gewonnen werden kann, wenn 1. die Windungszahl der Armatur verneht wird, und 2. wenn die Touren- oder Periodenzahl erhöht wird.

Ist das Verhältnis der beiden Windungszahlen resp. Tourenzahlen = K , und bezeichnen wir die neue EMK mit E' , den neuen Spannungsabfall mit y' resp. y'_1 , die neue Klemmenspannung mit E'_1 , im Gegensatz zu E, y, E_1 bei der alten Windungszahl, so wird

$$\frac{y'}{y} = \frac{\omega'^3}{\omega^3} = K^3$$

und weiter

$$E'_1 = E' - \frac{y'}{100} \cdot E'_1$$

$$E'_1 = \frac{K E_1 (1 + y)}{(1 + K^3 y)}$$

und allgemeiner:

$$y'_1 = y' \sin \varphi + \frac{1}{2} \cdot \frac{y'^2 \cos^2 \varphi}{100}$$

Ist $\varphi = 0$, so wird

$$y'_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{K^3 \cdot y^2}{100} = K^3 \cdot y_1$$

$$E'_1 - E_1 = E \left[\frac{(K-1) + y(K-K^4)}{(1 + K^3 y)(1 + y)} \right]$$

Man erkennt leicht die Bedingungen, unter denen eine Vernehtung der Windungszahl keine Erhöhung der Klemmenspannung bewirkt.

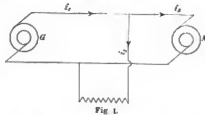
Wird die Periodenzahl im Verhältnisse K gesteigert, so ergibt sich auf ähnliche Weise für $\varphi = 0$

$$E'_1 - E_1 = E - \frac{K}{2} \frac{y^2}{100} \cdot E'_1 (K-1)$$

für $\varphi = \frac{\pi}{2}$

$$E'_1 - E_1 = \frac{(K-1) E_1}{(1 + \frac{K y}{100})}$$

C) Es sollen zum Schluss noch die Verwendungen von Alternatoren als Synchronmotoren und Phasenregulatoren besprochen werden (Fig. 1).



Wir bezeichnen die EMK des Generators mit E_1 , die des Synchronmotors mit E_2 , die Klemmenspannung mit E , die Stromstärke des Generators mit i_1 , den effektiven Werth mit J_1 , die Stromstärke des Motors mit i_2, J_2 ; die Stromstärke i_3, J_3 soll einen zum Motor parallel geschalteten Stromkreis speisen. Da es sich nur um eine Übersicht der Erscheinungen und der Wirkungen der einzelnen Dimensionen handelt, so nehmen wir von vornherein als Vereinfachungen an, dass die Klemmenspannung sich darstellen lasse durch

$$e = E \sin p t,$$

dass die Widerstände und Foucaultströme in dem Generator und Motor gegenüber den Armatur-Selbstinduktionen klein seien. Mit α bezeichnen wir die Arbeitsleistung des Motors, in der die Leerlaufverluste inbe-

griffen sein sollen. Es bestehen dann folgende bekannte Gleichungen

$$E = i_2 \frac{d i_2}{d t} + E_2 \dots \dots \dots (1)$$

$$\{ E \cdot i_2 d t = \alpha \dots \dots \dots (2)$$

$$E = i_1 r_1 + i_2 \frac{d i_2}{d t} \dots \dots \dots (3)$$

$$E_1 = E + i_1 \frac{d i_1}{d t} \dots \dots \dots (4)$$

Hier bedeuten i_1, i_2, i_3 die Koeffizienten der Selbstinduktion von Generator und Motor und Nebenstromkreis, r_1 den Widerstand des Stromkreises.

Allgemein ist nun zu setzen:

$$i_1 = J_1 \sin(p t - \varphi_1),$$

$$i_2 = J_2 \sin(p t - \varphi_2),$$

$$i_3 = J_3 \sin(p t - \varphi_3),$$

$$e_1 = E_1 \sin(p t - \alpha),$$

$$e_2 = E_2 \sin(p t - \beta).$$

Man erhält so (wenn gesetzt wird $E_2 = m E$)

$$J_2^2 = \frac{E^2}{p^2 l_2^2} (1 + m^2 - 2 m \cos \beta) \dots (5)$$

$$\alpha = E \cdot J_2 \cdot \cos \varphi_2$$

$$\alpha = \frac{m \sin \beta}{\sqrt{1 + m^2 - 2 m \cos \beta}} = \frac{m E \sin \beta}{p \cdot l_2 J_2} \dots (6)$$

$$\cos \varphi_2 = \frac{m \cos(\varphi_2 - \beta)}{p \cdot l_2 J_2}$$

$$\alpha = \frac{E^2 \cdot m \cdot \sin \beta}{p l_2} \dots (7)$$

$$J^2 = J_1^2 + J_2^2 + 2 J_1 J_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1) \dots (8)$$

$$\text{tg } \varphi_2 = \frac{J_2 \sin \varphi_2 + J_3 \sin \varphi_3}{J_1 \cos \varphi_1 + J_2 \cos \varphi_2} \dots (9)$$

$$E = E_1 \cos \alpha - p l_1 (J_1 \sin \varphi_1 + J_2 \sin \varphi_2) \dots (10)$$

$$E_1 \sin \alpha = p l_1 (J_1 \cos \varphi_1 + J_2 \cos \varphi_2)$$

$$E_1^2 = E^2 + p^2 l_1^2 [J_1^2 + J_2^2 + 2 J_1 J_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)]$$

$$+ 2 p l_1 E [J_1 \sin \varphi_1 + J_2 \sin \varphi_2]$$

$$E = m E \cos \beta + p l_2 J_2 \sin \varphi_2$$

Die Verwendung des Synchronmotors sucht nun entweder zu erreichen, dass die Leistung ein Maximum sei, oder dass bei geringer Leistung der Motor möglichst viel Strom mit vorgesehener Phase aufnehme, um die Komponente des wattlosen Stromes einer Anlage zu kompensieren.

Im 1. Fall soll α ein Maximum sein. Dies ist erreichbar für $\beta = \frac{\pi}{2}$, wenn m zum Maximum gemacht wird, d. h. wenn der Motor möglichst stark erregt wird. Die Stromstärke ist dann:

$$J_2 = \frac{E \sqrt{1 + m^2}}{p l_2}, \quad \text{tg } \varphi_2 = \frac{1}{m}$$

Es gelten daher für die Leistungsfähigkeit und die Berechnung des Synchronmotors genau die gleichen Bestimmungen, wie für den Alternator.

Im 2. Fall ist α klein, unter Umständen soll der Motor leer mitlaufen, sodass α nur den Leerlaufverlusten entsprechen würde. Damit ist gegeben, dass β sehr klein sein soll, und es wird angenähert

$$J_2 = \frac{E(1 - m)}{p l_2} \dots \dots \dots (12)$$

φ_2 wird negativ und erreicht als Maximum

$$\varphi_2 = - \frac{\pi}{2} + \beta;$$

in diesem Falle wird

$$J^2 = J_1^2 + J_2^2 - 2 J_1 J_2 \sin \varphi_2$$

$J_2 \sin \varphi_2$ ist die wattlose Komponente von J_2

$$E_1^2 = E^2 + p^2 l_1^2 (J_1^2 + J_2^2 - 2 J_1 J_2 \sin \varphi_2) + 2 p l_1 E [J_1 \sin \varphi_1 - J_2] \dots (13)$$

$$E_1 \sin \alpha = - p l_1 J_2 \cos \varphi_2$$

Je nach der Stromstärke J_3 kann daher der Motor bewirken, dass die Belastungsstromstärke des Generators J kleiner ausfällt als die Stromstärke des belasteten Stromkreises J_3 und dass die Klemmenspannung gleich oder grösser wird als die EMK des Generators.

Für $q_3 = 0$, wird

$$J^2 = J_3^2 + J_3^2 \dots (14)$$

Für $q_3 = \frac{\pi}{2}$, wird

$$J^2 = (J_3 - J_3)^2 \dots (15)$$

Dabei ist aber Jeweilen als Verlust in Rechnung zu ziehen

$$Q = (x + z + u + f) E_3 J_3$$

Dies sind die wichtigsten Beziehungen des Synchronmotors.

Ich verweise hier auf meinen Aufsatz über Synchronmotoren, „ETZ“ 1893 Heft 14. Dort ist leicht zu sehen, dass die Kurven der EMK des Generators und Motors von einfachen Sinuswellen und von einander sowie die Verhältnisse der Stromstärke und Phasendifferenz bedeutend abweichen können von dem einfachen Formeln, insbesondere wird die minimale Leerlaufstromstärke von Synchronmotoren sehr stark abweichen von der einfachen Wattstromkomponente, wenn die EMK des Motors nicht stimmt mit der des Generators, da α und β für jede einzelne Nebenwelle der EMK besondere Werte annehmen und der Motor nicht mit allen Nebenwellen synchron und gleichphasig ist.

Es soll noch kurz der Fall eines ungleich belasteten Mehrphasengenerators betrachtet werden. Wir wählen als Beispiel einen Dreiphasenstromgenerator von der Kapazität

$$A = 3 \cdot E \cdot J \cdot \cos \varphi$$

Die Klemmenspannung des Generators, d. h. die Spannung zwischen je zwei Ableitungen der einzelnen Phasen ist dann

$$E_3 = E \cdot 1,73.$$

Der Generator soll nun — wie dies in bekannten Fällen wirklich zur Ausführung gekommen ist — belastet werden mit Dreiphasenmotoren, welche alle 3 Phasen gleichmässig belasten, und mit Apparatur für Einphasenstrom, z. B. Beleuchtungskörpern und Einphasenmotoren, welche zwischen je zwei Ableitungen eingeschaltet werden. Wir setzen der Einfachheit der Rechnung wegen bei Generatoren und Motoren Sternschaltung voraus, d. h. eine Verzweigung der Endpunkte der 3 Phasenwickelungen in einen neutralen Punkt.

Bezeichnen wir dann die von je einer Klemme anstretenden Stromstärken mit i_1, i_2, i_3 , die in die Dreiphasenmotoren eintretenden Stromstärken mit j_1, j_2, j_3 und die Stromstärken der Einphasenstromapparate, zwischen Phasenkleme 1 und 2 mit c_1 , zwischen 2 und 3 mit c_2 , zwischen 1 und 3 mit c_3 , so ist

$$i_1 = j_1 + c_1 + c_2, \\ i_2 = j_2 + c_1 - c_2, \\ i_3 = j_3 - c_1 - c_2, \\ i_1 + i_2 + i_3 = 0, \\ j_1 + j_2 + j_3 = 0.$$

Die EMK zwischen dem neutralen Punkt des Generators und Klemme 1 bezeichnen wir mit e_1 , an Klemme 2 mit e_2 , an Klemme 3 mit e_3 . Nach dem Früheren erhalten wir dann für die 3 Stromkreise, wenn für die gegenseitige Induktion der 3 Phasen im

Generator als Induktionskoeffizienten λ halben Selbstinduktionskoeffizienten λ in einzelnen Phasenwicklung gesetzt werden, was bekanntlich mit grosser Annäherung zutrifft, und wenn die Widerstände in dem Generator gegenüber den Induktionskoeffizienten vernachlässigt werden, und auch für die Motoren nur induktive Stromkreise eingesetzt werden, r sind die Widerstände der Stromkreise e, λ der Induktionskoeffizient der Stromkreise j .

$$\frac{3}{2} l \frac{\partial (i_1 - i_2)}{\partial t} + e_1 r_3 = e_1 - e_2 \text{ etc.} \\ \frac{3}{2} l \frac{\partial (i_1 - i_2)}{\partial t} + \lambda \frac{\partial (j_1 - j_2)}{\partial t} = e_1 - e_2 \text{ etc.}, \\ i_1 - i_2 = j_1 - j_2 + c_1 + 2c_2 - c_3, \\ c_1 r_3 = e_1 - e_2 - \frac{3}{2} l \left(\frac{\partial}{\partial t} (c_1 + 2c_2 - c_3) \right) \times [e_1 - e_2 + \lambda \frac{\partial}{\partial t} (c_1 + 2c_2 - c_3)].$$

Ist $\frac{3}{2} l$ klein gegen λ , so wird angenähert

$$c_1 r_3 = e_1 - e_2 - \frac{3}{2} l \frac{\partial}{\partial t} (c_1 + 2c_2 - c_3) - \frac{3}{2} l \lambda (e_1 - e_2), \\ c_2 r_3 = e_2 - e_3 - \frac{3}{2} l \frac{\partial}{\partial t} (c_1 + 2c_2 - c_3) - \frac{3}{2} l \lambda (e_2 - e_3), \\ c_3 r_3 = e_1 - e_2 - \frac{3}{2} l \frac{\partial}{\partial t} (c_1 + 2c_2 - c_3) - \frac{3}{2} l \lambda (e_1 - e_2).$$

$c_1 r_3, c_2 r_3, c_3 r_3$ sind aber die Klemmenspannungen E_1, E_2, E_3 zwischen je zwei Phasen, $e_1 - e_2, e_2 - e_3, e_1 - e_3$ sind die entsprechenden EMK bei offenem Stromkreise, die unter sich gleich $\approx 1,73 \cdot E$ sind. Die Klemmenspannung eines Stromkreises ist daher abhängig von den Belastungen der anderen beiden Stromkreise und steigt unter Umständen über die EMK bei offenem Kreis. Wird die Belastung mit der Stromstärke J rein induktiv nach Sternschaltung angeführt, so ergibt sich bekanntlich der Spannungsabfall

$$E - E_3 = \frac{3}{2} l \frac{\partial J}{\partial t}.$$

Die Leistung an Volt \times Ampère ist dann $1,73 \cdot J \cdot E_3$, nach der vorigen Schaltung ist die Leistung bei $c_1 = c_2 = c_3 = c: 3 \cdot E_1 \cdot c$. Für gleiche Leistung ist also

$$c = \frac{J}{1,73}.$$

Der Abfall ist jetzt

$$1,73 \cdot E - E_3 = \frac{3}{2} l \cdot 1,73 \cdot c.$$

Wird aber der Generator mit nur einer Phase ausgenutzt mit seiner vollen Stromstärke J , so ist $c_1 = c_2 = 0, c_3 = J$ zu setzen und es ist

$$1,73 \cdot E - E_3 = 3 l J,$$

also 70% grösser als oben, während die Leistung nur $E_3 \cdot J$ ist.

Im nächsten Heft sollen die sogenannten Induktionsmotoren in ähnlicher Weise besprochen werden.

Der Telefonbetrieb auf grosse Entfernung.¹⁾

Von Aug. E. Collette, niederländischer Telegrapheningenieur.

Die Erfahrung der letzten Jahre hat vollauf bewiesen, dass das einzige Mittel für eine gute telephonische Verständigung auf grosse Entfernungen, welche alle Anforderungen an eine kommerzielle Korrespondenz genügt, in der peinlich sorgfältigen Konstruktion der Telephonlinien besteht, sondern auch eine möglichst vollkommene Isolation dieser nötig, um so alle Umstände zu beseitigen, welche zu dem den Sprechverkehr so sehr beeinträchtigenden Störungen Veranlassung geben können. Diese Bedingungen erstrecken sich natürlich ebenso gut auf interurbane, wie auf städtische Netze, auf Centralen ebenso gut wie auf öffentliche und private Sprechstellen.

Vor Allem ist ein elektrischer Leiter von geringem Widerstande und solchem Metall erforderlich, welches dem elektrischen Strömen freien Durchgang erlaubt, ohne also ihre Dauer zu vermindern oder ihre Geschwindigkeit zu beeinflussen.

Anfangs verwendete man für die Telegraphenlinien Kupferdrähte, später ging man wegen des Kostenpunktes zu Eisenleitungen über. In dem Masse, als in den letzten Jahrzehnten die Telegraphenapparate vervollkommen wurden, legte man immer mehr Gewicht auf die Schnelligkeit der Uebertragung, d. h. auf die rasche Aufeinanderfolge der Zeichen, und es ist klar, dass diese Geschwindigkeit nicht nur von der elektrischen Leitungsfähigkeit allein, sondern auch noch von anderen Eigenschaften des Leiters abhängig ist, nämlich der Selbstinduktion und der elektrostat. Kapazität.

Zwischen London und Newcastle auf einer Strecke von 540 km angestellte Versuche haben gezeigt, dass bei Verwendung von Eisen als Leiter die gleichen Telegraphenapparate in der nämlichen Zeit nur 345 Worte zu vermitteln erlaubten, während die Wortzahl bei Verwendung von Kupferdraht auf 414 steigt. Diese Geschwindigkeit änderte sich nicht, wenn man die Kapazität und den Widerstand des Kupferdrahts mit Hilfe von Kondensatoren und künstlichen Widerständen des Eisendrahts gleichgemacht hatte. Die Ströme schienen beim Kupferdraht weniger der Verzögerung und anderen Veränderungen unterworfen zu sein, wie beim Eisendraht; man konnte daraus schliessen, dass das Kupfer weniger elektrische Trägheit besitzt als das Eisen und überdies die magnetischen Eigenschaften des Eisens eine Rolle spielen, sobald in diesem Leiter elektrische Ströme zirkulieren.

Der Einfluss der Verzögerung zeigt sich in viel höherem Masse bei den Telegraphenlinien, weil es sich hier nicht mehr um langsam intermittierende, sondern um schnell wechselnde wellenförmige Ströme handelt. Es ist wohl überflüssig hinzuzufügen, dass man die Deutlichkeit der telephonischen Laute bedeutend hebt, indem man sorgfältig vermeidet, dass irgend ein fremder Strom eines anderen Leiters entweder durch Induktion oder durch Ladung seinen verderblichen Einfluss auf einen telephonischen Stromkreis äussert.

Die Induktion spielt in der Telephonie eine grosse Rolle. Während eine einerseits diese der Grundlagens bildet, auf welcher diese neue Anwendung der Elektrizität beruht und sozusagen unentbehrlich für die

¹⁾ Auszug aus „Journal telegraphique“.

Telephonie ist, erzeugt sie andererseits auch betriebe unüberwindliche Hindernisse für dieselbe.

Man kann den wechselseitigen elektrodynamischen Einfluss, welchen besonders auf eine längere Strecke parallel laufende Drähte aufeinander ausüben, aufheben; aber diese Neutralisation bloß sowohl vom technischen wie vom pekuniären Standpunkte aus Hindernisse genug.

Der Einfluss eines Drahtes auf einen anderen macht sich fast immer in einem mehr oder weniger starken Grade bemerkbar bei Einfacheitungen, welche an Erde liegen, wenigstens soweit man nicht besondere Vorsichtsmaßregeln ergreift. Es existirt sozusagen keine einzige solche Linie, welche nicht fremde Geräusche anfängt und überträgt, die von andern Telephon- oder Telegraphenleitungen herühren. Aber es wäre trotzdem ein Irrthum, einig und allein der Induktion die fremden Geräusche zuschreiben, welche man im Telephon hört.

Dieselben haben oft einen ganz anderen Ursprung. Sie rühren unter Anderem sehr häufig von mangelhafter Isolation der Telephondrähte her, insbesondere wenn sich mehrere Leitungen auf demselben Gestänge oder gar der gleichen Stütze befinden.

Es entstehen in diesem Falle Stromverluste, welche sehr häufig schwieriger zu beheben sind, als man gewöhnlich anzieht. Der Stromübergang zur Erde ist gleichfalls eine Ursache dieser Geräusche. Wenn zwei von einander unabhängige Drähte an Erde gelegt sind, geht immer ein Theil des Stroms von dem einen zum andern über. Es ist deshalb sehr selten, dass man in den Drähten eines Telephonnetzes nicht die Telegraphenstöße hört, die im Telegraphenbüro gegeben werden, welches in der gleichen Oertlichkeit untergebracht ist.

Der ganze Boden einer Stadt ist in Bezug auf seinen elektrischen Zustand unter dem Einfluss von Telegraphenströmen fortwährenden Aenderungen unterworfen und diese pflanzen sich fort und vertheilen sich auf die Telephondrähte. Die elektrischen Stromübergänge aus der Erde nach den Drähten eines Telephonnetzes sind nicht die Telephonstörungen, welche er Drähte in Schwingung versetzt, was sich bei Eisenstrahlen dadurch erklärt, dass diese bei ihren Schwingungen isodynamische Linien des Erdmagnetismus schneiden.

Man kann diese Erscheinung leicht auf der Telephonlinie der Insel Tersehelling beobachten, welche zum größten Theil aus Eisendraht von 4,2 mm Durchmesser besteht.

Fehlerhafte Verbindungen verursachen gleichfalls oft Geräusche im Telephon und man hört alsdann deutlich ein Summen der Drähte oder ein Fallen von Regentropfen.

Alle diese Erscheinungen gehören aber nicht in die Kategorie der Lante, welche durch wechselseitige Induktion veranlasst werden und dürfen nicht mit ihnen verwechselt werden.

In den meisten Fällen kann man die Geräusche unterdrücken, indem man die Erdverbindungen der Telephonleitungen aufhebt und dieselben durch Rückleitungsdrähte ersetzt.

Diese Massnahme ist nicht jedesmal ausreichend, um gleichzeitig die wechselseitige

Induktion aufzuheben; hierfür müssen andere Massnahmen, wie wir weiter unten sehen, getroffen werden.

Durch Graduirung der äusseren Ströme könnte man ihre Einwirkung auf telephonische Stromkreise beseitigen, indem man die Zu- oder Abnahme der Stärke der induirenden Ströme in der Weise regelt, dass man sie im Telephon nicht mehr wahrnehmen kann. Aber dies Mittel kann nur in Bezug auf die Telegraphenströme angewendet werden, und wird es auch in der That bei der Methode van Rysselberghes. Wenn es sich aber um Ströme für andere Zwecke handelt, z. B. für elektrische Beleuchtung oder Kraftübertragung, so versagt dasselbe; in solchen Fällen ist das einzige Mittel, das zu Gebote steht, die Anwendung von zwei Drähten für die Stromkreise, wobei die Isolation nicht den geringsten Fehler anweisen darf.

Aber selbst in diesem Falle bleibt der telephonische Stromkreis immer dem Einfluss einer mehr oder minder geschickten Herstellung dieser Stromkreise unterworfen, auf welche dagegen die telephonischen Ströme nicht die geringste Einwirkung haben. Man muss also die Telephonlinien mit Sorgfalt so herstellen, dass man sie gänzlich diesen sekundären Einwirkungen entzieht.

Als Beispiel will ich kurz einige Erfahrungen anführen, welche ich selbst in Betreff der telephonischen Induktion gemacht habe.

Als es sich im Jahre 1888 darum handelte, die Gemeinde Vaals in telephonische Verbindung mit Valkenburg zu setzen, brach man einen Draht auf den Stangen neben der Eisenbahn zwischen dieser letzteren Ortschaft und Wilree (6 km) an und von da ab errichtete man eine neue Linie mit einer Leitung längs der Strasse nach Vaals (13,5 km) (Fig. 2).

Es zeigte sich indessen bald, dass die Störungen, welche durch die auf denselben Stangen befestigten Telegraphendrähte verursacht wurden, die telephonische Verständigung fast ganz unmöglich machten.

Da diese Störungen nur auf der Theilstrecke zwischen Valkenburg und Wilree entstehen konnten, so hoffte man sie unterdrücken zu können, wenn man zwischen diese beiden Stationen einen Draht hinzufügte, welcher in Valkenburg direkt mit dem bereits vorhandenen Telephondraht in Verbindung gesetzt und im Bureau zu Wilree zur Erde geleitet wurde.

Auf diese Weise erhielt man einen unterbrochenen Stromweg, der in Vaals begann, über Wilree nach Valkenburg und von da nach Wilree zurückführte, je eine Erdverbindung in Vaals und Wilree besass und in welchem Valkenburg, Zwischenstation und Vaals Endstation war. (Fig. 3.)

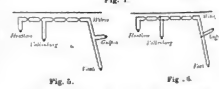
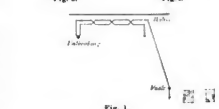
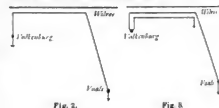
Widur Aller Erwartung erlitten die Störungen keine nennenswerthe Schwächung, selbst dann nicht, als man die beiden Telephondrähte an mehreren Stellen kreuzte, wie in Fig. 4 gezeigt.

Die Störung verschwand nur vollständig, als der zweite Draht von Wilree nach Vaals verlängert und der telephonische Stromkreis so auf seinem ganzen Verlaufe ohne jede Erdverbindung durch zwei Drähte gebildet war.

Unter dieser Bedingung funktionirte die Linie fortwährend gut, bis man die Sprechstellen von Houthem und Gulpen in die Linie einschaltete, wie es Fig. 5 zeigt. Sofort traten jetzt die Störungen wieder auf, aber nur zeitweise; zuweilen war die Verständigung überhaupt ganz unmöglich, während zu anderen Zeiten die Störungen vollständig verschwanden. Die Drähte, die Verbindungen und die Apparate wurden auf das Sorgfältigste untersucht, ohne dass

irgendwo ein Fehler entdeckt werden konnte. Eine genaue Untersuchung ergab endlich, dass die Störungen gänzlich verschwanden, sobald die Verbindung nur zwischen zwei der vier Büreaus hergestellt war, während die beiden anderen ihre Apparate in Nebenschluss legten. Von dem Augenblicke an aber, wo drei oder die vier Büreaus ihre Apparate wieder in den Stromkreis einschalteten, erschienen auch die Induktion wieder mit ihrer vollen Kraft. Diese Erscheinung liess sich nur dadurch erklären, dass die elektrische Gleichgewicht in den beiden Drähten durch den Apparat der Zwischenstation gestört war und dass die Telegraphenleitungen, welche neben der Telefonschleife parallel liefen, alsdann in dieser Induktionströme verschiedener Stärke erzeugten konnten.

Um diesen Uebelstand zu beseitigen, hatte man die beiden Drähte in jeder Station an Kondensatoren anlegen können und es hätten dann die beiden Sprechstellen, welche in Unterredung treten wollten, aber nur sie allein den Kondensator aus dem Stromkreis ausschalten und dafür ihre Apparate einschalten müssen. Da die Kondensatoren die wellenförmigen Induktionströme nicht verhindern können, sich fortzupflanzen, so würden sich die beiden Drähte alsdann unter den gleichen Verhältnissen in Bezug auf diese Ströme und infolgedessen im Gleichgewicht befinden haben. Aber man hätte dann die Apparate in irgend einer Weise abändern müssen, um sie für die Arbeit mit dem Kondensator einzurichten.



Um diese Änderungen zu vermeiden, entschied man sich, die Apparate nicht mehr hintereinander, sondern parallel anzuschalten, die beiden Drähte blieben dann immer im elektrischen Gleichgewicht, ohne dass man spezielle Anordnungen zu treffen brauchen (Fig. 6). Diese Massnahme hatte einen vollständigen Erfolg; die störende Induktion war vollkommen beseitigt und die Verständigung seitdem nie mehr beeinträchtigt worden.

Hinterher erschien die Sache ganz klar, aber vorher konnte man einen solchen Erfolg nicht vermuthen.

(Fortsetzung folgt.)

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Kabel durch den stillen Ocean. Wie aus Victoria (Britisch Columbia) berichtet wird, haben sich Herr F. W. Mackay, die Kanadische Pacific-Eisenbahn und eine Anzahl Kapitalisten

in San Francisco mit einander verbunden, um sich den Auftrag für Verlegung des behabsichtigten Kabels durch den stillen Ocean zu sichern.

Die japanische Regierung soll mit den Vereinigten Staaten von Nordamerika in Unterhandlungen wegen Verlegung eines direkten Kabels zwischen Japan und Nordamerika eingetreten sein.

Gray's Teletograph. Wie aus New York gemeldet wird, hat die in Chicago erscheinende Zeitung "Times Herald" den Gray'schen Teletographen in Gebrauch genommen. In dem Blatte befindet sich seit einigen Tagen Facsimiles der Handschrift einer Anzahl Delegationen wegen Verlegung eines Apparats auf das Blatt geschrieben. Die Strecke von Cleveland nach Chicago ist 992 km lang.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin innerorts und Genthin, Schwerin (Meckl.), Wismar, Rostock, Warnemünde, Güstrow und Ludwigslust, sowie Jansenitz in Pommern ist eröffnet worden. Die Gebühr für ein Dreiminuten Gespräch beträgt 1 M.

Marshall's Zweifachtelephonie. Ein namenhaft in amerikanischen Fachkreise bekannter Fabrikant von Kondensatoren, Dr. William Marshall, hat ein Fernsprechesystem angegeben, welches eine zweifache Benutzung der Leitungsenergie; oder verwendet d. h. ein Empfänger dienende kleinen Kondensator, stellt in Fig. 7 in Ansicht und Schnitt dargestellt ist. Die Stauinollage des Empfängers

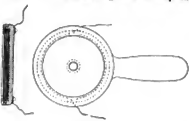


Fig. 7.

sind durch elastische Zwischenlagen von einander getrennt, und jede zweite Stauinollage ist mit dem einen Feldtrah, die zwischenliegende Stauinollage sind mit dem anderen Feldtrah verbunden. Indem dieser Kondensator geladen und entladen wird, nähern und entfernen sich die Stauinollagen von einander, und erzeugt das Laden mittels eines Sprechstromes, A einen Empfänger eine demselben entsprechende Luftwelle hervor. Dieser Empfänger funktioniert, dem E. Ing. M. Y. zufolge, äusserst befriedigend.

Fig. 8 stellt den Stromlauf des Systems dar; es sollen die beiden Sprechstellen A und A₁ mit einander verkehren können, desgleichen A₁ und A₂. — Die Ausrüstung der beiden ersten

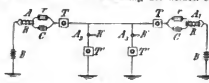


Fig. 8.

genannten Stellen besteht aus einem gewöhnlichen Fernsprecher E mit Differentialwicklung, einem Mikrophon T, welches ähnlich wie das in letzter Heft beschriebene Carbonelektro-Mikrophon, direkt in die Linie eingeschaltet ist, einem Widerstand r und einem Kondensator C, welche in der angegebenen Weise zwischen Mikrophon und Telefon eingeschaltet sind, und einer Batterie.

Die Ausrüstung der Stellen A₁ und A₂ besteht aus dem oben beschriebenen Kondensatorempfänger R' und einem Mikrophon T' mit Induktionsstromkreis. Die Schaltung dieser beiden Sprechstellen ist in Fig. 9 dargestellt. Die sekundäre Wicklung derselben ist in zwei Hälften geteilt, zwischen welche der Kondensatorempfänger eingeschaltet ist.

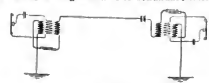


Fig. 9.

Die Ausrüstung der Stellen A₁ und A₂ besteht aus dem oben beschriebenen Kondensatorempfänger R' und einem Mikrophon T' mit Induktionsstromkreis. Die Schaltung dieser beiden Sprechstellen ist in Fig. 9 dargestellt. Die sekundäre Wicklung derselben ist in zwei Hälften geteilt, zwischen welche der Kondensatorempfänger eingeschaltet ist.

Bei näherer Untersuchung des Stromlaufes in Fig. 9 erkennt man leicht die Wirkungsweise des Systems. Die von den Mikrophonen T, T' verursachten Schwankungen des Batteriestromes I, B durch die Induktion des Fernsprecher RR stark, die Kondensatorempfänger E, E' dagegen nur unmerklich; umgekehrt heftigen bei T' ausgehenden Wechselstrom die Kondensatorempfänger E, E' stark, die differential geschalteten gewöhnlichen Fernsprecher RR dagegen nicht merkbar.

Elektrische Beleuchtung.

Magdeburg. Wie der „B. Akt.“ meldet, hat der Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft die Errichtung des Magdeburger Elektrizitätswerkes nach dem vom Stadtbaupraktiker v. W. v. W. aufgestellten Plänen und Entwürfen übertragen worden. Den Bau der Zentralstation führen die Bauunternehmer F. & C. Harriet, die Lieferung der ganzen maschinellen Einrichtung die Maschinenfabrik Beckau aus. Die Inbetriebnahme soll mit Schluss dieses Jahres erfolgen.

Clausthal. Wie dem „B. B.C.“ aus Frankfurt a. M. berichtet wird, beabsichtigt eine dortige Aktiengesellschaft in Clausthal bzw. St. Andreasberg, also auf der nördlichen bzw. südlichen Seite des Harzes, je ein grösseres Kraftwerk zur Abgabe von Licht und Strom, sowie zum Betriebe einer Bahn zu errichten, und zwar soll das Clausthaler Werk die Städte Clausthal, Zellerfeld, Lautenthal, Drausberger Werk die Städte Andreasberg, Braunlage und Lauterberg mit elektrischem Strom versorgen. Die Bahn, die von beiden Werken soll, wird vom Bahnhof Clausthal, Andreasberg, Heiberggraben, Oderthel, Altenau nach Bahnhof Clausthal-Zellerfeld geführt werden.

Schmalkalden. Der Stadtrat und der Bürgerausschuss haben der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft die Erlaubnis zur Errichtung einer Elektrizitätswerke erteilt. Ausser für elektrische Beleuchtung soll das Werk insbesondere für Abgabe von elektrischer Kraft für die Kleinindustrie dienen und auch andere Vorrichtungen mit elektrischem Strom versorgen.

Dortmund. In der am 11. d. M. bei dem Magistrat in Dortmund abgehaltenen Verbindung betreffend den Bau eines Elektrizitätswerkes stellten, wie der „Frau. Zig.“ mitgeteilt wird, die niedrige Beleuchtung soll. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin mit 507 000 bzw. 537 000 M, Gesellschaft Schuckert in Nürnberg mit 1 450 000 M und 1 637 700 M, Siemens & Halske in Berlin mit 973 000 M, Gesellschaft Heilm in Köln-Ehrenfeld mit 903 662 M und 1 625 000 M.

Gleiwitz in Oberschlesien. In der letzten Stadtvorversammlungs sacht anlässlich der Beratung des von der Firma Kienko & Schreyer eingereichten Projektes der Errichtung einer elektrischen Beleuchtungsanlage der Generaldirektor der ober-schlesischen Eisenindustrie-Gesellschaft, Herr Rudolf Hegenschmidt, die Mitteilung, dass die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin, ebenfalls zur Versorgung der Stadt mit elektrischem Licht bereit sei und zwar hebehalbe die dieselbe, eine in der Nähe liegende Kohlengrube auszukufen, um dort eine grosse Centrale zu errichten, von der aus an alle Ortschaften inner-halb des ober-schlesischen Industriegebietes Elektrizität zu Beleuchtungs- und Kraftzwecken abzugeben werden soll. Eventuell erbot sich Herr Hegenschmidt speziell für die Stadt Gleiwitz eine elektrische Anlage unter günstigen Bedingungen wie die Firma Kienko & Schreyer zu errichten. Die Angelegenheit wurde schliesslich auf einige Zeit vertagt.

Hohenfurt (Süd-Sachsen). Die Firma Ignaz Spiro & Söhne, Bismarck-Kramer-Maschinen-fabrikanten, hat den Steinhammer bei Hebenfurt angekauft, um dort ein grosses Elektrizitätswerk zur Versorgung von Süd-sachsen mit elektrischer Energie für Licht- und Kraftzwecke zu errichten, für welches eine daselbst vorhandene Wasserkraft ausgenutzt werden soll.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Wie wir S. 484 mittheilten, hatte das Kgl. Polizeipräsidium an eine eventuelle Genehmigung des elektrischen Betriebes auf einigen von der Grossen Berliner Pferdebahngesellschaft projektierten nach dem Treptower Park führenden Strassenbahnen die Bedingung geknüpft, dass auf mehreren aber bezeichneten Strecken von oberen Stromzuführung Abstand ge-

nommen und unterirdische Stromzuführung angewendet werde. Auf Veranlassung der Direktion des Grossen Berliner Pferdebahngesellschaft hat jedoch der Minister für öffentliche Arbeiten die ersuchende Bedingungen des Polizeipräsidiums für die Anträge der beiden von der Grossen Berliner Pferdebahngesellschaft elektrischen Strassenbahnen zum Ausweisplatz bei Treptow wesentlich erleichtert. Der Minister hat das Zugeständnis gemacht, dass für die Fertigstellung der von dem Minister verlangten unterirdischen Stromzuführung „je nach anderen geeigneten System“ auf den Strecken von Golegischen Garten bis einschliesslich zum Nollendorfplatz (1500 m Doppelgleis) und auf dem Platz, wo die Skalarion, Oranien, Wiener und Manteuffelstrasse zusammenstossen (150 m Doppelgleis), Frist bis zum Schluss der Gewerbeausstellung, bis zu diesem Zeitpunkt die oberirdische Stromzuführung zugelassen werde. Da demnach nur drei verhältnissmässig kurze Strecken, auf dem Dönhofsplatz (300 m Doppelgleis), dem Hälleschen Thor (150 m Doppelgleis) und vom Dönhofsplatz bis zum Eingang der Ritterstrasse (650 m Doppelgleis) beizubehalten 1000 m Doppelgleis übrig bleiben, für die bald die Herstellung unterirdischer Zuführung oder eines anderen geeigneten Systems zu bevorzugen ist, so ist dem Minister die Entscheidung über die Ausführfähigkeit der beiden Bahnen innerhalb des noch zu Gebote stehenden Zeitraumes hat durch die Grossen Berliner Pferdebahngesellschaft ihren Entwurf in einzelnen Vorzügen und den Entwurf einen zur Verlage an höchster Stelle geeigneten ausgearbeitet. Der Minister hat die Pferdebahngesellschaft in diesem Verlangen sofort nachgegeben. —

Die projektierte elektrische Ringbahn zwischen Berlin und dem südlichen Grenz-soll nach zur Eröffnung der Gewerbeausstellung fertig werden. Die Unternehmer haben dem Polizeipräsidium vorgeschlagen, die von Tempelhofer Ufer über die Grosse Berliner Pferdebahngesellschaft nach Berlin gehende Strecke hier nicht, wie zuerst beabsichtigt war, von der Bahnstrasse aus durch die Grosse Berliner Pferdebahngesellschaft bis zur Kurfürststrasse, sondern statt dessen in gerader Linie durch die Marstall-, Coln-, Bismarck-, Deanswitzer und Fottelstrasse zum Potsdamer Bahnhof zu führen. Dieser Vorschlag hat auch, wie das „Berl. Tagebl.“ mittheilt, die entscheidende Billigung des Polizeipräsidiums gefunden, und es ist demnach der am 1. d. M. gegründete elektrische Ringbahn-Gesellschaft (Firma Badstuber) die für die letztbezeichnete Strecke die principielle Zustimmung bereits erhalten hat, jetzt aufzugeben wenn auch die Genehmigung ihrer Geleise durch die Voreberbahngesellschaft auf einvernehmen unter von der Behörde (sowohl den Bedingungen einverstanden zu erklären. Das Polizeipräsidium hat von letzterer Gesellschaft verlangt, dass sie die von Schöneberg zur führende Linie von den Monumenten- und Kreuzbergstrasse führende Linie von hier aus nicht durch die Mückenerstrasse und das Tempelhofer Ufer, sondern unter Benutzung der Geleise der Grossen Pferdebahngesellschaft durch die Verkestrasse etc. leite. Da auch die reine erbliche Verbesserung des Projektes bedeuten sind die Unternehmer mit der verlangten Änderung völlig einverstanden und auch mit der Pferdebahngesellschaft, bereits in Unterhandlungen eingetreten, die einen günstigen Abschluss erwarten lassen. —

Über den gegenwärtigen Stand der Verhandlungen über die Ausführung der elektrischen Hochbahn macht die „Nat.-Zig.“ folgende authentische Mittheilungen: Der Vertrag mit der Stadt Berlin, welcher die Bedingungen festsetzt, unter welchen die Hochbahn die städtischen Strassen, Plätze etc. für ihre Anlage benutzen darf, ist von beiden Theilen vollzogen. Derselbe Vertrag ist von den beiden anderen Gemeinden, welche von der Hochbahn berührt werden, Schöneberg und Charlottenburg, als draudliche anerkannt. Dieselben haben zunächst die im Gesetz für Kleinbahnen vorgesehene Zustimmung erklärt. Ferner ist durch Vermittelung des Ministers der öffentlichen Arbeiten der Vertrag, welcher die vielfachen schwierigen und sehr verwickelten Beziehungen der Hochbahn zum Eisenbahnbetrieb regelt, ummehr endlich festgesetzt, und hat der Minister angedeutet, dass er bereit ist für die elektrische Hochbahn, soweit sie den Eisenbahnbetrieb nicht berührt, erteilt. Endlich hat das Polizeipräsidium eine vorläufige Konzession erteilt, welche der endgültigen Konzessionserteilung nur wenige unwesentliche Punkte vorbehält, ohne dass dadurch für die Ausführung der Hochbahn irgend welche Verzögerung entsteht. Auch der Post- und Telegraphenverwaltung sind bereits die von

ihres Antriebes machen werden, sodass, mindestens dem Oben nach, gewisse Konzepte und sofort eine starke Einseitigkeit der Offerten zu Tage treten wird. Am schwächsten wird es jedenfalls mit der Durchquerung der inneren Stadt bestellt sein, denn an diese Aufgabe wird sich wohl nicht leicht jemand wagt. Bei aller Anerkennung für die grossen Leistungen der modernen Technik muss es also bewertelt werden, ob die letzte ihm besten Willen im Stande sein werden, die ihnen von der Gemeinde Wien gegen solche Aufgabe befriedigend zu lösen, zumal ihnen schwerlich die notwendigen grossen Kapitalien zu Gebote gestellt werden dürften.

Schr.

Elektrische Strassenbahn in Kalro. Die Société des chemins de fer économiques in Brüssel, welche die Konzession zum Bau einer elektrischen Strassenbahn in Kalro (Egypten) erworben hat, beantragte dem „Borj“ Tagblatt die Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin mit der Herstellung der Bahn.

Vereinigung der Westinghouse Electric and Manufacturing Company in Pittsburg mit der Baldwin'schen Lokomotivfabrik in Philadelphia. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika hat sich eine Tatsache vollzogen, welche für die Entwicklung des elektrischen Betriebes von Vorbahnen, zunächst in den Vereinigten Staaten, von grösster Bedeutung zu werden verspricht. Nach mehrmonatlichen Verhandlungen ist zwischen den genannten Unternehmern eine Vereinbarung dahin zu Stande gekommen, dass beide sich vornehmlich der Herstellung von Apparaten widmen werden, mittels deren Eisenbahnen durch Elektrizität betrieben werden sollen. Die Baldwin'sche Lokomotivfabrik wurde im Jahre 1851 gegründet. Sie beschäftigt zur Zeit 4800 Arbeiter und soll im Stande sein, innerhalb jeder acht Stunden eine Lokomotive fertig zu stellen. Die Firma verfügt über ein Betriebskapital von 5 Millionen Dollars. Die Westinghouse Company in Pittsburg ist im Besitze mehrerer der wertvollsten Patente auf dem Gebiete der Elektrizität und ist die einzige einbürtige Konkurrentin der Edison General Electric Company in New York. Das Aktienkapital beträgt 10 Millionen Dollars, während sich die Gesamtaktiva nach dem letzten Jahresbericht auf 14 722 315 Doll. beziffern. Präsident der Gesellschaft ist George Westinghouse jr., während dem Direktorate die Herren August Belmont, Brayton Jves und andere bekannte Kapitalisten angehören.

Wenn ein solches Werk, wie das Baldwin'sche, bemerkt dazu mit Recht die „New Yorker Handelszeitung“, eine enge Verbindung mit einer ersten Elektrizitätsanstalt eingibt, so ist der Schluss gerechtfertigt, dass die grossen Eisenbahnen, welche die Fabrik bisher mit Lokomotiven versorgt hat, ihre Aufmerksamkeit elektrischen Motoren zuwenden begonnen werden, und dass jene Fabrik bestrebt ist, sich ihre Knackkraft auch für die neue Betriebskraft zu erhalten. Es ist mit anderen Worten ein praktischer Tribut, welcher der wachsenden Bedeutung der Elektrizität als bewegender Kraft gezollt wird. B.

Elektrische Kraftübertragung.

Fahrbare elektrische Schneidmaschine. Die ausserordentliche Geschwindigkeit, mit welcher sich der Elektromotor den verschiedenartigsten Zwecken anpassen lässt, hat die Firma Fabius Henriot in Nancy bei der Konstruktion einer neuen Arbeitmaschine verwertet, welche dazu

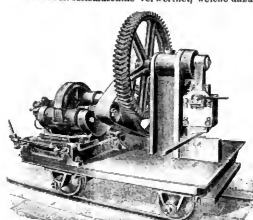


Fig. 10.

dient, lange Eisenstäbe in kleinere Stücke zu zerschneiden. Die Maschine ist für die metallurgischen Werke der Firma Les Petites-Fil-

de François de Wendel zu Hayange (Lorraine) gebaut worden und hat sich im praktischen Betrieb bereits bewährt. Die Schwinge des Transporters ist sehr lang und nur (stationären) Schneidmaschine bereitete, fahrbare Maschine zu verwenden, welche stattdie, die Stangen an Ort und Stelle zu schneiden. Diese Einrichtung ist in Fig. 10 dargestellt. Dieselbe besteht aus einem Schneidwerkzeuge, welches mittels Kettenantrieb von einem Heurion'schen Elektromotor beaufschlagt wird. Der Motor erfordert einen Strom von 70 A bei einem Spannungsunterschied von 110 V und einer Tourenzahl von 820 U. p. M. Das Schneidwerk und der Elektromotor sind auf einem auf Schienen laufenden Wagen befestigt. Der zum Antrieb des Schneidwerkzeuges dienende Motor wird auch je nach Bedürfnis zur Fortbewegung des Wagens benutzt, zu welchem Zwecke der Motor mit Hilfe des in Fig. 10 rechts sichtbaren Hebels auf die Achsen des Wagens umgeschaltet wird. Die elektrische Energie wird mittels Kontaktrolle dem allgemeinen Stromvertheilungssystem der Fabrik entnommen. Als besondere Vortheile dieser Anordnung gegenüber der stationären Schneidmaschinen sind einmal der Wegfall der nicht unerheblichen Kosten des Transportes und ferner die dadurch bedingte beträchtliche Zeitersparnis zu nennen.

Verschiedenes.

Technikum Mittweida. Im verflossenen Schuljahre wurde das Technikum welches einer staatlicher Aufsicht stehende höhere technische Schule zur Ausbildung im gesammten Gebiete der Elektrotechnik ist, von 1606 Schülern besucht. Die Anstalt besteht ein elektrotechnisches Institut, welches in allen Einzelheiten den Anforderungen der Neuzeit bestens entspricht. Der Unterricht beginnt für das nächste Winterhalbjahr am 14. Oktober und der unentgeltliche Vorunterricht dazu bereits am 25. September d. J. Näheres erlischt man aus dem Programm welches vom Sekretariat des Technikums kostenlos abgegeben wird.

Katalog der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. Die eben ausgegebene, sehr umfangreiche Illustrirte Preisliste der genannten Firma giebt einen Gesamtüberblick über die mannigfaltige Fabrikationsfähigkeit derselben. Das Preisverzeichnis umfasst die Artikel No. 1—78, welche an die Stelle der bisherigen Listen No. 1—57 treten. Die Uebersichtlichkeit des Kataloges ist dadurch wesentlich erhöht und das Aufsuchen der gewünschten Artikel man an dem programmatischen Vorsprängen an der rechten Seite der einzelnen Blätter, ähnlich wie bei einem alphabetischen Register eines Briefordners, die Nummern und die dem Inhalt der Abbildung charakterisirendes Stichwort angegeben sind. Ein ausführliches Inhaltsverzeichnis am Eingange der Preisliste ermöglicht überdies eine leichte Auffindung eines einzelnen Gegenstandes. Wir lassen eine kurze Inhaltsangabe nach den Ueberschriften der verschiedenen Listen folgen. 59. Dynamomaschinen und Elektromotoren für Gleichstrom nebst Zubehör. 60. Dynamomaschinen, Elektromotoren und Transformator für Drehstrom nebst Zubehör und Ersatztheile. 61. A. E. G.-Bogenlampen, Laternen, Zubehör und Ersatztheile. 62. Glühlampenfassungen. 63. Akkumulatorenapparate. 64. Mess- und Kontrollinstrumente. Elektrische Uhren. 65. Schaltbrett, ein-, zwei- und dreipolig. 66. Isolir- und Befestigungsmaterial für elektrische Leitungen. 67. Leitungsschüre und Drähte. Gummi- und Guttaperchafabrikate. Stahlbleit und Mikant. 68. Schneisstrangen nebst Zubehör. 69. Aussehalter, Umschalter, Verbindungsapparate. 70. Brückenschalter, Kabelschleife, Vertheilungsschalttafel. 71. Bestenbleit für oberirdische Leitungsaugen. Blitzableiter. Lampenfassungsröhren für Holzmasten. 72. Elektrische Kech- und Heizapparate für häusliche und gewerbliche Zwecke. Cigarren- und Pfeifenanzünder. 73. Beleuchtungsgegenstände für Schiffe und Boote.

Auszeichnung. Die Firma Julius Boeddinghaus in Düsseldorf erhielt auf der Allgemeinen Ausstellung von Erfindungen und Neuheiten in München für ihr in der E.T.Z. 1894 S. 720) beschriebenes neue Befestigungssystem (Doppelradialdübel) die silberne Medaille. Das System hat sich derart schnell eingeführt, dass die Fabrik des Herrn Boeddinghaus, wie uns mitgetheilt wird, täglich ca. 8000 Stück fertig zu stellen hat.

Gesetz betreffend die Verlegung elektrischer Leitungen in Frankreich. Unten 25. Juni 1895 ist in Frankreich ein Gesetz veröffentlicht

worden, durch welches die Verlegung elektrischer Startleitungen geregelt wird. Bei dem Interesse, welches derartige legislative Bestimmungen auch für andere werthgetreue Uebersetzungen nicht anwärtig nach einem Abdruck in der Zeitschrift „L'Eclairage Electrique“ folgen. Das Gesetz lautet:

Art. 1. Ausserhalb der öffentlichen Wege können elektrische Leitungen, welche nicht zu Ueberstragung von Zeichen oder der Sprache dienen, blosz in einem öffentlichen oder dem Gesetz vom 27. December 1890 nicht anwärtig ist, ohne Genehmigung und Deklaration hergestellt werden.

Art. 2. Luftleitungen dürfen in einer Zone von weniger als 10 m horizontalen Abstand zu beiden Seiten einer Telegraphen- oder Fernleitung ohne vorherige Zustimmung der Post- und Telegraphenverwaltung nicht hergestellt werden.

Infolgedessen ist jede Herstellung von Leitungen unter den Bedingungen des vorhergehenden Paragraphen zum Gegenstande einer vorherigen Deklaration zu machen, welche an den Präfekten des Departements und an den Polizeipräfekten, je für den Bereich ihrer Jurisdiktion, zu richten ist. Diese Deklaration wird unter ihrem Datum registriert und der Eingang derselben bestätigt. Dieselbe wird unverzüglich dem Chef des Lokaldienstes der Posten und Telegraphen mittheilen, welche dessen Vermittlung an die Centralverwaltung übergeben.

Die Herstellung der Posten und Telegraphen hat insofern einer Frist von drei Monaten, vom Datum der Deklaration an gerechnet, die Annahme des vorgelegten Projektes oder die Abänderungen, welche sie in der Herstellung der Luftleitungen vorgenommen haben will, kundzugeben.

Kommt eine Einigung nicht zu Stande, so hat die Herstellung der Luftleitungen in Gemeinschaft der Entscheidung des Ministers des Handels, der Industrie, der Posten und Telegraphen und nach Einholung eines Gutachtens des im Artikel 6 unten vorgesehene Elektrizitätsausschusses zu geschehen.

In dringlichen Fällen und insbesondere dann, wenn es sich um eine vorübergehende Anlage handelt, kann die in Absatz 3 dieses Artikels vorgesehene Frist von drei Monaten abgekürzt werden.

Art. 3. Der Minister bestimmt auf das Gutachten des Elektrizitätsausschusses die Aenderungen, welche behufs Sicherung der Anlagen an den in der oben erwähnten Zone gegenwärtig bestehenden Leitungen anzubringen sind, und die Art und Weise der Erhaltung zu erwerben Rechte. Die Verwaltung der Posten und Telegraphen hat binnen einer Frist von 6 Monaten nach Bekanntmachung des vorgedachten Gesetzes die Unternehmer, deren Leitungen abgeändert werden sollen, hiervon zu benachrichtigen. Diejenigen, welche diese Leitungen benutzen, sind gehalten, den ministeriellen Vorschriften innerhalb Jahresfrist nach Erhalt der von der Post- und Telegraphenverwaltung an sie gerichtete Benachrichtigung nachzukommen.

Art. 4. Ueber oder unter den öffentlichen Wegen darf ohne Genehmigung des Präfekten, welche auf das technische Gutachten der Post- und Telegraphenverwaltung hin und in Uebereinstimmung mit den Vorschriften des Ministers des Handels, der Industrie, der Posten und Telegraphen ertheilt wird, keine Leitung verlegt werden.

Art. 5. Obige Verfügungen finden keine Anwendung auf die Installation von Leitungen für elektrische Energie, welche zum Zwecke ihrer Benützung durch staatliche Verwaltungen oder der Kontrolle der Verwaltung unterliegende Unternehmungen des öffentlichen Dienstes hergestellt sind.

Die Projekte derartigen elektrischer Installationen sowie sämtliche daran angebrachten Abänderungen müssen, ausser wenn es die Eisenbahnen und die Wasserstrassen betreffen, nachdem sie von den beteiligten Dienststellen einer gemeinsamen Prüfung unterzogen sind, der Genehmigung des Ministers der Posten und Telegraphen unterbreitet werden.

Art. 6. Am Ministerium des Handels, der Industrie, der Posten und Telegraphen wird ein beständiger Elektrizitätsausschuss gebildet, der zur Hälfte aus technischen Vertretern der grossen elektrischen Industrien Frankreichs oder derjenigen Industrien, welche von den Anwendungen der Elektrizität Gebrauch machen, zusammengesetzt ist.

Die Mitglieder des Ausschusses und der Präsident desselben werden vom Minister ernannt. Der Präsident wird nicht aus den Mitgliedern des Ausschusses gewählt.

Der Elektrizitätsaussehnst hat die allgemeinen auf die in Art. 4 und 5 vorgesehene Fälle anzuwendenden Bestimmungen, sowie alle ihm vom Minister unterbreiteten Fragen zu begutachten.

Art. 7. Jede elektrische Installation ist in solcher Weise zu betreiben und zu unterhalten, dass in dem telegraphischen oder telephonischen Verkehr auf den vorher bestehenden Linien keine Störung, sei es durch Induktion, Ueberleitung oder auf andere Weise, entsteht.

Wenn die Installation aus diesem Grunde die Verlegung oder Abänderung der vorher bestehenden Telegraphen- oder Telephonlinien erfordert, ist gemäß Art. 2, 3 und 6 der Elektrizitätsaussehnst zu befragen. Die durch diese Verlegungen oder Abänderungen notwendig werdenden Kosten fallen dem Unternehmer zur Last.

Art. 8. Wer den Anordnungen des gegenwärtigen Gesetzes oder den Ausführungsbestimmungen zuwiderhandelt, wird, wenn eine beständige Aufforderung, dem Gesetze nachzukommen, ohne Erfolg geblieben, nach Art. 9 des Dekrets vom 27. December 1861 bestraft.

Die Zuwiderhandlungen werden in der durch Tit. 5 des erwähnten Dekrets bestimmten Weise festgestellt, verfolgt und beseitigt.

Art. 9. Das Dekret vom 15. Mai 1888 wird außer Gültigkeit gesetzt.

Die Besetzung der Leitungen sowohl für Beleuchtung- wie für telephonische Zwecke und die Unterbringung derselben in unterirdischen Kanälen nimmt in New York einen raschen Fortgang. Wie wir einem Berichte über die Thätigkeit des Board of Electrical Control of New York City in „El. Review“ N. Y. entnehmen, wurden in den letzten sieben Jahren 20 612 Masten und 27 490 Meilen (41 188 km) Leitungen aus den Strassen New Yorks entfernt, in den Jahren 1893 und 1894 allein 2731 Masten und 32 165 km Leitungen. Am Ende des Jahres 1894 waren in der Stadt New York 6760 Gaslampen, 208 000 Glühlampen für öffentliche und Ladenbeleuchtung und nahezu 12 000 Telephone in Gebrauch, welche beinahe vollständig aus den Subways gespeist wurden. Die Länge der seit der Schaffung des Board of Electrical Control hergestellten Subways betrug

	Trassenlänge km	einzelne Rohrleitung km
für Telephone und Telegraphen	129.5	1408.4
für Edison-Beleuchtung	229.2	309.1
für sonstige elektrische Licht- und Kraftlieferung	159.5	1054.1
für Ventilationsröhren	512.2	285.9

In diesen Subways sind verlegt und nunmehr im Betriebe: 63 157.7 km Telegraphen- und Telephonleitungen, 627.6 km Kabel für Edison-Beleuchtung und 2187.5 km Kabel für sonstige elektrische Licht- und Kraftlieferung.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 15. August 1895.)

- Kl. 21. A. 4069. Induktionsmotor mit mehrblättrigen Stromwendebürsten. — E. Arnold, Karlsruhe, Gartenstr. 23. 6. 10. 94.
- Kl. 75. B. 15 909. Verfahren zur Elektrolyse. — Dr. Willy Bein, Berlin W., Schaperstr. 26. 21. 93.
- H. 14 973. Elektroskopisches Diaphragma aus Glimmer. — Dr. C. Hoepfner, Giessens. 17. 7. 94.

(Reichsanzeiger vom 19. August 1895.)

- Kl. 21. L. 9082. Einrichtung aus elektrischen Kraftmaschinen mit Ankerschienen. — John Samuel Losch, Summit Station, John Hay Phillips, Joseph Winfield Moyer und John Harrison Williams, Potteville, County of Schuykill, Pa. V. St. A. Vertr. C. Fehler und G. Loubler, Berlin NW., Dorotheenstr. 22. 10. 9. 94.

Erlösungen.

- Kl. 21. 23 844. 31 454. 56 027. 59 873. 63 596. 64 715. 71 996. 75 474.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 80 448 vom 27. August 1893.

Ernst Egger, Ferd. Aug. Wessel in Wien und Aron Nussberg in New York. — Motorwagen mit vereinigter elektrischer und mechanischer Regelung.

Der Motorwagen besitzt einen Elektromotor von annähernd gleichbleibender Tourenzahl, welcher ein aus Riemenkonus *a*, Gegenkonus *c*

und verschleißbarem Verbindungsriemen *a* bestehendes Wechselgetriebe in Drehung setzt. Die Steuerung dieses Getriebes ist nun in folgender Weise mit demjenigen des elektrischen Schaltapparates (Fig. 12) verbunden. Beim An-

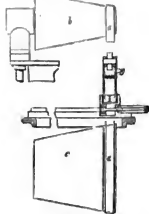


Fig. 11.

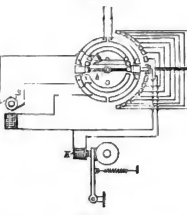


Fig. 12.

fahren zieht zunächst ein in den Feldstromkreis des Motors *B* geschalteter Magnet *K* die Bremsbacken an und gibt so die Laufziffer frei. Sodann wird der Motor *B* zunächst leerlaufend eingeschaltet. Ein weiteres Drehen des Steuerhebels bewirkt ein allmähliches Aus- bzw. Einschalten von Widerständen in den Anker- bzw. Feldstromkreis unter gleichzeitig erfolgendem Antrieb des Wechselgetriebes, dessen Umlaufgeschwindigkeit und Laufrichtung sich im gleichen Sinne wie die Wagensgeschwindigkeit und Fahrtrichtung verändert unter Aenderung des Uebersetzungsverhältnisses durch entsprechende Verschiebung des Verbindungsriemens. Diese gleichzeitig mechanische und elektrische Regelung wird vom Führende elektrische Regelung einer Steuerwelle bewirkt, welche durch Winkeltrieb die Spindel *A* des Schaltapparates in Drehung setzt, und deren Kröpfe und Schabstangen die den Riemen *a* umfassende Riemengebel *F* bewegen.

No. 80 179 vom 14. August 1894.

Benjamin Chew Tilghman jr. in Philadelphia, V. St. A. — Verfahren mit Apparat zum Anzeigen und Messen von Grübengasen.

Zur Bestimmung der Gase gelangen zwei Stromkreise zur Verwendung. In den einen

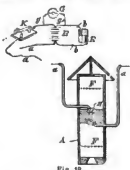


Fig. 13.

Stromkreis wird ein unveränderlicher Widerstand eingeschaltet, in den anderen ein solcher,

der sich bei der Gegenwart von Gasen oder Dämpfen ändert. Diese Aenderung wird dadurch bewirkt, dass der durch den elektrischen Strom erwirkte Widerstand die mit ihm in Berührung kommenden Gase entzündet, wodurch je nach der Menge der Gase eine stärkere Erhitzung eintritt.

Der zu erhaltende Widerstand *S* ist in einem Gehäuse *A* untergebracht, welches so eingerichtet ist, dass der Luftzutritt an dem Widerstand leicht ermöglicht wird. Die abstrahlende Wärme *F* verhindert eine Entzündung der Gase ausserhalb des Gehäuses. In dem Widerstand *S* aufgehenden Stromkreis *a* ist ein Schaltvorrichtung *A* eingeschaltet. Der unveränderliche Widerstand *E* wird im zweiten Stromkreis *b* eingeschaltet, der ebenfalls von der Elektrizitätsquelle *B* ausgeht. Zur Messung der Aenderung des Widerstandes *S* dient das durch die Leitung *c* mit den Stromkreisen *a* und *b* verbundene Galvanometer *G*.

Für das Galvanometer ist ein Elektromagnet besonderer Konstruktion vorgesehen.

No. 80 717 vom 6. Mai 1894.

Moritz Kugel in Berlin. — Stromzähler für elektrische Sammler.

Die Erfindung bezieht sich auf Stromzähler für elektrische Sammler, bei welchen die bei Ladung und Entladung eintretende Veränderung des spezifischen Gewichtes des Elektrolyten den Ladungszustand des Elements in bekannter Weise anzeigt. Die Fig. 14 lässt die Bauart des

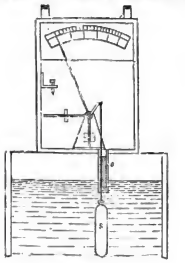


Fig. 14.

Messgeräths erkennen. Um dasselbe gegen das Eindringen von Säuredämpfen zu schützen, wird die Schnur, welche den Schwimmkörper *T* trägt, von einem bis unter die Säureoberfläche tauchenden Röhren *c* umschlossen, welches mit Oel oder dgl. gefüllt ist.

No. 80 605 vom 2. September 1894.

H. Gottwald in Kiel, an Bord S. M. S. Prinzess Wilhelm. — Kommandotelegraph für Dampfschiffe.

Der Maschinentelegraph ist gekennzeichnet durch die Anordnung zweier die Zeiger tragender und die Uebertragungsketten bewegender Räder *c* in den beiden ausseingewandigten Vorrichtungen auf der Kommandobrücke und im Maschinenraum. Jedes Rad besitzt an der

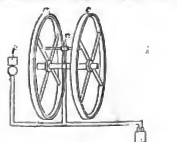


Fig. 15.

betreffenden Stelle ein Stromschlusstück *a*. Diese schlossen bei gleicher Zeigerstellung eine elektrische Kette an, welche für die Uebertragung dieser Signale durch die Uebertragungsleitungen *f* angesetzt werden.

No. 80 280 vom 18. Juni 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — Steuerungs-
vorrichtung für elektrische Treibmaschinen.

Diese Erfindung bezieht sich auf solche
Anlass- und Umsteuerungsrichtungen für
elektrische Treibmaschinen, bei denen die
Schleifbürste des Anlasswiderstandes durch
eine besondere, von der Einschalt- oder Um-
steuerungsbewegung unabhängige Kraft be-
wegt wird. Eine von der Stromstärke im
Ankerstromkreise beeinflusste Sperrvorrichtung
verhindert das weitere Ausweichen von Anlass-
widerstand, sobald der Ankerstrom die größte
zulässige Stärke überschreitet. Es wird daher
verbunden, dass die Ankerwicklung
über Gebühr belastet wird, wenn irgend eines
äußeren Hindernisses wegen der Motor nicht
in der gewöhnlichen Weise sich in Bewegung
zu setzen vermag.

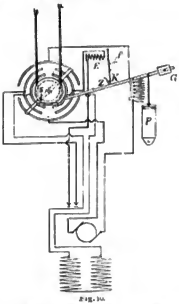


Fig. 16.

Die Fig. 16 zeigt eine Ausführungs-
form. Die Widerstandskurve *K* schaltet unter
dem Einflusse des Gewichtes *G* nach Freilassung
durch den Stift *S* in einer durch die
Einstellung der Dämpfungspumpe *P* bestimmten
Zeit den Vorschaltwiderstand aus. Wächst
innerhalb dieses Zeitraumes der Strom über
das zulässige Maass, so wird durch Elektro-
magnet *Z* und Sperrung *f* die Fortbewegung
von *K* unterbrochen, bis der Strom wieder ab-
gefallen ist.

No. 80 671 vom 3. Januar 1894.

William Bribane Rand in Boston, V. St. A. —
Zweipolige Sicherungsvorrichtung für elek-
trische Leitungen.

Bei dieser zweipoligen Schmelzsicherung
besitzt der die leitende Verbindung zwischen
den Drähten der Zuleitung und der Verbrauchs-
leitung vermittelnde Einsatzeleber *a* Ver-
tiefungen *b* unterhalb seiner Schmelzdrähte *c*.



Fig. 17.

Diese dienen zur Aufnahme der geschmolzenen
Masse, sodass letztere ohne Weiteres entfernt
und ein Schieber mit neuen Schmelzdrähten
eingeführt werden kann.

No. 80 638 vom 22. September 1893.

Julius Drach in Wien. — Zylinder für magnet-
elektrische Zündvorrichtungen.

Dieser Zylinder ist für solche magnetelek-
trischen Zündvorrichtungen bestimmt, bei welchen
der Selbstinduktionsstrom (Extrastrom) einer
kurz geschlossen gewesenen Spule hierauf als
Pulsentlader verwendet wird, dass die Strom-
schlüssstücke, zwischen welchen der Zündungs-
funke entstehen soll, zunächst den Stromkreis
der Spule des magnetoelektrischen Induktors
schliessen, im Augenblicke der grössten Strom-
entwicklung dagegen durch die Fortbewegung
des drehbaren oder verschiebbaren Induktor-

ankers von einander getrennt werden, den
Stromkreis der Spule unterbrechen und den
Zündungsfunken (Lichtbogen) zwischen sich
bilden.

Das wird in der Welle erreicht, dass beide
Stromschlüssstücke an der Ankerbewegung
theilnehmen und erst gegen Schluss der letz-
teren der eine Theil plötzlich stehen bleibt,
während der andere infolge des Beharrungs-
vermögens noch weiter sich bewegt und so
vom ortlosen getrennt wird.



Fig. 18.

Die Fig. 18 giebt eine Ausführungs-
form des Erfindungsgegenstandes. *p* und
p' sind die Stromschlüssstücke. Beide drehen
sich mit der Welle *f*, auf welcher der Anker
der Zündmaschine sitzt. Im Augenblicke der
grössten Stromentwicklung wird die Welle
f und mit ihr das Stromschlüssstück *p'* festge-
halten, dasjenige *p* setzt jedoch die Bewegung
fort und bildet so den Zündungsfunken (Licht-
bogen).

No. 80 718 vom 8. Mai 1894.

Firma Hartmann & Braun in Beckenheim-
Frankfurt a. M. — Klemmschlüssel.

Die von einem federnden hakenförmigen
Träger zusammengehaltenen leitendrühte *f*
sind so geformt, dass Leitungsdrähte ver-



Fig. 19.

schiedener Stärke eingeführt werden können
und zum Festhalten derselben der volle Feder-
druck ausgenutzt wird.

No. 80 483 vom 2. August 1894.

Paul Stötz in Stuttgart und Friedrich Wilhelm
Schindler-Jenny in Kesselbach b. Bregenz.

— Elektrische Wasserheissvorrichtung.

In dem erforderlichenfalls mit einem Holz-
mantel bekleideten Cylinder *a* ist ein Heiz-
cylinder *b* mit glatten oder der Länge nach
gerippten Heissflächen angeordnet. Dieser
schliesst die isolirten Heizdrähte ein. Das zu
erwärmende Wasser strömt durch ein Rohr *s*
in den Ringraum zwischen Rohr *a* und Cylind-
er *b*, gelangt durch den Verbindungsraum *r* in
den Hohlraum der Heizcylinders und fliesst
durch das Rohr *r* ab. Es bestreicht also auf



Fig. 20.

diesem Wege den Heizcylinder *b* *c* auf der
äusseren und auf der inneren Fläche, die
Wärme möglichst vollkommen aufnehmend.

No. 80 946 vom 21. Januar 1894.

August Schaeffer in Aarlanderveen-Affen bei
Leiden und W. J. Wisse in Harlem, Holland.

— Verfahren, Sauerstoff zu ozonisiren.

Das Verfahren bezweckt, bei der üblichen
elektrischen Ozonisirung die Mangelhaftigkeit einer
Flammgebildungs vollständig auszuschliessen.
Man erreicht dies dadurch, dass man zwischen
Stromschlägen, z. B. den Transformator für hoch-
gespannte Ströme, und der Elektrode zwischen
einen Widerstand einschaltet und dann zwischen
den leitenden Endflächen die dunklen Ent-
ladungen herbeiführt.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes
Deutscher Elektrotechniker.

Ueber die Gewinnung von Elektrizität auf
chemischem und thermochemischem Wege.

Vortrag, gehalten auf der III. Jahresversamm-
lung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker
in München am 6. Juli 1895.

Von Dr. O. Schmidt.

M. H. I! Die Frage der Elektrizitätserzeugung
auf einem anderen als dem bisher all-
gemein gebräuchlichen Wege mittels Damp-
maschinen tritt mit der rapiden Entwicklung
der Elektrischen Energieerzeugung mehr und
mehr in den Vordergrund. Man sieht mit
berechtigter Spannung den Resultaten der
Versuche entgegen, welche von ver-
schiedenen Seiten unternommen werden, um
bei der Umsetzung von der uns in der Kohle
gebotenen Energie in elektrischen Strom eine
bessere Ausbeute zu erzielen, als dies durch die
Anwendung von Kessel und Dampfmaschinen
erreicht werden kann. Von der Wichtigkeit
dieses Problems will ich nicht besonders
sprechen. Hier Professor Ostwald hat auf der
letzten Versammlung in Leipzig mit be-
deutenden Worten, welche Umwälzungen
bevorstehen, wenn es gelingt, praktisch die
Gesamte Kohle in Form billigen elektrischen
Stromes zu vertheilen. Es werden Elektrizitäts-
centralen entstehen, von deren Ausdehnung man
sich einen Begriff machen kann, wenn man
denkt, dass dieselben eine solche Elektrizitäts-
menge zu erzeugen haben, dass dieselbe aus-
reicht, um alle in einem bestimmten Stadt-
bezirk bisher konsumirten Kohlen zu Zweck-
en der Beleuchtung, Heizung und Kräfteerzeugung
zu ersetzen.

Es giebt nun eine Anzahl von Wegen, auf
welchen man die Kohle in elektrischen
Strom umsetzen kann, sei es durch
direkte Verbrennung der Kohle im Element,
sei es durch Benützung der aus der Kohle er-
haltenen Gase, sei es endlich durch Ver-
wendung von Zwischenprodukten, welche aus
der Kohle oder mit Hilfe derselben hergestellt
werden. Bis heute ist es jedoch noch nicht
gelingen, irgend eine dieser Methoden soweit
zu vollkommnen, dass es möglich wäre,
Elektrizität wirtschaftlich billiger als bisher
zu erzeugen. Es soll meine Aufgabe sein,
Ihnen diejenigen Methoden zu beschreiben,
welche sich als die am meisten aussichtsreichen
erweisen haben.

Die Boretts Methode, welcher früher eine
bedeutende Zukunft prophezeit wurde, ist wohl
die Verwendung von Thermokulen. Wir
wissen jedoch, dass sich solche Thermokulen
nicht ohne Mängel konstruiren lassen, welche
vernünftigerweise die Wärmeleitfähigkeit den
bei weitem grössten Theil der ausgeführten
Wärme nutzlos abheben. Es ist eben wegen
dieses Umstandes zu bezweifeln, dass die
Thermokulen zu einer solchen Vervollkomm-
nung gelangen, dass sie einen wirtschaftlich
praktischen Apparat repräsentiren. Grössere
Aussichten auf eine bessere Ausbeute hat ein
Verfahren, welches ebenfalls schon vor längerer
Zeit gefunden wurde und welches die Kohle
direkt in einem Element als negative Elektrode
zu verbrennen gestattet. Die Verbrennung der
Kohle geht in diesem Element jedoch nicht in
der Rothgluth von statten und erfordert der
Apparat deshalb noch eine besondere Zufuhr
von Wärme, welche nicht mit an der Elek-
trizitätserzeugung theilnimmt. Auch sind die-
jenigen Körper, welche die Übertragung des
Sauerstoffes auf die Kohle zu vermitteln haben,
so kesselspaltig, dass an eine praktische Aus-
leistung ein Verfahren aus finanziellen Grün-
den nicht geschnitten werden kann.

Wenn man sich überlegt, dass in jedem
galvanischen Element nichts anderes geschieht,
als die chemische Energie in Elektrizität ver-
wandelt wird und fast alle chemischen Reak-

tionen einen gewissen Wärmeüberschuss abgeben, welcher einer Umwandlung in Elektrizität in einem geeigneten Apparat fähig ist, so liegt es nahe, für die Zusammenetzung galvanischer Batterien solche Stoffe an zu suchen, deren Rückbildung in ihre ursprüngliche Form durch Kohle oder aus dieser erzeugten Wärme mit Leichtigkeit zu erreichen ist.

Können wir z. B. im Daniell-Element das Zink aus dem alten Zinkstaub in leichter Weise zurückgewinnen und andererseits das ausgeschiedene Kupfer durch Sauerstoffzuführung wieder in Sulfit überführen, so würden die zu erwartenden Bedingungen erfüllt sein. Das Zink selbst ist nun, wie Sie wohl wissen, ein sehr wenig geeigneter Körper, um als Energieüberträger in einem solchen Fall zu dienen. Viel besser geeignet ist z. B. das Eisen.

Es wurde vor einigen Jahren in Frankreich ein Patent genommen auf ein Element, welches aus Eisen und Kohle besteht, welche sich in einer Lösung von Natriumcarbonat befinden. In diesem Element verbrennt das Eisen an Eisencarbonat und der an der Kohle ausgeschiedene Wasserstoff soll durch Zuführung von Luft an der Oberfläche derselben zu Wasser oxydirt werden. Praktisch ist dieses Element kaum verwendet worden, was bei der Konstruktion desselben in nicht genügender Weise für ausreichende Oberflächen und geeignete Zuführung der erforderlichen Luft und Kohlenstaube gesorgt war. Dasselbe ist allerdings berufen, die Lösung der vorliegenden Frage an zu fördern, insofern als das Reaktionsprodukt, das Eisenoxycarbonat, ein Salz mit Leichtigkeit im Ofen wieder zu Metall reduzieren lässt. Um einen praktischen Erfolg zu garantieren, muss jedoch das Bestreben der Erfinder dahin gerichtet sein, Elektroden zu verwenden, deren äussere Form sich nicht ändert und welche nach ihrer Entladung im Element selber oder in einem anderen geeigneten Apparat wieder in ihren ursprünglichen Zustand versetzt werden können.

Die Körper, welche im Element die zur Erzeugung von Elektrizität nöthigen Reaktionen hervorrufen, können der Elektrode als feste Körper, in Lösung oder als Gase zugeführt werden. Als Überträger des Luftsaustoffes, welcher zur Depolarisation der positiven Elektrode am berufensten erscheint, eignen sich eine ganze Menge von Substanzen. Es gibt verschiedene Lösungen von Metallsalzen, welche leicht Sauerstoff aufnehmen und denselben zur Verbrennung des Wasserstoffes an der positiven Elektrode wieder abgeben. Die Verwendung von Flüssigkeiten, welche die Einführung von Diaphragmen mit allen ihren Unbequemlichkeiten, da es erforderlich ist, die in der positiven Elektrode einkirkulirende Lösung von der negativen Elektrode getrennt zu halten. Unter den festen Körpern hat sich am meisten schwammförmiges Kupfer bewährt, welches an der Luft oxydirt wird. Diese Reaktion geht sogar unter einer Flüssigkeit vor sich, sodass eine mit Kupferschwamm beladene Elektrode behufs Regenerierung im Element belassen werden kann, wenn für geeignete Zuführung von Luft in die hohl zu wählende Elektrode gesorgt wird.

Was die negative Elektrode anlangt, so sind hierfür verschiedene Vorschläge gemacht worden. Einerseits verbrennen Eisenelektroden in einer alkalischen Lösung zu Eisenoxyd, welches auf der Elektrode haften bleibt und im Ofen wieder zu metallischer Eisen reduziert werden kann. Andererseits ist es Herr Dr. Borchers in Duisburg gelungen, einer aus Kupfer bestehenden Elektrode Kohlenoxyd zuzuführen, welches an der Oberfläche derselben zu Kohlensäure verbrannt wird, wodurch ein bei einem Apparat entstandenes, welches an Einfachheit wenig zu wünschen übrig lässt, indem das Element behufs Regenerierung der Elektroden nicht mehr auseinander genommen zu werden braucht, sondern die Reduktion, resp. Oxydation der Platten unter der Flüssigkeit selbst durch Zufuhr von entsprechender Gase geschieht. Es ist uns in der That gelungen, bei einem solchen Element ein weitläufige höhere Ausnutzung der Kohlenwärme zu erzielen, als bisher, indem dieses Element eine Spannung von 1,1 Volt ergeben hat, welche bezogen auf etwa 0,4 Kohlenoxyd enthaltene Wärmemenge eine Ausbeute von etwa 30% ergibt. Eine gleiche, wenn auch höhere, Ausbeute kann erreicht werden bei der Verbrennung von Eisen im Element und Reduktion der erhaltenen Oxyde im Feuer.

Bei all diesen Versuchen hat sich jedoch ergeben, dass je geringer die absolute Wärmefrei wird, um desto mehr Verbrennen im Element von etwa 30% grösser die Oberfläch der Elektroden genommen werden muss, um nicht

zu hohe Verluste durch inneren Widerstand der Batterie einzuschliessen, sodass bei Spannungen unter 1/2 Volt praktisch mit keinen grösseren Stromdichten als mit etwa 4-5 A auf dem Quadratmeter gearbeitet werden konnte. Hinzu ergibt sich leicht, dass diese Apparate ganz aussergewöhnliche Dimensionen erhalten müssen, um erhebliche Elektrizitätsmengen zu erzeugen. Die Beschaffung solcher Batterien für einige hundert Pferdekräfte erfordert ein Kapital, welches trotz der billigen Betriebskosten eine so hohe Verzinsung erfordert, dass der thatsächliche Gewinn bedeutend geschmälert ist. Es steht jedoch ausser Frage, dass die hieser bekantesten Kombinationen noch wesentlich verbesserungsfähig sind und dass mit dem Fortschreiten des Studiums der Elektrochemie eine Konstruktion gefunden wird, welche bei entsprechend billiger Beschaffung günstigere Rentabilitätsverhältnisse ergibt als die beschriebenen.

Es bleibt mir noch übrig, Ihnen von einem Prozess an sprechen, welcher die Erzeugung von Elektrizität in einem Element durch einfache Zufuhr von Wärme erlaubt.

An Stelle von reaktionsfähigen chemischen Körpern, welche man den Elektroden zuführt, kann man eine Spannungsdifferenz durch Zufuhr von Wärme zu einer Elektrode erhalten werden.

Denkmal man sich ein einfaches Kupfervoltmeter, dessen eine Kupferplatte erwärmt wird, so ist in diesem Element das elektrische Gleichgewicht gestört, indem nun warmes Kupfer Kupferionen abgibt, welche sich an der kalten an der spezifischen Wärme des Kupfers und seinen elektrochemischen Äquivalent die Spannungsdifferenz, so erhält man für 50° Temperaturdifferenz etwa 0,01 V. Es verhält sich von selbst, hierauf die Konstruktion von Thermobatterien stützen zu wollen, da nicht allein die Flüssigkeit eine erhebliche Wärmeenergie wieder verwendet werden können, so würde sich mit Hilfe desselben eine Batterie auszumitteln lassen, welche durch einfache Wärmezufuhr Stromliefernd wird und welche in dem gesuchten Apparat jederzeit präsent. Doch bis dahin haben Wissenschaft und Praxis noch einen weiten Weg zurückzulegen.

Das, was bisher gefunden ist, ermöglicht ausserordentlich zu weiteren Untersuchungen und ist jeder Fortschritt auf diesem Gebiete um so mehr anzuregen, als der ausserordentlich grossen Verwendung der Elektrizität in immer weiteren Kreisen Vorschub leistet.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 24. August 1895.

Die Börse die auf matteres Wien und mattere Kurse auf dem Montanmarkt nicht fest eingesetzt hatte konnte sich im weiteren Verlauf, hauptsächlich der Anregung vom Bankaktienmarkt folgend, befestigen und schloss recht fest.

Ultimoliquidation hat bei leichtem Geldstand - 2 1/2 - 3% - begonnen.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Angehoben und bis 197,75 nachgebend. Schluss 165 1/2.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Nach einer Steigerung bis 243,90 - man sprach von allerkund neuen Geschäften - nachgebend bis 240,50 und wieder etwas besser zu 241 geschlossen.

Berliner Elektrizitätswerke. Ebenfalls aussehend fester bis 242,75, dann nachgebend bis 241,90. Schluss 242,40.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Nach einer Steigerung bis 915 wieder matter bis 871.

Schwartzkopff. Matter bis 254. Schliessend wieder zu 255.

Elektrizitäts-A.G. vormalis Schuckert & Co. Zwischen 222,10 und 223 wenig schwankend.

Mix & Genest. Besser bis 188,90.

Westinghouse Electric Light Co. - Still 54-54 1/2.

General Electric Co. Unverändert 35 bis 35.

Metalle. Kupfer: Nach vorübergehender Besserung wieder matter.

Chilibras: 47. 5. per 3 Mon.

Blei: Stetig.

Spanisches Latr. 10. 17. 6. p. t.

A.-G. für Fabrikation von Broncewaren und Zinkguss, vorm. J. C. Spina & Sohn. In der kürzlich stattgetragenen Generalversammlung wurde die Dividende, wie vorgeschlagen, auf 6% festgesetzt. Die Verwaltung stellte den Antrag auf Ermächtigung zur Ausgabe einer Obligationsschuld bis zum Höchstbetrage von 1 Mill. Mk., die mit höchstens 4 1/2% verzinst werden darf. Die Anleihe soll verwendet werden, um die auf dem Fabrikgrundstück lastende Hypothek, die jetzt noch 375 783 Mk beträgt, abzumüssen und der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft den Erwerbpreis für die von ihr übernommene Abtheilung für Beleuchtungsgegenstände zu zahlen. Der Rest soll für sonstige geschäftliche Zwecke Verwendung finden.

Neue Berliner Elektrizitätswerke und Akkumulatorenfabrik A.-G. Unter diesem Namen ist eine neue Gesellschaft gegründet und in das Berliner Firmenregister eingetragen worden. Gegenstand des Unternehmens ist der Erwerb des von der Handelsgesellschaft in Firma Akkumulatorenwerke Hirschwald, Schärer & Heinemann betriebenen Akkumulatoren-Verkaufsgeschäftes und des Reichspatentes No. 80490 betr. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Kraftsammler und dessen Zusatzpatent, ergriffen durch Verfügung des Kaisers. Patentamt in Berlin vom 25. Juni 1894, sowie der Weiterbetrieb des gedachten Geschäftes und die Verwertung des gedachten Patentes, ferner der Erwerb und die Verwertung aller hierauf bezüglichen ähnlichen Erfindungen. Das Grundkapital beträgt 1 500 000 Mk. Gründer der Gesellschaft sind der Bankier Herr. Friedmann die Kaufleute Jos. Horowitz, Rich. Müller, Otto Borchers, der Procurist Alb. Rothkamm und der Direktor Heier, Filizia zu Berlin. Dem ersten Aufsichtsrath bilden Em. Fraenkel zu Berlin, der Rechtsanwält Frita Wiener zu Berlin, der Chemiker Eugen Nowak zu Berlin, der Kaufmann Carl Leuch zu Berlin und der Kaufmann W. H. Hertz zu Berlin. Alleiniger Vorstand ist zur Zeit der Kaufmann Gustav Ludwig Wiese zu Charlottenburg.

Die Firma Siemens & Halske in St. Petersburg, errichtet in Odessa für Südrussland und den Kaukasus eine Zweigniederlassung, um mehrere grössere elektrische Anlagen in Yalta, Noworostow, etc. auszuführen.

Union Traction Company. Unter dieser Firma haben sich die drei grossen elektrischen Strassenbahn-Gesellschaften in Philadelphia, nämlich die People's Traction Company, die Philadelphia Traction Company und die Electric Traction Company zu einer einzigen Gesellschaft vereinigt, deren Präsident Herr John Lowell White ist. Das Kapital der neuen Gesellschaft beträgt 5 Millionen Dollars, eingeteilt in 600 000 Aktien, auf welche den Aktieninhabern der drei Gesellschaften das Vorkaufrecht zusteht.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gerichtlich ist, ist Porto beizufügen, sonst wird angenommen, dass die Beantwortung dieser Stelle im Interesse der Redaktion erfolgen soll.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umlauf des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des bezw. vollständigen Heftes kostenlos zur Verfügung, wenn uns ein dahingehender Wunsch bei Einreichung des Manuskriptes mitgeteilt wird. Nach Druck des Heftes können nur Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliehe man nicht an die Person des Redaktors, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Mohljowplatz 3.

Schluss der Redaktion: 24. August 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und H. Oldenbourg in München.

Redaktion: Albert Kapp und Jul. H. West.

Expeditoren nur in Berlin, N. 24. Monbijouplatz 2.

Inhalt.

- Das Ohm-Denkmal. S. 571.
Die elektrische Kraft- und Lichtausbreitung in Kapselröhren. S. 573.
Richtungszeichen. Von Wilhelm Christian S. 581.
Das monocyklische System. Von Charl. Prof.ress Stein in s. S. 585.
Noch einmal das monocyclische und das polycyclische System. S. 597.
Kleinerer Mittelschlag. S. 598.
Telephonie. S. 599. Flüssigkeitsmikrophon von Paig.
Elektrische Bahnen. S. 599. Elektrische Straßenbahnen in München. — Neue elektrische Straßenbahnen in Betenau.
Elektrische Kraftübertragung. S. 599. Elektrische Kraftübertragungsanlage in einer Kakao-fabrik.
Verzeichnisse. S. 599. Katalog der Union Elektrotechnischen Gesellschaft. Berlin. — Der Handel Frankreichs und der Schweiz 1900—1901 und der neue Weltmarkt. — Hand Central Electric Works.
Patente. S. 599. Anmeldungen. — Erhaltungsm.
Verensamtschriften. S. 599. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Bericht über die III. Jahresversammlung in München vom 4.—7. Juli 1900. — Vortrag gehalten auf der III. Jahresversammlung in München vom 4.—7. Juli 1900. Elektrische Koch- und Heizrichtungen von Paul Stutz, Stuttgart. Von W. Avardeick).
Briefe an die Redaktion. S. 597.
Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 598. Mosen-Wochenbericht. — Elektrizitäts-A-G. vorm. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M.
Briefkasten der Redaktion. S. 599.

Das Ohm-Denkmal.

Während des Verbandstages in München wurde, wie wir derzeit berichteten, das vor dem Polytechnikum errichtete Denkmal Georg Simon Ohm's enthüllt; damit ist diesem ersten Pionier der messenden Elektrizitätskunde die Ehrung zu Theil geworden, die ihm längst gebührte. Für alle jene Leser unserer Zeitschrift, welche nicht bei der Enthüllung zugegen sein konnten, wird es willkommen sein, die bei dieser Gelegenheit gehaltenen Reden kennen zu lernen, weshalb wir dieselben nachstehend abdrucken; durch die freundliche Vermittlung des Herrn Prof. Voit sind wir in die Lage gesetzt, diese Reden mit einer Abbildung des von dem Bildhauer Prof. von Rühmann ausgeführten Denkmals zu begleiten; letzteres zeigt Ohm in Lebensgröße, während eine Reliefgruppe auf dem Sockel eine Scene aus den Knabenjahren des Forschers verbildlicht, wie er und sein Bruder in der Werkstatt des Vaters von diesem in der Mathematik unterrichtet werden. Nach der Enthüllung hielt der jetzige Professor der Physik an der Universität München, Dr. von Lommel, die folgende Festrede:

„Excellenz! Hochanschauliche Versammlung! Nachdem die Hülle gefallen und ein hebrs Bildwerk in marmorweissem Glanze den Blicken sich darstellt, wird uns heute, nach jahrelangem Schaffen trefflicher Künstler, die hohe Freude zuthell, das vollendete Denkmal Georg Simon Ohm's der Öffentlichkeit übergeben zu können, als ein sichtbares Zeichen für den Welt Ruhm unseres genialen Laudmannes, als ein Zeugnis für den ihm dargebrachten Dank der Nationen.
Vor jetzt mehr als sechs Jahren wurde aus Anlass des hundertjährigen Geburtstages Ohm's der Gedanke angeregt, dem grossen Physiker ein würdiges Denkmal zu errichten, hier in München, der Hauptstadt seines engeren Vaterlandes, wo er sein Auserwähltes so bescheidenes, an grossen wisen-

schaftlichen Erfolge so reiches Leben beschloss.

Diese Anregung fand nicht nur innerhalb der Grenzen des Deutschen Reiches, sondern weit darüber hinaus lebhaften Widerhall und thätigste Förderung. Internationalen Dank hat ihm die Nachwelt in anderer Form frohlich bereits gezollt, als der im Jahre 1891 zu Paris versammelte Kougress der Elektriker beschloss, die damals festgesetzten elektrischen Masseinheiten nach dem Namen von Männern zu benennen, die auf dem Gebiete der Elektrizität bahnbrechend vorangeschritten waren. Zu ihnen, zu den Vätern der Elektrotechnik, gehört Ohm durch die Entdeckung des nach ihm benannten wunderbar einfachen Gesetzes der Stromstärke. Ihm zu Ehren wurde die Einheit des elektrischen Widerstandes, dieser wichtigen von ihm in die Wissenschaft und damit

Ohm hat, indem er der Natur ihr lange verhüllte Geheimniss entrag, der Gegenwart die Zügel dieser Herrschaft in die Hand gegeben. Die Bezeichnung der Widerstandseinheit als „Ohm“ hatte zur Folge, dass der Name des bescheidenen Gelehrten, der niemals nach Glanz und Ruhm gestrebt hat, dessen glänzige Belohnung das Entzücken war, der Wahrheit ins unverhüllte Antlitz unserer elektrotechnischen Zeitschrift wiederkehrt, und täglich genauet wird von den Lippen der Tausende, die in der hochentwickelten elektrischen Industrie der Gegenwart thätig sind.

Ist auch solches unsichtbares Denkmal, gegründet auf die geistigen Thaten des Gefeierten, das denkbar idealste, unvergängliche aus Erz und Stein, so vermöchten doch wir, in Wissenschaft und Technik seine Erben, die wir in der Gegenwart die reichen



auch in die Technik eingeführten Grösse, „Ohm“ genannt. Mit vollem Recht — denn Ohm's Entdeckung war die strahlende Fackel, welche die damals das Gebiet der elektrischen Ströme einhüllende Finsterniss taghell erleuchtete und den sicheren Pfad wies durch das Dickicht bisher unverständlicher Erscheinungen. Die grossartige Entwicklung der Elektrotechnik, der wir in den letzten Jahrzehnten mit stauendem Blick gefolgt sind, konnte sich nur vollziehen auf der zuverlässigen Grundlage des Ohm'schen Gesetzes. Denn nur der vermag eine Naturkraft zu lenken und zu beherrschen, der ihre Gesetze durchschaut hat.

Früchte seiner Forschungen ernten, das Verlangen nicht zurückdrängen, das Andenken des grossen Physikers auch durch ein sichtbares Denkmal zu ehren, das uns die äussere Erscheinung, in welcher sich so hohe Geisteskraft verkörperte, zur sinnlichen Anschauung bringt.

Von Ohm ist kein authentisches Bildniss vorhanden, ausser einer wenig gelungenen Photographie, welche sowohl für das Oelbild im Sitzungsaal der k. Akademie der Wissenschaften, als auch für die Marmorbüste, die König Ludwig I. in der bayerischen Ruhmeshalle aufstellen liess, als Vorbild gedient hat. Unter Benützung derselben

Photographie und der Erinnerungen noch lebender oder längst verstorbener Schüler und Freunde Ohm's ist es Herr Prof. v. Rümann gelungen, in dem nun vollendet vor uns stehenden überlebensgroßen Marmordenkmal mit wahrhaft künstlerischer Intuition ein Bildwerk zu schaffen, das nach dem Zeugnis jener Zeitgenossen Züge und Wesen des berühmten Gelehrten mit lebendiger Treue wiedergibt.

Georg Simon Ohm wurde am 16. März 1789 in Erlangen geboren als Sohn eines Schlossermeisters eines ungewöhnlichen Mannes, der seine Söhne, Georg Simon und Martin, nicht nur in seinem Handwerk, sondern auch in Mathematik unterrichtete und auf die hochbegabten Jünglinge den Wissensdrang übertrug, der ihn selbst in bereits gereiften Jahren zu philosophischen und mathematischen Studien geführt hatte. Eine solche Scene, wie der Meister im Scharfzell zur Seite der glühenden Esse die Knaben in Geometrie unterweist, hat unser Bildner an dem von Herrn Prof. v. Thiersch entworfenen Sockel durch ein Relief in sinniger Weise dargestellt. Hierdurch wird

Und so übergebe ich denn das herrliche Denkmal, als eine neue würdige Zierde für unsere liebe Kunststadt München, im Namen des Comité's, im Namen der Beitragsgeber von diesem und jenseit des Oceans, der kgl. Staatsregierung, auf deren Grund und Boden es steht, zur ferneren Obhut und Fürsorge, insbesondere Sr. Excellenz dem Herrn Staatsminister des Innern für Kirchen- und Schulangelegenheiten."

Hierauf übernahm der Kultusminister von Landmann für die bayerische Staatsregierung das Denkmal mit folgender Rede:

"Hochgeehrte Festversammlung! Mit allergrößter Ermächtigung Sr. kgl. Hoheit des Prinzregenten erkläre ich mich bereit, das Denkmal des Physikers Georg Simon Ohm unter die Obhut der bayerischen Staatsregierung zu übernehmen. Es war ein wohlberechtigter Gedanke, in dem Jahre der 100. Wiederkehr des Geburtstages des herrlichen Mannes zur Errichtung eines Denkmals für ihn aufzufordern; wie berechtigt diese Anregung war, zeigt der Erfolg; schon nach 6 Jahren steht das Denkmal vor uns, von einem unserer trefflichsten

Indessen, hochgeehrte Versammlung, dieses Denkmal hat eine noch höhere Bedeutung als die, einen Platz zu schmücken und einen Verstorbenen zu ehren. Es soll, so hoffe ich, in denjenigen, welche dereinst an demselben vorüberwandeln werden, manchen Gedanken erwecken zum allgemeinen Nutz und Frommen, der weit hinausreicht über die Person des gefeierten Ohm.

Georg Simon Ohm stammt aus einer kleinstädtischen Handwerkerfamilie; als Sohn eines Schlossermeisters ist zu Erlangen der Mann geboren, dessen helles Marmorbild wir hier vor uns sehen. Möge dieses Bild jene Studirenden, welche etwa ermüdet oder verzagen wollen auf dem langen rauhen Wege des Studiums und der Examina, stets daran erinnern, dass in unserer Zeit dem Talent, mit Fleiß und Ausdauer verknüpft, die höchsten Ehren erreichbar sind.

Georg Simon Ohm war ferner ein einfacher, dem industriellen Leben fernstehender Gelehrter und Schulmann. Seine Gesetze des elektrischen Stromes hat er nicht zufällig entdeckt, sondern durch langes mühseliges Nachdenken, Rechnen und Ex-

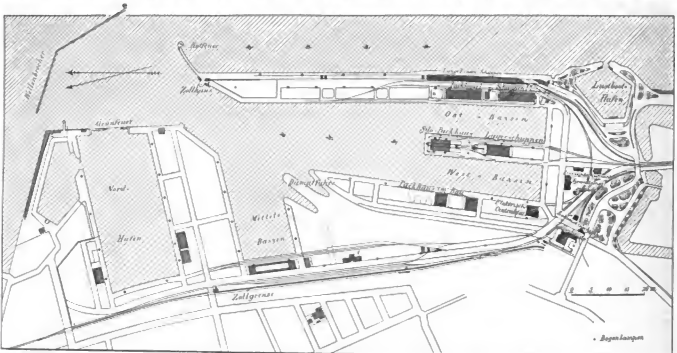


Fig. 1.

anser Kunstwerk zugleich zu einem Denkmal der kernhaften Tüchtigkeit unseres deutschen Bürger- und Handwerkerstandes, aus welchem G. S. Ohm hervorgegangen ist.

Zu unserer grossen Befriedigung hat es sich gefügt, dass wir heute zahlreiche Jünger Ohm's — denn so darf ich sie wohl nennen — zu seinen Füßen geschaart erblicken. Denn wir haben die Freunde, die gegenwärtig hier versammelten Mitglieder des Verbandes Deutscher Elektrotechniker als willkommenen Theilnehmer an unserer Feier zu begrüssen.

Was die Aufstellung des Denkmals betrifft, so schien es uns wünschenswert, dass es auf einem Platze errichtet werde, dessen Umgebung mit der Tüchtigkeit Ohm's in Beziehung stehe. Dieser Platz vor der Technischen Hochschule, in welcher sich Wissenschaft und Technik die Hand reichen, schien uns in dieser Hinsicht der geeignetste und unterliegt auch nach dem Urtheil der Künstler in ästhetischer Richtung keiner Einwendung. Die kgl. Staatsregierung hat unseren diesbezüglichen Wünschen in entgegenkommender Weise Folge gegeben.

Bildbauer angeführt, die Züge des grossen Gelehrten tren der Nachwelt überliefere.

Aufrichtiger, wärmster Dank gebührt dem grossen, vornehmlich aus gelehrten Kreisen hervorgegangenen Comité für die Energie, mit welcher es die Sammlungen in Angriff genommen hat, und nicht geringerer Dank auch dem Lokalcomité, das die Errichtung des Monumentes so rasch anzuwenden zu Ende führte.

Ich spreche diesen Dank insbesondere aus Namens der kgl. bayer. Staatsregierung; sie weiss die wohlverdiente Ehrung wohl zu würdigen, welche dem Andenken des berühmten Sohnes des Bayerlandes, dessen Büste bereits in der hayer. Ruhmeshalle steht, durch die Errichtung dieses Monumentes erwiesen wird; sie hat daher mit Freuden ihre Einwilligung dazu gegeben, dass das Denkmal an einem so bedeutsamen Platz, wie dieser hier, zur Anstellung komme, und sie wird auch nicht unterlassen, dafür zu sorgen, dass dem Denkmal die ihm als Kunstwerk, wie um des Gegenstandes willen, gebührenden

perimentiren gefunden. Es war ihm dabei lediglich um die mathematische Feststellung gewisser physikalischer Erscheinungen zu thun; welche Bedeutung diese Gesetze dereinst erlangen würden, hat er wohl selbst kaum geahnt. Erst nach seinem Tode ist der Werth dieser Gesetze für die Praxis der Elektrotechnik, für die Telegraphie und Telephonie, für die elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung so recht klar geworden, und erst im Jahre 1881 ist nach einem der Gesetze die Maasseinheit des elektrischen Leitungswiderstandes „Ohm“ genannt worden. So bistet uns Georg Simon Ohm eines der schönsten Beispiele des Werthes der rein wissenschaftlichen exakten Forschung auf dem Gebiete der Naturwissenschaften.

Möge dieser Geist des reinen Forschertriebes, der die Wahrheit lediglich um ihrer selbst willen sucht, an unseren Hochschulen, möge er im deutschen Volke nie erlöschen! Nahe liegt es freilich für diejenigen, welche der Mathematik oder den Naturwissenschaften sich widmen, unmittelbar nach vollendetem Hochschulstudium sieb in die

Praxis zu stützen und dem Erwerbe nachzugeben. Aber hohe Ziele winken auch demjenigen, der idealen Sinnes der wissenschaftlichen Forschung die Treue bewahrt. Denn insbesondere die Männer der exakten Wissenschaften wandeln nicht in ausgetrockneten Pfaden, sondern, getragen von dem sicheren Fittichen der induktiven Methode, streben sie Kühn der Sonne der Wahrheit zu, sie prägen nicht lediglich altes Gold in neue Münze um, sondern graben täglich neue edle Erze aus, und wenn auch nicht Aileen, so doch Manebem winkt der Lohn unsterblichen Ruhmes.

Erfüllt von solchen Gedanken, nehme ich dieses Denkmal unter dem Schutze der bayerischen Staatsregierung, fest vertrauend, dass die Königl. Technische Hochschule, in deren Banne es sich befindet, eine treue Hüterin desselben sein werde."

beschränkt werde und die Leistungen der Hafenarbeiter sie hauptsächlich auf die Bedienung der Maschinen und Hebewerkzeuge, sowie die Ueberwachung der selbstthätig wirkenden Einrichtungen erstrecken.

Weil diese Aufgabe eine weitgehende Verzweigung des Verteilungsnetzes über ein ausgedehntes Terrain erforderte, und bei starker Inanspruchnahme eine jederzeit vorhandene Dienstbereitschaft gesichert werden musste, war man von vornherein darin einig, dass nach dem heutigen Stande der Technik die Elektrizität in erster Linie zur Lösung derselben berufen sei, und es wurde die Durchführung dieses Grundgedankens der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin übertragen.

Selbstverständlich lagen über viele der gestellten Aufgaben keine Erfahrungen vor, und so ergab die Ausführung eine Fülle neuer Momente, welche Interesse genug zu einer kurzen Besprechung bieten, umso mehr

Lageplan Fig. 1 ersichtlich. Das gesammte Freihafengebiet, im Norden der Stadt gelegen, umfasst ca. 62 ha, und zwar 37 ha Gelände, 25 ha Wasserfläche. Da die Molen und Ladeplätze fast ganz dem Meere abgerungen und die dazu nöthigen festen Materialien zum grossen Theil dem Meeresboden entnommen werden mussten, so bot insbesondere auch die unterirdische Leitungsverlegung mannigfache Schwierigkeiten.

Der Freihafen besteht aus 4 grossen Bassins: I. Ostbassin, II. Westbassin, III. Mittelbassin, IV. Nordhafen. Die beiden letzteren dienen zumel industriellen Zwecken und als Stanzplatz für Schiffe, deren Ladung, wie Steine, Kohlen, Holz etc. nicht in Speichern untergebracht wird, während die Bassins I und II dem eigentlichen Freihafen- und Gütertransport dienlich gewidmet bleiben sollen. Alle Bassins sind mit Quaimauern abgegrenzt, die sich auf ca. 3850 m Länge ausdehnen.

Die Tiefe des Wassers beträgt 7,30 bis 9,15 m, sodass selbst tiefgehende Schiffe bis an die äussersten Quaimauern heranfahren können. Passend gelagerte Wellenbrecher sichern dem Hafen ruhiges Wasser. Das Ost- und Westbassin sind durch eine Landzunge (Mittelmole 314 m lang, 56 m breit) getrennt. Auf dieser erhebt sich das 9 Stock hohe Silopackhaus und vorläufig ein grösserer Lagerschuppen aus Wellblech. Auf der Westseite der Ostmole steht das 4-stöckige gemauerte Packhaus I und ein zweistöckiger ebenfalls massiver Schuppen I. Zwischen diesen Gebäuden liegt die für die Heizung bestimmte Centralstation.

An der östlichen Seite dieser 914 m langen Mole wurde ein 250 m langer, 2 Stock hoher, kasemattenähnlicher Schuppen errichtet, über dessen Dach ein Promenadenweg, die „Lange Linie“, führt. An der Stirnseite des Ost- und Westbassins befinden sich die elektrische Centralstation, das Zollgebäude, das Verwaltungsgebäude, die Polizeiwache, ein Lokomotivschuppen und ein Gebäude mit Verkaufsläden für Schiffproviand. Die übrigen geplanten Gebäude, besonders am Westquai, sind theils im Bau, theils werden sie nach Bedarf ausgeführt werden.

Die Fig. 2 zeigt den Grundriss, Fig. 3 einen Schnitt der elektrischen Centralstation. Diese Centralstation ist für eine Normalleistung von

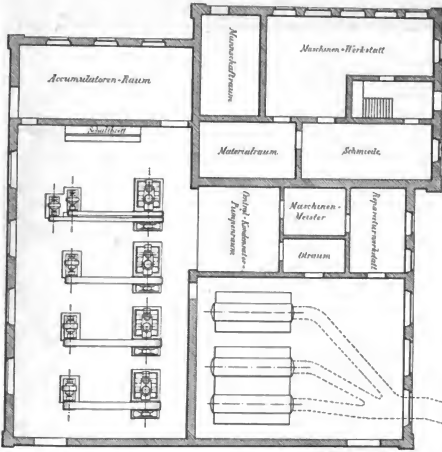


Fig. 2



Die elektrischen Kraft- und Lichtenanlagen in Kopenhagens Freihafen.

Ausgeführt von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.

Die Freihafen-Aktiengesellschaft in Kopenhagen stellte die ebenso zeitgemässe als interessante Aufgabe, für den von ihr neu zu errichtenden Hafen eine elektrische Licht- und Kraftquelle zu schaffen, welche zur Beleuchtung und zu allen Güterbewegungen, besonders beim Löschen und Laden der einlaufenden Schiffe, die nöthige Energie liefert, sodass die Anwendung jeder anderen Kraftform, wie Dampf, Gas, Presswasser, Pressluft etc. vermieden wird.

Die Ausnutzung jener in der Centralstation erzeugten Kraft sollte eine so umfassende sein, dass die Verwendung von Menschen als Träger, Packer etc. möglichst

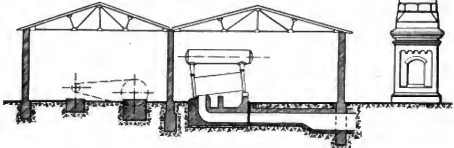


Fig. 3

als der Freihafen schon seit Ende November 1894 eröffnet ist, und daher über die Branchbarkeit und Zweckmässigkeit der gewählten Einrichtungen ausreichende Beobachtungen vorliegen.

Die Situation des Freihafens ist aus dem

300 Kilowatt gebaut, aber im Stande, vorübergehend bis 290 Kilowatt zu leisten, ohne Berucksichtigung der Energie, welche die vorhandene Akkumulatorenbatterie liefert. Vertragsmässig sollen zu Kraftzwecken ca. 170 PS zur Verfügung stehen; der Rest

des Stromes ist für Beleuchtungszwecke bestimmt. Die Station enthält dementsprechend 3 Cirkulationswasserröhrenkessel von je 105 m² Heizfläche, für einen Ueberdruck von 10 Atm. Die Kessel sind für Aushraufenergieung eingerichtet; dagegen wurde von automatischen Beschickungen, ebenso wie rauchverzehrenden Apparaten, aus verschiedenen Gründen Abstand genommen. Die Dimensionen des Schornsteins reichen für eine etwa nötig werdende Vergrößerung der Kesselanlage bis auf das Doppelte aus.

vermehrten Sicherheit die Dampfzuleitung in Ringform angeordnet.

In der durch Fig. 4 veranschaulichten Maschinenhalle sind 4 vertikale Compounddampfmaschinen mit Kolbenschiebersteuerung aufgestellt, deren Füllungsgrad durch indirekt wirkende Pendelregulatoren während des Ganges selbstthätig verstellt wird. Die Normalleistung einer jeden beträgt 100 PS bei 210 U. p. M. Die sehr kräftig konstruirten, mit Centralschmierung versehenen und aus den Werkstätten der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft

che in 2 > 70 Elementen 800 A-Stunden sammelt.

Zur Regulirung der Spannung dienen zwei automatisch wirkende Doppelzellenschalter. Im Falle sehr ungleichmäßiger Belastung der Netzthalten kann durch veränderte Beanspruchung der Hauptgruppen eine weitgehende Angleichung im Interesse der Haltbarkeit der Zellen und einer ökonomischen Ladedauer herbeigeführt werden. Fig. 5 zeigt die Schaltung.

Die Schaltwand (Fig. 6) lat nach den Normalen der Allgemeinen Elektricitäts-

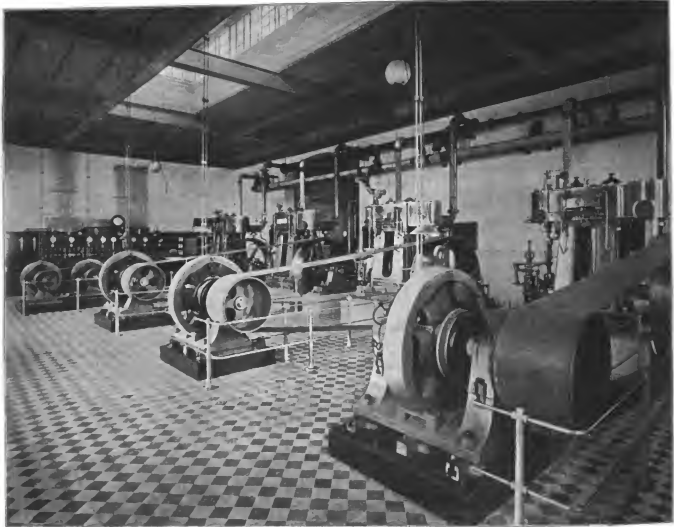


Fig. 4.

Die Dampfmaschinen arbeiten zur Wiedererzeugung des Spielwassers mit Oberflächekondensation; die Reinigung desselben von Oelen erfolgt in einem besonders dafür konstruirten Bassin, dem die durch Vordampfung verlorene Wassermenge aus den Leitungen der städtischen Werke wieder zugeführt wird. (Die Kondensatoren mit ihren Luft- und Cirkulationspumpen sind, um sie unabhängig von dem Gange der Dampfmaschinen zu machen, als in sich abgeschlossene Konstruktionselemente in doppelter Ausführung vorhanden, theils um den Erfordernissen des Betriebes sich dadurch noch besser anzupassen, theils um die bei ununterbrochenem Betrieb stets wünschenswerthe Reserve zu bilden.) In den Rohrleitungen sind Ventile allenthalben angebracht, wo spätere Untersuchungen und eventuelle Reparaturen einzelner Theile auch während des Betriebes diese wünschenswerthe Reserve lassen; anserdem ist zur

hervorgegangenen Dampfmaschinen betreiben mittels Riemen zwei 4-polige (FG 800 für 240 V, 135 A bei 730 U. p. M.) und drei 6-polige Dynamos (FG 600 für 240 V, 280 A bei 490 U. p. M.). Die Elektromagnet-erregung dieser Dynamos, deren Kerne und Gehäuse aus Gussstahl angefertigt sind, erfolgt aus der Akkumulatorenbatterie. Die Spannung jeder Dynamo kann beim Laden der Akkumulatoren bis 350 V erhöht werden.

Die Vertheilung der elektrischen Energie erfolgt durch zwei getrennte Dreileiternetze, das eine (240 V) für den Krafttrieb, das andere (110 V) im Wesentlichen für die Beleuchtung bestimmt; es mag indessen gleich hier erwähnt werden, dass kleinere Motoren mit einigermaßen konstantem Stromverbrauch auch an das letztere angeschlossen werden.

Die Halbiring der 240 V betragenden Maschinenspannung erfolgt mittels der erwähnten Akkumulatorenbatterie, wel-

che in 2 > 70 Elementen 800 A-Stunden sammelt. Zur Regulirung der Spannung dienen zwei automatisch wirkende Doppelzellenschalter. Im Falle sehr ungleichmäßiger Belastung der Netzthalten kann durch veränderte Beanspruchung der Hauptgruppen eine weitgehende Angleichung im Interesse der Haltbarkeit der Zellen und einer ökonomischen Ladedauer herbeigeführt werden. Fig. 5 zeigt die Schaltung.

Die Schaltwand (Fig. 6) lat nach den Normalen der Allgemeinen Elektricitäts-

che in 2 > 70 Elementen 800 A-Stunden sammelt.

im Kraft- und Lichtleitungsnetz ebenso wie im positiven oder negativen Zweige des Dreileitersystems durch Umschaltung Verwendung findet.

Fig. 7 zeigt das angewendete Schaltungs-schemata bei Verwendung einer Dynamo mit 240 V in einem Dreileitersystem mit 110 + 110 = 220 V Spannung (D. R. P. 23 370).

Die grosse Schaltwand trägt aneb die vorerwähnten automatisch wirkenden Zellschalter. Die leitenden Verbindungen der Schaltwand auf der Rückseite sind jederzeit

nur 110 PS an gleichzeitig brennenden Lampen gegenüber. Ferner sind die Motoren von solcher Grösse, dass sie bei voller Ausnutzung ein Drittel einer Primärmaschinenleistung erreichen; Lichtschwankungen hätten also höchstens durch eine unverhältnismässig grosse Akkumulatorenatterie ausgeglichen werden können, da auf allmähliches Einschalten der Elektromotoren bei einem flotten und so sehr intermittierenden Betrieb im Hafen nicht gerechnet werden kann.

tungen und 1% in den Vertheilungsleitungen berechnet sind. In den Kraftleitungen ist der Verlust geringer.

Im Ganzen wurden ca. 35 000 m Kabel und Drähte für die Hauptleitungen und zwar ziemlich gleichmässig in drei Verlegungsarten verbraucht:

1. als unterirdische Kabel,
2. als blanke Leitungen in begehbaren Kanälen und
3. als oberirdische Leitungen auf entsprechenden Masten.

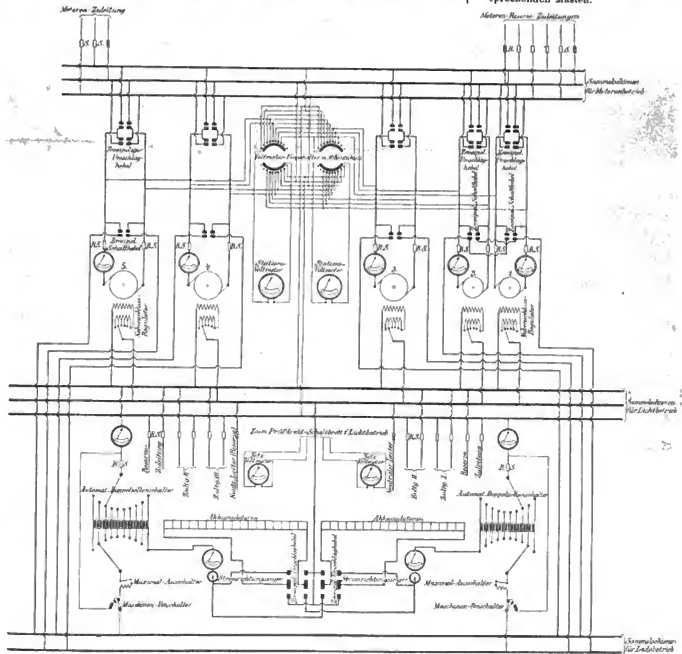


Fig. 8.

leicht zugänglich und kontrollierbar. Der Gesamtstrom wird durch 4 hinter der Schaltwand aufgehängte Elektrizitätszähler gemessen.

Die der Belenchtung dienende Stromvertheilung ist nach Art städtischer Vertheilungsnetze mit Zuleitungs- und Vertheilungspunkten angelegt, während der elektrische Strom zu Kraftzwecken in einfachen Hauptleitungs- und Vertheilungszweigen zu geführt wird (s. Vertheilungsplan Fig. 1).

Zwei getrennte Netze wurden deswegen angewendet, weil der Verbrauch an Kraft den für Licht bei Weitem überwiegt, denn es stehen 400 PS installirter Kraftmaschinen

Es darf ferner nicht unberücksichtigt bleiben, dass bei der gewählten Maschinen-disposition und der Betriebsspannung für Kraft mit 2 x 240 V die Kosten für die einfachen und verhältnissmässig schwachen Kraftleitungen nur wenig ins Gewicht fielen.

Bei der Kraftanlage haben alle Drähte gleichen Querschnitt erhalten, weil auf eine gleichmässige Belastung der beiden Netz-hälften nicht gerechnet werden konnte. Im Lichtleitungsnetze erhielt dagegen der Null-drabt nur ungefähr den halben Querschnitt eines Aussenleiters, deren Querschnitte für einen Verlust von 10% in den Speiselei-

Das Südterrain mit seinen Verwaltungs-gebäuden enthält als Zuführung nur unterirdische Kabel. Die Leitungen auf den Molen des Ost- und Westbassins, welche sich zu den Speisern verzweigen, sind in 1,70 m hohen Kanälen geführt, welche in die Quaimauern eingebaut sind. Das Querprofil einer solchen Quaimauer mit Kanal ist in der Fig. 8 dargestellt, und ist aus dieser Skizze und aus der Fig. 9 auch die Befestigung der Maner-träger ersichtlich. Die nach dem Nordhafen führenden Kraft- und Lichtleitungen sind in der allgem. üblichen Weise oberirdisch geführt.

Da in den vorerwähnten Kanälen schäd-

liehe Einwirkungen des aufsteigenden und verdunstenden Meerwassers auf die blanken Kupferdrähte und deren eiserne Träger zu fürchten waren, wurden diese und die

je 15 PSe angetrieben werden. Bei diesen und den im Folgenden beschriebenen Hebe- und Fördermaschinen sind so kräftige Elektromotoren gewählt, dass bei Tag und Nacht

gehäusete wird dem Kontrolleur Gelegenheit geboten, festzustellen, ob die betreffende Waage die Schale jedesmal vollständig entleert und nicht etwa zum Nachteil der



Fig. 6.

übrigen Metalltheile in den Kanälen mit Marineack überzogen.

Das in die zum Theil unter dem Niveau des Meeres liegenden Kanäle eindringende Wasser wird aus einem Sumpf mittels einer elektrisch angetriebenen Kreiselpumpe der See wieder zugeführt.

Dynamo

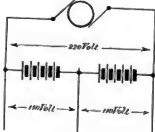


Fig. 7.

Besonderes Interesse bietet die Ausnutzung der elektrischen Kraft in den Hafenspeichereinrichtungen.

Im hohen Silopakhaus auf der Mittelmaile, von welchem Fig. 10 einen interessanten Querschnitt durch das Gebäude zeigt, stehen 6 Becherelevatoren im Betrieb, welche mittels Elektromotoren von

während des Betriebes mit Maximalbeanspruchung noch ansehnliche Sicherheit zur Ueberwindung aussergewöhnlicher Widerstände vorhanden ist.

Gewöhnlich fördern jene Elevatoren die Körner aus den Kellergewölben durch alle neun Stockwerke; auf dem Rückweg werden

Interessanten Reste zum nächsten Wiegequantum zurückgehalten hat. Für den selteneren Fall, dass Säckel eingelagert oder ausgegeben werden, stehen 2 elektrisch angetriebene Lastwinden auf der Aussenseite des Silopakhauses zur Verfügung; die zum Betrieb derselben dienenden Elektromotoren von 12 PSe sind in den Kellergewölben aufgestellt (s. Fig. 11).

Bei diesen Lastwinden entfallen jene

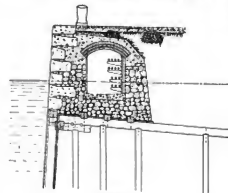


Fig. 8.

sie im achten Stockwerk in Wagen geschüttet, von denen sie nach erfolgter Gewichtsbestimmung in den betreffenden Lagerräumen ablaufen. Mittels einer passend angebrachten, von einer transportablen Glühlampe erleuchteten Oeffnung im Waage-

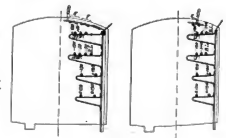


Fig. 9.

Rücksichten auf Sicherheit und Geräuschlosigkeit, wie sie bei Aufzügen mit Personenbeförderung im Innern der Gebäude verlangt werden; es konnten daher auch zur Erzielung eines höheren Wirkungsgrades Stirnräder zur Kraftübertragung verwendet

werden. Die Maximalleistung beträgt 1000 kg bei 0,5 m Geschwindigkeit pro Sekunde. Die Antriebsvorrichtung rückt selbsttätig aus, wenn der Windenbaken in seiner Höchst- oder Niederstellung anlangt. Eben-

falls in den Kellergewölben sind noch zwei Elektromotoren von 15 PS für den Betrieb von je 6 Transportbändern untergebracht, welche ein ebenso interessantes, wie wichtiges Glied des Löschens bilden.

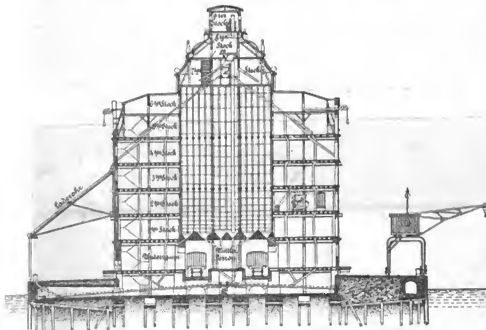


Fig. 11.

Fig. 12 giebt ein Bild jener Motoren, in Fig. 10 sind diese Bänder angedeutet.

Ausser diesen arbeiten im siebenten Stock zwei Transportbänder, deren Länge nach Bedürfnis geändert werden kann.

Alle übrigen Motoren sammt Antriebsvorrichtungen konnten mit Vortheil im obersten Stockwerk des Packhauses (ca. 27 m hoch) aufgestellt werden; ein neuer Beweis, wie unabhängig von der Wahl des Aufstellungsortes sogar schwere Betriebseinrichtungen durch Anwendung elektrischer Energie werden. Fig. 13 und 14 zeigen den Raum, in welchem diese Maschinen und zwar 6 Elektromotoren für die Elevatoren, und ein Elektromotor für die erwähnten verstellbaren Bandtransporte aufgestellt sind. Letzterer betreibt noch einen Ventilator, der Spreu- und Staub aus den in die Waagen fließenden Körnern absaugt, sodass schon vor der Einlagerung eine vorläufige Reinigung des Getreides stattfindet.

Eine besondere Getreidereinigungsmaschine im zweiten Stock wird von einem gegen Staub gut geschützten Elektromotor von 18 PS betrieben.

Am östlichen Quai der Mittelmeile laufen längs des Sitopackhauses auf Eisenbahnschienen, Fig. 15, zwei Portalkranne mit elektrischem Antrieb von ähnlicher Konstruktion, wie sie von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft schon 1891 am Petersen-Quai in Hamburg in Betrieb gesetzt sind.

Die Längsbewegung des fahrbaren Eisengerätes wird durch Rüdervorgelege von

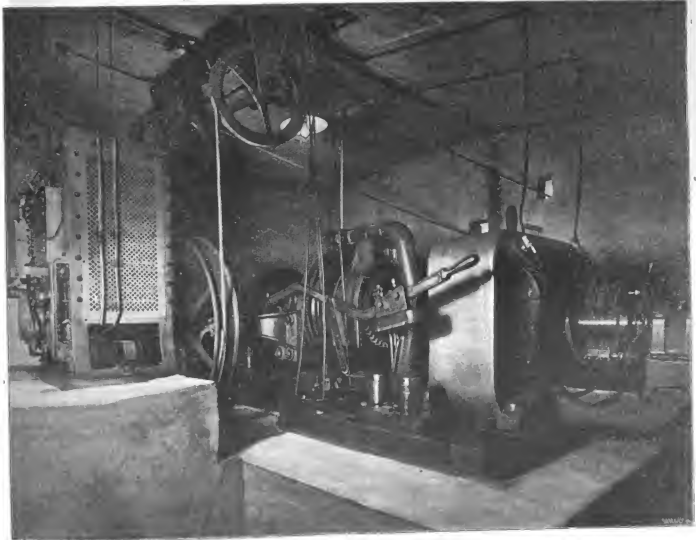


Fig. 12.

Hand bewirkt. Die Portalöffnung entspricht dem Normaldeprofil des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen und wölbt sich über die Schieplattläse der Hafenbahn.

Auf der kreisförmigen Laufbahn des Plateaus ist das Krabnhaus mit dem Hub- und Drehmechanismus aufgesetzt (Fig. 16).

Für die Drehung dient ein Elektromotor von 4,5 PS, für die Hubbewegung ein solcher von 20 PS; die Übertragung der Kraft erfolgt in beiden Fällen mittels Strinridern; die Triebe der Elektromotoren sind zur Beseitigung von Geräusch aus Robhaut hergestellt.

Die von der Freihafen-Aktiengesellschaft

thätig zur Stromerzeugungsmaschine umzuwandelnden Elektromotor in die Leitungen zurückgeleitet wird. Bei einiger Übung in der Handhabung der Anlass- oder Abstellvorrichtungen können die Lasten dem Orte ihrer Bestimmung mit um so grösserer Präzision zugeführt werden, als man beim Vorrücken um kleinere Strecken geringere Geschwindigkeit anzuwenden vermag. Dank den Entlastungen der Steuerhebel erfordert die Wartung des Krabnes so geringe Kraftanstrengung, dass ein Mann ohne zu grosse Anstrengung die ununterbrochene Bedienung besorgen kann.

Bei 1500 kg Tragfähigkeit haben die

abhängig zu machen, sind am Portal zwei Kabelrollen, die eine für die Motoren, die andere für die Lichtleitung vorgesehen.

Da jedoch die Krabne, wenn sie in einer bestimmten Arbeit aufgestellt sind, Stunden, zuweilen Tage lang keine Ortsveränderung erfahren, werden zur Erhöhung der Stabilität alsdann am Eisengerüste Fixklanken angebracht, die den Krabn mit den Laufschiene zu einem unverrückbaren Ganzen vereinigen. Um den Drehungswinkel zu begrenzen, löst sich der Motor aus der Stromleitung selbstthätig aus, sobald der Krabn in eine bestimmte Endstellung gelangt.



Fig. 14

gestellte Bedingung, dass erforderlichen Falles ein Wärter den belasteten Krabhaken heben oder senken und gleichzeitig dabei drehen müsse, ist erfüllt worden. Der Führer bethätigt von den zur Bedienung jedes Krabnes vorhandenen drei Hebeln, welche denen der Steuerung an Lokomotiven oder Fördermaschinen gleichen, jedesmal zwei, sobald er die doppelte Bewegung ausführen will, und damit sich die Manipulation bequem vollziehen lasse, sind die Hebel für Heben und Senken rechts, der für die Drehung links vom Krabnführerstand angebracht. Neben den mechanischen Bremsen zum Herablassen der Lasten und zur Arretierung des Krabnes ist für die Senkbewegung noch eine elektrische Bremse vorgesehen, welche sofort in Thätigkeit tritt, wenn aus irgend welchem Grunde der Strom unterbrochen werden sollte. Von nicht geringer ökonomischer Bedeutung ist übrigens die Thatsache, dass die beim Herablassen der Lasten gewonnene, zuweilen recht beträchtliche Arbeitsmenge durch den dabei sich selbst-

Portalkrabne 0,6 m Hub- und 1,5 m Drehgeschwindigkeit pro Sekunde. Die Ausleger messen von Krabn- bis Seilrollenmitte 10,282 m, sodass über die Schiffe hinweg direkt in die anliegenden Leichter verladen werden kann.

Mittels dieser Krabne können auch Segelschiffe, welche eigene Hebemasschinen nicht besitzen, direkt aus den Luken gelöscht oder durch dieselben beladen werden.

Das Innere des Krabnhauses wird durch Glühlicht erleuchtet, ausser trägt der Krabn eine Bogenlampe über dem Schutzhäuschen und eine zweite seitlich am Eisengerüst; letztere kann vom Traghaken herabgenommen und auf die andere Seite gehängt werden, sodass auf der Seite, auf welcher gearbeitet wird, immer genügende Beleuchtung herrscht.

Um die Verbindung des Krabnes von den zahlreich vorhandenen Anschlusstellen des Leitungsnetzes auf grössere Längen un-

Ehe wir zur Besprechung der Aufzüge übergehen, mag eine kurze Schilderung über die Benutzung der vorerwähnten Lösch- und Ladeneinrichtungen hier folgen.

Nehmen wir beispielsweise an, dass ein grosses Fahrzeug mit Getreide im Hafen anlangt, um letzteres im Sitiospeicher einzulagern, während im Vorder- oder Hintertheil des Schiffes Stiekgüter, wie dies oft vorkommt, untergebracht sind, so kann mit den an Bord meist vorhandenen Dampfkrahnen das Getreide in offenen Tonnen auf Deck gehoben und hier in einen Trichter entleert werden. Es sind hierzu pro Krabn drei Arbeiter nöthig; einer zur Bedienung des Schiffskrabnes, ein anderer zum Herichten der offenen Tonnen derra, dass sie sich beim Emporziehen mit Getreide füllen, ein dritter endlich zum Umkippen der Tonnen, damit das Getreide in den Trichter fällt. Wird diese Manipulation aber durch die drehbaren elektrischen Hafenkrahne besorgt, so ist eine Vermehrung der Arbeiter dadurch nicht bedingt.

Von dem genügend hochgelegenen Triebwerk am Schiff wird das Getreide durch eine hölzerne Rinne einem zweiten Triebwerk zugeführt, welches am Quai angestellt ist. Von hier fließt es auf eines der unterirdisch geführten Transportbänder, wird auf diesen in das Bereich der Becher eines Elevators transportiert und durch letzteren bis zum nennigen Stock gehoben, am Rückweg in die Waage entleert, gewogen und von der Waage mittels der eingebauten Holzrinnen bis zum vorbestimmten Lagerraum geführt.

hohe Packhaus I, das mit dem Schuppen I durch einen gedeckten Luftperron in Höhe des ersten Stockes verbunden ist.

Die Fig. 17 und 18 zeigen die Querschnitte dieser Gebäude. In beiden sind besonders die Anordnungen der Lastenaufzüge von Interesse. Sie entsprechen im Allgemeinen jener Darstellung, welche die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft schon in ihrem Buche „Elektrische Kraftübertragung und Kraftvertheilung“ (Kommissionsverlag J. Springer, Berlin) ver-

thüren mit selbstthätiger Verriegelung verhindern den Zugang zum Schacht, wenn der Anzug in Thätigkeit tritt, und gestatten im Uebrigen den Schachtzugang nur in jenem Stockwerke, in welchem sich der Fahrkorb gerade befindet. Jene Vorrichtung, welche bei schlaffen Seil, also wenn dem Fahrstuhl beim Abwärtsgang irgend ein Hindernis von unten begegnen sollte, sofort die Nothbremse betätigt, und die Triebmaschine selbstthätig stillsetzt, macht es zur Unmöglichkeit, dass eine sich etwa im



Fig. 19.

Auf dem ganzen Wege wird ausser dem Wiegemeister keine weitere menschliche Hilfe beansprucht.

Auf diese Art wurde z. B. eine Schiffsladung Getreide von 2800 t (56000 Centner) in 31 Stunden gelocht, gewogen und eingelagert. Wenn jenes Schiff ohne diese Einrichtungen entladen worden wäre, das Getreide also vom Quai bis in den Speicher hätte getragen werden müssen, wobei dann die Wiegemanipulation zumeist auf Deck erfolgt, und die Füllung der Körner in Säcke oder andere Gefässe nicht zu umgehen ist, würde diese Art der Entladung, selbst wenn sie aus 4 Länken gleichzeitig erfolgen könnte, ungefähr 8 bis 10 Tage beanspruchen und eine sehr beträchtliche Summe an Arbeitslöhnen für die nöthigen Lastträger erfordern, während der elektrische Transport nur die geringen Kosten der Stromerzeugung für 700 Kilowattstunden verursachte.

Wenn man die Bassinseite der Ostmole betrachtet, so sehen wir das 4 Stockwerke

öffentlich hat. Die Fig. 19 giebt eine Ansicht der bezüglichen Anordnung.

Von Einzelheiten über diese Aufzüge nur kurz Folgendes:

Da diese Aufzüge gleichzeitig auch der Personenbeförderung dienen und deshalb auf eine noch grössere Sicherheit im Betriebe Rücksicht zu nehmen war, so schien es nöthig, direkte Kuppelung der Motoren, sanft steigende, nicht rücklaufende Schneckengetriebe, sowie alle diejenigen Vorrichtungen zu verwenden, welche durch die scharfen Sicherheitsbestimmungen der „Polizeiverordnung über die Einrichtung und den Betrieb von Aufzügen für Berlin“ vorgeschrieben sind.

Jeder Fahrkorb hängt an zwei unabhängigen Seilen. Sicher wirkende Fangvorrichtungen treten bei etwaigem Seilbruch sofort in Thätigkeit, und damit in Verbindung stehende zuverlässige Bremsen bewirken ein sofortiges Stillsetzen der Winde und des Elektromotors. Schachtverschluss-

Schacht befindende Person durch den sinkenden Fahrstuhl erdrückt wird, oder dass der Motor bei etwaigem Festsitzen des Fahrkorbes weiter arbeitet und die Winde und anderen Theile des Fahrkorbes beschädigt.

Der Anzug kann entweder im Fahrkorb oder in jedem Stockwerke von aussen bedient werden.

Die Förderlast von 1500 kg wird mit einer Geschwindigkeit von 0,4 m pro Sekunde gehoben. Der zugehörige Elektromotor hat eine Leistungsfähigkeit von 12 PS. Die automatische Ansschaltung der Aufzugsmaschinen und die selbstthätige Einstellung des Fahrkorbes nicht nur für die Endstellungen, sondern für jedes beliebige Stockwerk ist mit solcher Präzision durchgeführt, dass bemerkenswerthe Niveauunterschiede zwischen den Grundplatten der Förderkörbe und dem Fussboden der betreffenden Speicher nicht vorkommen.

Das Packhaus I hat 6 solche Aufzüge,

von denen je zwei nebeneinander liegen, aber nicht als Doppelaufzüge, sondern von

tung, wie die Aufzüge im Packhaus I, aber von geringerer Leistungsfähigkeit.

Die Dimensionen der Krabne gestatten das direkte Umladen ans den Schiffen in

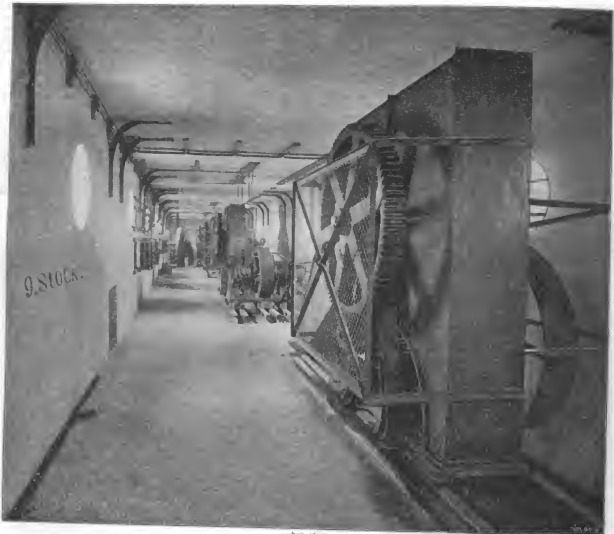


Fig. 11

einander unabhängig eingerichtet sind. Diese Disposition bietet den Vorteil, dass ein Wärter beide Aufzüge unbehindert durch zwangsläufige Bewegung derselben bedienen kann.

Während diese Aufzüge zur Ein- und Auslagerung zumeist der Qualseite bestimmt sind und den Verkehr zwischen den einzelnen Stockwerken vermitteln, dienen auf der Strassenseite 6 elektrische Lastwinden zur Be- und eventuellen Entladung der Strassenfuhrwerke.

Diese Lastwinden (s. Fig. 11) unterseiden sich insofern von den Aufzugwinden, als hier wieder, um den Nutzeffekt zu erhöhen, Stirnräderantrieb gewählt ist. Das Geräusch ist aneh hier durch die Anwendung von Rollhanturtrieben auf den schnelllaufenden Elektromotorwellen möglichst gedämpft. Eine mechanische Bremse gestattet das preislose Stillhalten der Last in jeder Stellung durch den Bedienenden, und eine gesonderte elektrische Bremse macht es unmöglich, dass die Last bei einer etwaigen Stromunterbrechung mit gefährlicher Geschwindigkeit niedersinkt. In der Endstellung des Lasthakens erfolgt die Stillsetzung der Maschine in zuverlässigster Weise selbstthätig, falls der Wärter unterlassen sollte, den richtigen Moment zum Ausschalten des Motors wahrzunehmen.

Der Schuppen I (ein gemauertes, aus zwei Stockwerken und einem völlig gemauerten Keller bestehendes Packhaus) hat auf der Qualseite 2, auf der Strassenseite einen Lastenaufzug von ähnlicher Einrich-

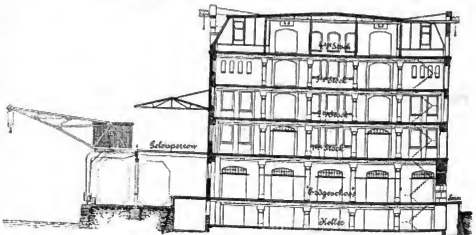


Fig. 17.

Ebenso sind im „Lange Linie-Schuppen“ vorläufig nur 2 Aufzüge dieser Art mit Keil eingeleitet.

Längs des erwähnten 270 m langen Luftperrons sind 5 fahrbaro Drehkrabne mit Winkelportal (Fig. 20) aufgestellt, welche in Konstruktion und Abmessungen mit den Portalkrabnen übereinstimmen. Die aus Fig. 18 ersichtliche Anordnung zeigt, dass aus den Schiffen in zwei verschiedene Stockwerke der Speicherräume and in die Keller eingelagert werden kann. Zu diesem Zwecke sind im Luftperron and im Fussboden des Erdgeschosses Luken projektirt.

die Leichter und umgekehrt; in Verbindung mit den Anfügen eignen sie sich besonders für Lösehn and Laden von Stückgütern, welche als Kisten, Fässer, Ballen, Säcke etc. zum Transport gelangen. Der Verkehr zwischen dem Ladepersonal and dem Maschinenwärter im Krabnhäuschen wird dadurch wesentlich erleichtert, dass letzterer das Operationsgebiet überblicken kann. Aneh hier wird die physische Kraft des Menschen wiederum in nur geringem Masse zum Befestigen and Lösen der Güter and zur Anweisung des Lagerplatzes beansprucht. Aneh bei den Mithern von Lageräumen in den Packhäusern finden Elektro-

motoren vielfach zum Betrieb von Kaffee-
reinigungs- und Sortiermaschinen, sowie
von Farbennühen Verwendung.

von ihren Masten entweder bis zur Schiff-
mitte gezogen und dort in gewünschter Lage
befestigt oder an einer geeigneten Stelle

Lösch- und Lademaschinen, Dank der
elektrischen Triebkraft, viel Zeit ersparen,
hierdurch die Leistungsfähigkeit der Schiffe



Fig. 18.

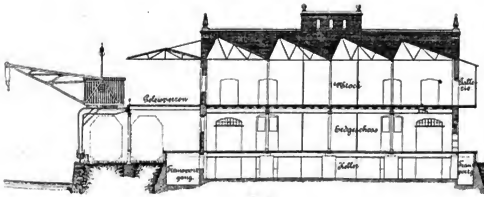


Fig. 19.

Au das Lichtleitungsnetz sind vorläufig
107 Bogenlampen von 6, 10 und 15 A und
ca. 2000 Glühlampen zu 16 NK angeschlossen;
es werden aber hierfür zur Hafenbeleuchtung
nie mehr als gleichzeitig 750 A verwendet.

Der leichten Beweglichkeit und Orts-
veränderung der Leuchtkörper wurde durch
Anbringung vieler Steckkontaktösen für
Öl- und Bogenlampen entsprochen. Fast
alle Bogenlampen sind mit Karabinern auf-
gehängt und es stehen transportable Kabel-
winden mit Steckkontakten an beiden Kabel-
enden allenthalben zur Verfügung.

Die Bogenlampen in der Nähe der Quais
können auf Verlangen der Schiffskapitäne

zwischen Schiff und Ladestelle am Quai auf-
gestellt werden.

Endlich sind transportable Bogenlampen
in größerer Zahl vorhanden, welche in
Verbindung mit transportablen Kabelkästen,
Widerständen, Bleisicherungen und Aus-
schaltern allenthalben an passenden Aus-
schlusdosen in Betrieb gesetzt werden
können.

Aus dem Gesagten erhellt, dass die
Elektrizität bei dieser Hafenanlage die
menschliche Arbeitskraft auf ein Minimum
beschränkt und eine erfreuliche Unabhän-
gigkeit von derselben geschaffen hat, welche
namentlich bei intermittierenden Betrieben
große Vortheile bietet; dass ferner die

wesentlich erhöhen und somit zur besseren
Verzinsung der in diesen Schiffen angelegten
Kapitalien beitragen.

Nach dem Erfolge der Freihafen-Aktien-
gesellschaft in Kopenhagen werden andere
Hafenstädte sicherlich rasch genug zu der
Erkenntnis gelangen, dass elektrische Ein-
richtungen der geschilderten Art einen ge-
waltigen Fortschritt in dem Verkehrswe-
sen andeuten. Sie würden ihnen Schiffe in
größerer Zahl, als durch kostspielige Er-
weiterungsbauten der Bassins und Quai-
anlagen zuführen, denn jedes derselben
findet seinen Gewinn in der verkürzten
Liegezeit, und so dürfen wir die Erwartung
aussprechen, dass diese neueste Errung-
schaft der Elektrotechnik bei allen am
Transport von Gütern beteiligten Kreisen
lebhaftes Interesse wachrufen werde.

Rückleitungsnetz.

Von Wilhelm Christiani.

Die rein metallischen, aus Hin-
und Rückleitung gebildeten Stromkreise besitzen
anerkanntermaßen eine hervorragende
Brauchbarkeit für die Zwecke der Tele-
phonie, Deutlichkeit und Stärke der Laut-
übermittlung, Freiheit von Nebengeräuschen,
Unempfindlichkeit gegen Störungen durch
Induktion und Ueberleitung zeichnen sie aus
vor den Einschleutungen mit Erdverbin-

ding. Demgegenüber könnte es Wunder nehmen, die Einzeldrähte innerhalb der Stadtnetze immer noch im vorliegenden Gebrauch zu sehen, wenn nicht wichtige Vorteile ökonomischer Art zu ihren Gunsten sprächen. Dass man durch Einschaltung der Erde als Theil des Stromkreises die Anzahl der Drähte auf die Hälfte verringern kann, darin liegt hauptsächlich der Grund, warum bis jetzt die Sprechstellen in der überwiegenden Mehrzahl noch mit Einzelleitungen angeschlossen werden und die allgemeine Anwendung der Schleifen sich auf die zwischenstädtischen Fernverbindungen beschränkt.

leitungen der Theilnehmer an die Schleifenleitungen der Verbindungsanlagen angeschlossen werden, leiten naturgemäss nicht nur die gesprochenen Worte, sondern auch die störenden Nebengeräusche aus den Stadtnetzen in die Ferne. Namentlich sind es die elektrostatischen Eigenschaften der Uebertrager, denen man in letzterer Hinsicht einen ungünstigen Einfluss auf die Sprechüberleitung zuschreibt. In den beiden Zweigen der Fernleitungsschleife können die telephonischen Wellenströme kein Gleichgewicht erlangen, wenn die Induktionsübertrager bifilar bewickelt sind und infolgedessen eine merkliche Ladungs-

wolte, was am nachhaltigsten durch die Einführung der rein metallischen Sprechkreise zu erreichen ist.

Die Tendenz, zum Doppelleitungs-betriebe überzugehen, ist bei manchen Telephonverwaltungen schon vorhanden. Einzelne Sprechnetze sind bereits ausschliesslich mit doppeldrätigen Verbindungen angelegt; in anderen wieder ist den Theilnehmern die Wahl gelassen, ob sie ihre Anschlüsse mit Einzeldrähten oder, gegen Entrichtung einer erhöhten Jahrestaxe, mit Doppelleitungen hergestellt haben wollen. In den Netzen mit fakultativem Schleifenbetrieb wächst die Zahl derer, welche sich

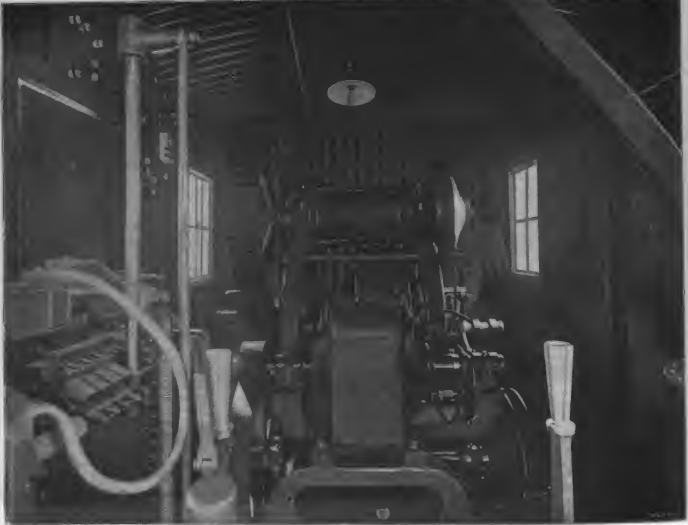


Fig. 16.

Der mächtig anwachsende, in der Richtung nationaler und internationaler Sprechnetze sich entwickelnde Fernverkehr scheint berufen, eine Umgestaltung dieses Verhältnisses herbeizuführen. Er verlangt in jeder Beziehung zuverlässige, wirkungsvolle Betriebsmittel und regt unaufhörlich zu Verbesserungen an, aus denen auch die lokalen Einrichtungen Nutzen ziehen. Die Richtigkeit dieser Beobachtung lässt sich an den neuen Erscheinungen der letzten Jahre so wohl auf dem Gebiete der Apparatur, wie der Leitungstechnik erweisen; es liegt aber nicht in meiner Absicht, auf diese Seite des Gegenstandes näher einzugehen. Ich will nur einen Punkt, der mit meinem Gegenstande in einem gewissen Zusammenhang steht, herausgreifen.

Die Induktionsübertrager, mit deren Hilfe auf den Centralstellen die Einzel-

kapazität besitzen. Der symmetrische Verlauf der Stromvorgänge in beiden Leitungshälften ist jedoch eine wesentliche Vorbedingung für den tadellosten Betrieb der Verbindungsleitungen, insbesondere für die Beseitigung der Nebengeräusche und die Verhütung der Induktion zwischen mehreren an dem nämlichen Gestänge befestigten Fernleitungen. Aus diesem Grunde ist es angesichts des raschen Wachstums und der zunehmenden Wichtigkeit der telephonischen Verkehrsbeziehungen in der letzten Zeit als nothwendig erkannt worden, bei den Vermittelungsämtern nur noch kapazitätslose Induktionsübertrager (mit Schichtenwicklung) zu verwenden. Noch gründlicher würde man die lästigen Nebengeräusche fortschaffen, wenn man die Anschlussleitungen selber von den ihnen anhaftenden Unvollkommenheiten befreien

für die Doppeldrähte entscheiden, von Jahr zu Jahr, was als Beweis dafür gelten darf, dass in den Kreisen des Publikums die Vorzüge der metallischen Sprechkreise richtig erkannt worden sind.

Als Beispiel führe ich Amerika an, wo am 1. Januar 1895 von 217 074 Fernsprechtheilnehmern 54 680, also ungefähr 25%, im Besitz rein metallischer Anschlussleitungen waren.

Gegen den allgemeinen Uebergang zum Doppelleitungs-system in den oberirdischen Stadtnetzen sprechen freilich Gründe, deren Gewicht von Niemand gelognet werden kann. Man braucht nur die schon vorhandenen dichten Leitungsstränge anzusehen, um sich davon zu überzeugen, dass die Verdoppelung der Drähte in technischer wie in finanzieller Hinsicht nicht leicht ist. In dem gleichen Maasse wie die Leitungen massen-

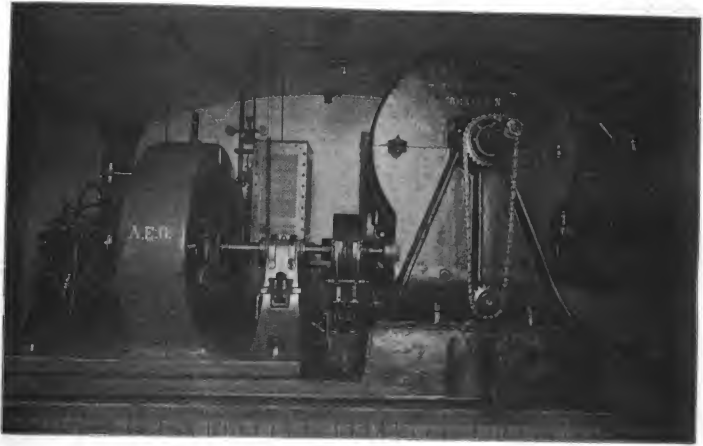


Fig. 19.



Fig. 20.

auch die Träger vermehrt oder verstärkt werden; ausserdem werden mit der wachsenden Leitungszahl die Bauarbeiten immer schwieriger und kostspieliger und endlich müssten die technischen Einrichtungen der Sprechstellen und Vermittelungsämter zur Anpassung an den Schleifenbetrieb eine Umwandlung erfahren. Im Ganzen lässt sich ohne grosse Uebertreibung behaupten,

das ein Sprechnetz mit Hin- und Rückleitung für jeden Anschluss doppelt so viel Mühe und Kosten verursacht, wie ein gewöhnliches Netz mit einfachen Drähten.

Die unterirdische Leitungsführung, welche gern als Auskunftsmittel genannt wird, ist theuer und leidet unter den Uebelständen, dass sie die Fernsprechnetze in dem für die Einlegung der Kabel verfügbaren beschränkten Raum unterhalb der Strassenoberfläche vielfachen Störungen durch Erdarbeiten oder durch die Nachbarschaft anderer unterirdischer Anlagen aussetzt. Selbst die Herstellung kostspieliger Kabelkanäle und Röhrenanlagen vermag diese Gefahren nicht völlig auszuschließen. Ausserdem bleibt die Verwendung von Kabeln insofern nur Stückwerk, als die oberirdischen Zuführungen zu den Sprechstellen an den Endstrecken in der Regel doch belassen werden müssen. Im Uebrigen erscheint die ausgedehnte Anwendung von Kabeln in den Fernsprechnetzen eher geeignet, den Übergang zum Doppelleitungssystem zu fördern, als hinauszuschieben, da die elektrostatischen Eigenschaften der Kabelleitungen im Einzelbetrieb mit Erdanschluss weit störender sind, als bei der Schleifenanordnung.

Well nun einerseits der wachsende Sprechverkehr immer höhere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Betriebsmittel stellt, während andererseits die Einzeldrähte vielfachen Störungen unterliegen, die in Induktionsvorgängen oder Veränderungen des Erdpotentials durch meteorologische Einflüsse oder Gründe örtlicher Natur, wie das Vorhandensein von Starkstromanlagen mit Erdanschluss, ihre Ursache haben, so ist der Gedanke nicht abzuweisen, dass auch diejenigen Telephonverwaltungen, welche die doppeladrigen Anschlüsse bis jetzt nicht zulassen, trotz aller entgegenstehenden Bedenken über kurz oder lang sich für die Entschliessung gestellt sehen werden, auf die Benützung der Erde als Theil der Stromwege zu verzichten und für die Anschlussleitungen rein metallische Schliessungskreise zu schaffen, wie sie es für die Fernverbindungen von vornherein gethan haben.

Fräglich ist nach allem Anscheine nicht, ob, sondern nur, wann es zu diesem Wechsel kommen wird.

Bei Erörterung der weiteren Frage, ob mit den Erdleitungen auch das Schleifenleitungssystem verlassen und zum Schleifenbetrieb übergegangen werden soll, ist der rein technische Standpunkt von dem wirtschaftlichen zu sondern. Theoretische Betrachtungen haben zu der von der Erfahrung bestätigten Erkenntniss geführt, dass nur in symmetrisch eingerichteten Schleifenleitungen ein vollkommenes Gleichgewicht der Stromphasen in beiden Leitungszweigen, und als Folge davon die Freiheit von Nebengeräuschen und Induktionsstörungen sich erzielen lässt.

Andererseits wird man es begreiflich, ja ganz in der Ordnung finden, dass die Telephonbehörden ungeachtet der in Aussicht stehenden technischen Vortheile nicht leichten Herzens sich den wirtschaftlichen Bedenken wider eine so durchgreifende und kostspielige Maassregel entziehen, wie sie die Verdoppelung der vorhandenen Sprechleitungen bilden würde.

Zwischen dem Einzel- und Doppelleitungsbetriebe giebt es indessen noch einen Mittelweg, der mit geringeren Kosten das gesteckte Ziel in Wesentlichen erreichen lässt: Ich meine die Benützung gemeinsamer Rückleitungen. Ihre Anwendung im Grossen wird dazu führen, sie für jeden Ort zu einem zusammenhängenden Netze zu vereinigen; das ist es, was ich mit dem Ausdruck „Rückleitungsnetz“ bezeichnen will. Zur Erläuterung dieses Gedankens gebe

ich aus von dem in der Fig. 21 dargestellten Schema eines Fernsprechnetzes mit Einzeldrähten und Erdanschluss. Denken wir uns

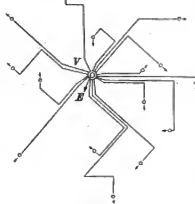


Fig. 21.

aus irgend welchen Gründen die Möglichkeit einer Benützung der Erde ausgeschlossen und dennoch die Nothwendigkeit gegeben, sämtliche Sprechstellen mit Einzelleitungen an das Vermittelungsamt anzuschliessen, so würden wir einen Ersatz für das Erdreich hinsichtlich derjenigen Eigenschaften zu suchen haben, auf die es bei der Zusammensetzung der Sprechkreise vorzugsweise ankommt. Wir müssten also statt der Erde einen leitenden Körper einschalten, der, mit den Anschlussdrähten verbunden, infolge seines geringen Widerstandes die Ausgleichung sämtlicher Spannungsdifferenzen übernehmen könnte, ohne zu störenden Stromübergängen aus einer Sprechleitung in die andere Anlass zu geben. Dazu genügt offenbar schon eine einzige Klemme, in der sämtliche Leitungen sich vereinigen; die Erscheinungen des elektrischen Stromes würden dann ganz in der nämlichen Weise eintreten, wie wenn alle Drähte mit der Erde in Verbindung ständen.

Befände sich die gemeinsame Klemme K bei der Centralstelle V (Fig. 22), und wären einerseits alle Erdklemmen der Sprechapparate durch besondere Leitungen mit ihr verbunden, andererseits auch die Enden der Klappenelektromagnete — so würde die Einrichtung nichts Anderes darstellen, als ein Doppelleitungssystem, das aber durch das einseitige Zusammenhängen sämtlicher Stromkreise eines Hauptvortheils der Schleifen, nämlich der elektrischen Symmetrie, verlustig ginge. Trotzdem

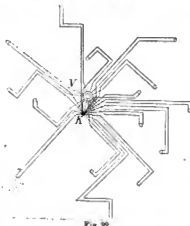


Fig. 22.

wären bei der bezeichneten Schaltungsweise für jeden Anschluss zwei Leitungsdrähte bis zum Vermittelungsamt zu ziehen.

Dieser unerwünschten Nothwendigkeit kann man jedoch entgegen, ohne die rein metallische Zusammensetzung der Sprechkreise aufzugeben. Man denke sich die gemeinsame Rückleitungsklemme des Vermittelungsamtes und ihre Zuführungen ersetzt durch ein widerstandloses Drahtnetz, das die sämtlichen Sprechstellen untereinander und mit der Centrale verbindet, indem es an die Stelle der Erde ein maschenartig verknüpftes System gemeinsamer Rückleitungen setzt. Fig. 23 giebt das Schema einer solchen Anlage, worin die Anschlussdrähte mit schwächeren, die Rückleitungen mit stärkeren Strichen und die Querverbindungen punkirt gezeichnet sind. Gemeinsame Rückleitungen oder

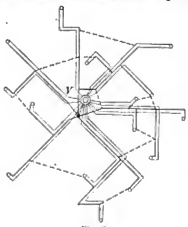


Fig. 23.

verlängerte Erdleitungen hat man im Einzelnen schon versuchsweise und, soweit darüber bekannt geworden ist, mit ermutigendem Erfolge zur Beseitigung der Induktionsstörungen und Uebergänge aus Starkstromanlagen benutzt; es ist also nur die Fortbildung eines gegebenen Grundgedankens, ein Verwärrisschreiben auf gedanktem Wege, wenn wir die Rückleitungsdrähte durch Querverbindungen zu einem Netze vereinigen, dessen Widerstand, zwischen zwei beliebigen Punkten gemessen, eine gewisse durch die Erfahrung an die Hand gegebene Grenze nicht überschreitet. Ein solches Rückleitungsnetz lässt sich auch als eine für jedes Sprechnetz gesondert anzulegende Erde im elektrischen Sinne auffassen, deren Leitungsvermögen nach Bedarf gewählt und abgemindert werden kann.

Damit der Forderung eines praktisch zu vernachlässigenden Gesamtwiderstandes für das Rückleitungsnetz entsprechen werde, ist es nöthig, die Maschenweite des Netzes mit der Anzahl und dem Leitungsvermögen der zu seiner Bildung verwendeten Drähte in ein geeignetes Verhältnis zu bringen. Den Grenzwert des Leitungswiderstandes bestimmt man am besten wohl durch direkten Versuch. Zu diesem Zwecke kann man zwischen den beiden Enden einer Sprechverbindung an beliebiger Stelle mit Hilfe eines Rheostaten eine Nebenschliessung von veränderlichem Werthe anlegen und den Widerstand dieser Zweigleitung nach und nach soweit vermindern, bis die Sprechverständigung zwischen den beiden Endstellen aufhört. Dann bildet der meist eingeschaltete Werth der Nebenschliessung die obere Grenze für den vereinigten Widerstand des Rückleitungsnetzes. Bei einer auf diese Weise angestellten Probe wurden 5 Ω als passende Grösse gefunden; das Resultat hängt natürlich in hohem Grade von der Empfindlichkeit der Apparate ab.

Rechnerisch lässt sich der Widerstand eines unregelmässig verzweigten Drahtnetzes kaum entwickeln. Für die praktischen Bedürfnisse genügt aber schon die Regel, dass

die Verbindungen des Rückleitungsnetzes sich soviel wie möglich verzweigen und in keiner Maschenreihe einen größeren Widerstand als 10Ω haben sollen. Die letzte Forderung ergibt für Bronzeleitungen von 1,5 mm Stärke etwa 500 m Länge. Ist die Liniestrecke grösser, so müssen für das Rückleitungsnetz entweder dickere Drähte gewählt oder mehrere Drähte parallel geschaltet werden, falls es nicht angängig sein sollte, die Strecke durch Anbringung von Querverbindungen nach anderen Linien in kürzere Abschnitte zu zerlegen.

Der angegebene Grenzwerth von 10Ω mag auf den ersten Blick etwas hoch erscheinen, ist es aber in der That nicht, wenigstens nicht in allen Sprechnetzen von einiger Bedeutung, sagen wir: von mehr als 50 Anschlüssen. Denn jedes Rückleitungsnetz findet für seine Aufgabe, die Leitungsfähigkeit der Erde zu erzeugen, eine wirksame und wichtige Vertheilung in den mit ihm verbundenen Sprechleitungen, die zur Verminderung des Gesamt-Widerstandes beitragen. Nimmt man den Widerstand eines Anschlusses, einschliesslich der eingeschalteten Signalarbäte, also des Weckers bei der Sprechstelle und des Klappenelektromagneten beim Vermittlungsamt, zu rund 500Ω an, so beträgt der vereinte Widerstand des Sprechnetzes bei 50 Leitungen nur noch 10Ω , bei 1000 Leitungen gar nur $0,5 \Omega$, die demnach neben dem Widerstand des Rückleitungsnetzes geschaltet sind. Dieser Umstand trägt viel dazu bei, die Herstellung der Rückleitungsnetze zu erleichtern und ihre Anwendung selbst in kleineren Stadtfernsprecherleitungen zu ermöglichen.

Allerdings ist zu berücksichtigen, dass für die Stärke der Sprechströme bei gleichen Apparaten nicht lediglich das Leitungsvermögen der Stromkreise, sondern auch deren Selbstinduktion massgebend ist, die bekanntlich den Widerstand gegen alternirende Ströme scheinbar erhöht. Offenbar wird aber durch die Selbstinduktion der Sprechleitungen und Apparate die Mitwirkung derselben zur Verringerung des Rückleitungs-widerstandes nicht grundsätzlich, sondern nur dem Grade nach verändert. Je grösser die Zahl der Anschlüsse ist, um so geringer fällt ohne weiteres Zuthun der Widerstand des Rückleitungsnetzes aus. Im Uebrigen erkennt man hieraus, wie wichtig es ist, die Selbstinduktion derjenigen Apparate zu vermindern, die während des Ruhezustandes in den Leitungen verbleiben, hauptsächlich also der Wecker und Signalklappen. Auf Apparate, die in Nebenschliessungen liegen, bezieht sich diese Anmerkung nicht.

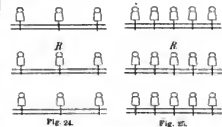
Ich lasse die Frage einstweilen offen, wie die Drähte des Rückleitungsnetzes an den Gestängen zweckmässig anzuordnen und untereinander zu verbinden sind, um zunächst zu erörtern, ob es sich unter allen Umständen empfiehlt, die Rückleitungen anser Zusammenhang mit der Erde herzustellen. Ohne Zweifel kann man den aus der Erde entspringenden Störungen elektrischer Art am sichersten entgegen, wenn man ihnen jeden Zugang zu den Apparaten abschneidet; aber es liegt doch ein nicht gänzlich abzuschneidendes Bedenken wider die isolirten Drahtnetze in ihrer grösseren Hitzegefährlichkeit. Ohne Anschluss an die Erde stellen die Telefonlinien gewissermassen einen mächtigen Konduktor dar, der sich über die bewohnten Gehäule erstreckt und stellenweise in diese hinein führt, ohne die ununterbrochenen Ableitungen zu besitzen, die das übliche Einzelleitungsnetz in den Erdverbindungen der Sprechapparate bietet. Behält man dagegen die Erdleitungen auch nur an einzelnen Stellen des Rückleitungsnetzes bei, so ist wiederum den Strömungen

terrestrischen Ursprungs Thür und Thor geöffnet. Zur Berichtigung möge man sich indessen vergegenwärtigen, dass in letzten Falle das Rückleitungsnetz ein wirksames Ausgleichsmittel auch für die elektrischen Spannungsunterschiede der Erde bildet, sich also gegen die Erdströme im weitesten Sinne nicht anders verhält, wie gegen die Sprechströme der Anschlussleitungen. Es ist gleichsam ein Puffer, der die Stösse von beiden Seiten auffängt, ohne sie weiter zu geben. Um dem Rückleitungsnetz diese seine schützende Thätigkeit zu ermöglichen, muss man ihm nur einen so geringen Leitungswiderstand verleihen, dass dieser im Verhältnisse zum Uebergangswiderstand der Erdverbindungen als verschwindend klein bezeichnet werden kann. Ob also das Netz mit oder ohne Erdschluss ausgeführt wird, in jedem Falle ist es von der grössten Wichtigkeit, dass die Rückleitungen an sich ein gutes Leitungsvermögen besitzen und ausserdem durch häufige Querverbindungen zu einem dichtmaschigen Netze zusammengefasst werden. Bringt man nun auch ein solches Rückleitungsnetz an den Sprechstellen oder an den Stützpunkten der Linie mit der Erde in Verbindung, so wird dennoch nach den Gesetzen der Stromtheilung die Stärke der Sprechströme nicht wesentlich anders ausfallen, als in rein metallischen Schliessungskreisen ohne Erde, weil in jeder durch Vereinigung zweier Anschlüsse zu Stande kommenden Sprechverbindung die Erdleitungen dem Strom eine weit höheren Widerstand darbieten als das Rückleitungsnetz.

Auf den Widerstand der Erdleitungen, der in Fernsprechnetzen durchschnittlich auf 15Ω veranschlagt werden kann, ist es beispielsweise zurückzuführen, dass bei Sprechstellen, von denen zwei Einzelleitungen mit gemeinsamer Erdverbindung ausgehen, beinahe ansnahmslos selbst dann ein Mitsprechen beider Leitungsweize auftritt, wenn diese von der Sprechstelle aus nach verschiedenen Seiten abgehen. Dass auf den Vermittlungsämtern die gleiche Erscheinung im Allgemeinen nicht beobachtet wird, ist wohl als eine Folge der vielfachen Verzweigung des Sprechnetzes anzusehen. Denn bei jedem Gespräch treten die unbenutzten Leitungsdrähte als Nebenschliessungen zur Erdverbindung der Centralstelle in Thätigkeit; und ihr kombinirtes Leitungsvermögen ist, wie wir oben gesehen haben, bei einigen hundert Anschlüssen schon so beträchtlich, dass die eigentliche Erdleitung ganz entbehrt und thatsächlich ohne Schädigung des Betriebes unterbrochen werden kann.

Wenn man den gemeinschaftlichen Rückleitungsdrabt in einer geeigneten Lage am Gestänge anbringt, so kann man ihn als Induktionschutzdrabt betrachten. Man müsste dann eigentlich darauf Bedacht nehmen, womöglich alle Anschlussleitungen einer Linie streckenweise neben dem Schutzdrabt anzuordnen, um so des Nutzens, den seine Induktionswirkung verleiht, in gleichem Masse theilhaftig zu machen. Besser und einfacher kommt man zum Ziel, wenn man sovielen Schutzdrähte anbringt, dass jede Sprechleitung sich in dem Wirkungsbereich eines derselben befindet, weil auf diese Weise der Widerstand der Schutzdrähte vermindert und jeder Gruppierungswechsel vermieden werden kann. Von je neun Leitungen, die in drei Reihen zu drei Isolatoren übereinander befestigt sind (Fig. 24), würde hiernach jedesmal der mittlere Draht R als Schutzleitung einzuschalten sein. Bei stärker besetzten Gestänge dürfte eine Schutzleitung auf je 15 Leitungen (Fig. 25) genügen. Verbindet man nun die Schutzdrähte, oder

wie wir sie von jetzt ab wieder nennen wollen, die gemeinsamen Rückleitungen in Parallelschaltung und bringt sie durch Querdrahte von einer Linie zur anderen in netzartigen Zusammenhang, so stellen sie wieder nichts Anderes dar, als ein Rückleitungsnetz im obigen Sinne, das für sämtliche Sprechapparate die Stelle der Erde vertreten kann.



Um nicht die Bauarbeiten zu erschweren, erscheint es rüthlich, hinsichtlich des Materials, der Bauart und Befestigungsweise zwischen Anschlüssen und Rückleitungen keinen Unterschied zu machen, sodass etwaige Vorrathsdrahte je nach Bedarf für den einen oder anderen Zweck in Benutzung genommen werden können. Das Gleiche gilt für die Querverbindungen, soweit vorhanden. Die Liniestrecken zur Anbringung dieser wichtigen Bestandtheile des Rückleitungsnetzes sich vertheilen lassen. Wo das nicht der Fall ist, verursacht die Herstellung der in Rede stehenden Zwischenglieder weder grosse Kosten, noch Schwierigkeiten technischer Art, da es sich in der Regel nur um einen einzigen Draht handelt, den man nöthigenfalls ohne besondere Träger, lediglich mit Isolationsvorrichtungen an den Gebäuden befestigen kann.

In Netzen, die ohne Erdschluss ausgeführt werden, erfordern die kurzen Verbindungsstücke zur Parallelschaltung mehrerer Rückleitungsdrähte der nämlichen Linie einige Sorgfalt, da sie zwischen den übrigen Leitungen so hindurchgeführt werden müssen, dass sie weder diese, noch die Gestänge, Querträger oder Stützen berühren. Am sichersten ist die Anwendung von isolirtem Draht für diesen Zweck. Wird dagegen von der Isolation der Rückleitungen Abstand genommen, so kann man die blanken Verbindungsdrähte einfach um die Eisentheile der Gestänge wunden und auf diese Weise aus dem Bereich der Anschlussleitungen bringen.

Für die konstruktive Anlage der Linien und Leitungen ergeben sich demnach aus dem Uebergang zum Rückleitungsnetz keine erheblichen Aenderungen. Von dem hinzutretenden Querverbindungen abgesehen, kann man die vorhandenen Netze in ihrer gegenwärtigen Form bestehen lassen und hat nur nöthig, jeder Linie einen oder mehrere, aber immer verhältnissmässig wenige Drähte hinzuzufügen. Die Zuführungen zu den Sprechstellen sind allerdings dadurch mittels Schloffen herzustellen, deren einer Draht zur Sprechleitung gehört, während der andere vom Rückleitungsnetz abgezweigt wird. Etwas vorhandene oder neu ausliegende Kabel lassen sich unter Zuführenahe der mitversetzten Erdleitungsdrähte ohne Schwierigkeit in das System einfügen.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass man von der Einführung gemeinschaftlicher Rückleitungsnetze der erlärtenen Bauart in Telefonbetriebe auf kleine und grosse Entfernungen gegenüber dem System der Einzelleitungen verschiedene Verbesserungen des Betriebes erwarten darf, welche in Verstärkung der Sprechströme, Abschwächung der Induktion und Beseitigung der Erdgeräusche bestehen.

Ein stichhaltiges Bedenken wider die Isolirung der Rückleitungsnetze ist finanzieller Art und entspringt aus dem System im Allgemeinen anhaftenden Nothwendigkeit, sämtliche Sprechstellen gleichzeitig an die Rückleitung anzuschließen, wegen der Missbenutzung der Erde die Einrichtung auch theilweise oder nach und nach sich treffen läßt. Beispielsweise würden im letzten Fall auf den langen Vorortslinien mit geringer Belastung die kostspieligen Paralleldrähte des Rückleitungsnetzes zunächst erspart, und die entlegenen Sprechstellen in der alten Weise mit Erde weiter betrieben werden können, ohne den Nutzen der Einrichtung für die übrigen Stellen merklich zu beeinträchtigen. Die meisten Störungen durch fremde Ströme ergeben sich ja doch im Innern der Städte, in den belebten Industrievierteln, wo das Bedürfnis zur wirtschaftlichen Verwertung der Elektrizität am lebhaftesten auftritt. Nur die elektrischen Eisenbahnen mögen hiervon zuweilen eine Ausnahme bilden, insoweit sie dem Vorortverkehr dienen und auf längere Strecken mit den Ansammlungen der Telefonnetze parallel laufen. In Fällen dieser Art sieht man sich jetzt schon zur Aufrechterhaltung des Sprechbetriebes häufig gezwungen, den störenden Wirkungen der Induktion und Ueberleitung durch Anlage gemeinsamer Rückleitungen oder verlängert erdverbindungen zu begegnen. Natürlich ist bei ausgedehnten Telefonnetzen auch der Anschluß einzelner Sprechstellen durch einfache Drähte ohne Weiteres ausführbar, wenn der vereinigte Isolationswiderstand aller Drähte dem Leitungsvermögen einer brauchbaren Erdverbindung gleichgesetzt werden kann.

Rückleitungsnetze ohne Erdanschluß werden in gleicherweise ebenso wie reine Doppelleitungen die Induktionsübertragungen bei den Vermittlungsanstalten entschärfen machen, da der Nutzen der Schellen im Fernverkehr auch dann zur Geltung kommen muss, wenn man den einen Draht der interurbanen Verbindung mit der Anschlusleitung, den anderen mit dem Rückleitungsnetz unmittelbar vereinigt. Solange die Uebertrager bilar beiseite werden, gehören sie thatsächlich nur den Vortheil einer bequemen Verbindung zwischen Einzeldraht und Doppelleitung; als Transformatoren freilich, mit ungleicher Bewickelung beider Spulen, würden sie wegen der aus ihrer Einschaltung sich ergebenden Spannungsänderungen auch in rein metallischen Sprechnetzen weniger leicht zu entbehren sein.

Auf die Frage, ob die Rückleitungsnetze mit oder ohne Erdanschluß hergestellt werden sollen, geben die vorstehenden Erörterungen keine bestimmte Antwort. Ich selber bin geneigt, den isolirten Netzen den Vorzug zu gewähren, ohne mich jedoch den Gründen zu verschließen, die wider eine völlige Abtrennung der Erde sprechen. Auch hier können nur Zeit und Erfahrung das Richtige erkennen lassen.

In jedem Falle darf man die Rückleitungsnetze als ein erwünschtes Mittel zur Fernhaltung aller auf Veränderungen des Erdpotentials zurückzuführenden Störungen betrachten, das zwar weniger vollkommen, aber weit billiger ist, als das System der doppeldrähtigen Anschlüsse. Die metallischen Sprechkreise werden nach meiner Meinung in der einen oder anderen Form den Sieg über die Erdleitungen davontragen. Vielleicht wird dies erst in Jahrzehnten, vielleicht auch schon früher geschehen; jedenfalls kann es nicht schaden, wenn die mit einer solchen Massnahme verknüpften technischen und wirtschaftlichen Fragen

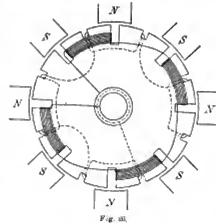
bei Zeiten zur Erörterung gelangen. Denn die Entwicklung der Technik vollzieht sich oft in unberechenbaren Sprüngen, und Niemand kann wissen, wie bald die Elektrizität, die zur Eroberung der wichtigsten Industriegebiete bereits die ersten Siegeschritte gethan hat, auch in die Haushaltungen eindringen und den Charakter eines täglichen Wirtschaftsbedürfnisses annehmen wird. Sind wir aber erst auf diesem Punkte angelangt, dann verbietet sich die Besetzung der Erde als Theil des Stromweges für die verschiedenen Betriebe von selbst. Das allgemeine Bestreben wird sich vielmehr darauf richten müssen, jeden Zusammenhang der Leiterkreise nach Möglichkeit auszuschließen, um allen gegenseitigen Störungen und den daraus entstehenden Weiterungen aus dem Wege zu gehen.

Das monocyclische System.

Von Charr. Pretens Steinmetz, Schenectady.

Das monocyclische System wurde entworfen als eine Modifikation des gewöhnlichen einphasigen Wechselstromsystems, die dasselbe zum Betriebe von Motoren geeignet macht, welche bei Vollbelastung mit normaler Stromstärke anlaufen, ohne dabei die Einfachheit des gewöhnlichen Wechselstromes für Beleuchtung aufzugeben.

Der monocyclische Generator unterscheidet sich von der gewöhnlichen Wechselstrommaschine nur dadurch, dass er in der Mitte zwischen den die Hauptwicklung enthaltenden Armaturzahnflächen ein zweites System kleiner Zahnflächen enthält, wie aus Fig. 26 ersichtlich, in dem sich eine zweite Windung befindet, die Nebenwindung, welche den Nebenleiter speist.

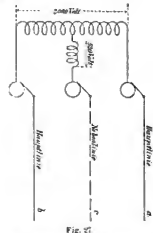


Die Leiter der Nebenspulen haben denselben Drahtquerschnitt, wie die Leiter der Hauptspulen; jede Nebenspule enthält indessen nur ein Viertel der Windungszahl einer Hauptspule, sodass die Gesamt-EMK des Nebensstromkreises nur ein Viertel des Hauptstromkreises ist.

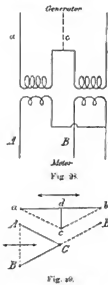
Die Nebenleitung des Generators ist mit einem Ende mit einem dritten oder mittleren Kollektorring verbunden, mit dem anderen Ende an die Mitte der Hauptspule angeschlossen, wie im Diagramm in Fig. 27 angedeutet.

Der Nebenstrom kehrt somit über die Hauptstromspule zurück, und hat daher dem gleichfalls die Selbstinduktion, sondern die Selbstinduktion der Hauptstromspule zu überwinden. Diese Eigenschaft, sowie die im Verhältnis zu der niedrigen Nebenspannung höhere Impedanz der Nebenstromleitung begrenzen den Stromverlauf im Nebenstromkreise, in-

dem die Spannung des Nebensstromkreises rasch abfällt, sobald Strom davon entnommen wird.



Infolge dessen ist die gesammte Kraftströmung des Stromkreises plairend, wie im Einphasensysteme, und nicht konstant, wie in Mehrphasensystemen, der Nebensstromkreis ist praktisch stromlos und der Leiterquerschnitt unbedeutend. Die Motoren arbeiten im Wesentlichen als Einphasenmotoren, denen der Nebenstromkreis Magnetisierungsstrom zuführt, entweder vom Generator oder von irgend einem anderen Motor im Systeme.



Da die Spannung der Nebensstromspule 25% der Spannung der Hauptstromspule ausmacht, ist die Spannung zwischen mittlerem Kollektorring und Auserem Kollektorring: $100^2 + 25^2 = 0,57$, oder 57% der Hauptspannung, oder Spannung zwischen den beiden Auseren Kollektoringen.

Die beiden Theil-Elektromotorischen Kräfte zwischen Haupt- und Nebenleitung sind etwas weniger wie 60% von einander verschoben.

Mit dem Dreiphasensystem hat das monocyclische System somit keinerlei Aehnlichkeit.

Die Schaltung von Motoren im monocyclischen System ist die folgende: Entweder werden zwei Transformatoren gleicher Größe benutzt, wie in Fig. 28 angedeutet, oder ein grosser oder Haupt-, und ein kleiner oder Nebentransformator, wie in Fig. 30.

Das Fig. 28 entsprechende EMK-Diagramm ist in Fig. 29 gezeichnet. a b ist die primäre Haupt-, c d die primäre Neben-EMK, die punktirten Linien ac und cb sind

somit die resultierenden Spannungsdifferenzen zwischen Haupt- und Nebenkollektorring.

Durch Transformation ändert sich a c zu AC und cb zu CB . Da aber die Sekundärspule des zweiten Transformators umgekehrt geschaltet ist, wird die sekundäre Spannung CB , und ergibt somit das sekundäre EMK-Dreieck ABC . Indem die Seite AB gleich zweimal der Nebenspannung mal Transformationsverhältnis ist, während die Seiten AC und BC Resultanten von Hauptspannung und Nebenspannung sind.

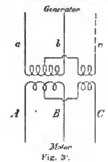


Fig. 29.

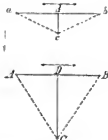


Fig. 31.

Der Energiestrom tritt in den Motor ein über Leiter C , verzweigt sich und kehrt theils über A , theils über B zurück. Der Strom in C ist somit nahezu doppelt so gross als der Strom in A und in B , und die Stromverzweigung entspricht zwei parallel geschalteten Einphasenwellen CA und CB . Da im Zweige AB ein wattloser — Magnetisierungsstrom verläuft, ist Strom C etwas weniger wie doppelt so gross als A und B . Die Motorwindung besteht aus drei 120° gegeneinander verschobenen Spulen, wie im Dreiphasenmotor.

Bei Transformation mittels Haupt- und Nebentransformators, wie in Fig. 31 als EMK-Diagramm gezeigt, wird die Nebenspannung ed unter einem verschiedenen Übersetzungsverhältnis transformirt und dadurch die Höhe ed des primären EMK-Diagramms geändert, sodass das sekundäre EMK-Dreieck ACB annähernd gleichseitig ist — mit dem Winkel C etwas grösser als 60° —, während das primäre EMK-Dreieck acb den Winkel c etwas grösser als 120° hat. Der Motor ist derselbe wie im ersten Falle, die Stromverteilung indessen verschieden, indem hier Leiter A und B den Energiestrom, Leiter C den Magnetisierungsstrom führt.

Obgleich die sekundären EMK-Dreiecke annähernd — jedoch nicht vollständig — gleichseitig sind, ähnlich wie im Dreiphasensystem, ist der Stromverlauf durchaus verschieden, und die Ströme in allen drei sekundären sowohl als primären Leitern sind annähernd in Phasengleichheit mit einander und haben in Bezug auf die elektromotorischen Kräfte die Phasenrichtung — bei Vernachlässigung der Phasenverschiebung im Motor —, die in Fig. 28 und 30 durch die Doppelpfeile angedeutet ist. Infolge der Phasenverschiebung im Motor ist die Stromphase entsprechend verspätet.

Noch einmal das monocyclische und das polycyclische System.

Das monocyclische System ist noch einmal durch einen Vortrag von Louis Bell besprochen worden. Nachdem Bell die oft genannten Vorzüge des Wechselstromes, namentlich für amerikanische Verhältnisse anseinerhandgesetzt, gibt er nach Steinmetz eine sehr übersichtliche Darstellung der für die Verteilung erforderlichen Kupfermengen.

Wir lassen seine Uebersicht folgen, indem wir nur den Unterschied zwischen der Berechnung von Fernspannungsleitung und Verteilungsleitung klar hervortreten lassen, welchen bereits Steinmetz vor ungefähr Jahresfrist klargestellt hat. Wie von verschiedener Seite hervorgehoben, zuerst wohl von Giesbert Kapp, hat man der Berechnung der Fernleitung die höchste Spannung, welche auftritt, zu Grunde zu legen, der Berechnung der Verteilungsleitungen dagegen die Einzelspannung des Stromkreises einer Phase. Mit Recht hat man betont, dass der Vortheil hochgespannter Ströme lediglich in der Ersparnis an Kupfer liegt und deshalb für die Höchstspannung ein in jedem Fall bestimmtes Maass anzunehmen sei, dessen Grenzen durch die Schwierigkeiten der Isolation gezogen sind, das dagegen für die Verteilung die Betriebsspannung der Lampe den Ausgangspunkt ergibt. Eine einfache Rechnung ergibt die folgenden Resultate (Fig. 32):

Fernspannung	Verteilungsspannung
100	100
—	25 + Mittelleiter
100	100
150.7 oder 145.7	75 oder 72.5
75	75
—	25 + Mittelleiter
100	100 - Motorleitung
—	25 - Mittelleiter + Motorleitung

Fig. 32

Diese Berechnungen finden sich übrigens auch bei Görge's („ETZ“ 1895 S. 47).

In der Diskussion des Vortrages, die sich in den Zeitschriften fortgesetzt hat, hat eine weitere Auseinandersetzung stattgefunden, was man unter dem Wort Mehrphasensystem zu verstehen hat. Steinmetz ist der Meinung, dass in einem Mehrphasensystem der Energiefluss konstant sein müsse, während in einem Einphasensystem diese Energiemenge fortwährend von Null bis zu einem Maximum oscillirt, und dass deshalb, da

die Motorleitung keinen oder doch nur einen wattlosen Strom führe, das monocyclische System als Einphasensystem zu betrachten sei. Demgegenüber vertreten Andere, namentlich Blondel, die Ansicht, dass nach der Definition, welche Hospitalier auf dem Elektrikerkongress zu Frankfurt a. M. im Jahre 1891 gegeben hat, unter Mehrphasensystem jedes System zu verstehen sei, welches mehrere Stromkreise mit Wechselströmen verschiedener Phase aufweise. Das Ganze ist wohl nur ein Streit um Worte, und es ist kaum anzunehmen, dass man in Deutschland von der einfachen Definition Hospitalier's abgehen wird.

In neueren Publikationen wird im Gegensatz zu dem monocyclischen das polycyclische System von Steinmetz beschrieben. „Electrical Engineer“, N. Y. (1895 S. 486), gibt die folgende Darstellung:

Dem monocyclischen System für Wechselstromverteilung hat Steinmetz (General Electric Co.) das polycyclische folgen lassen; hauptsächlich soll es das elektrische Gleichgewicht aufrecht erhalten, wenn an denselben Stromkreise Lampen und Motoren angeschlossen sind. Das Prinzip erhält aus der Fig. 33. Die Feldmagnete F

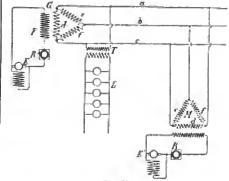


Fig. 33

des Stromerzeugers werden von dem Erreger E gespeist. Die Armatur ist die einer Dreiphasenmaschine, welche in der Zeichnung in der Dreieckschaltung verbunden ist. Die Lichtleitung L steht durch einen Transformator T mit den Leitern a, b, c , die Motoren mit a, b, c in Verbindung. Das Neue an dem System besteht darin, dass die Konstanten für einfachen Wechselstrom an einen Zweig angeschlossen werden, und dass zwischen diesem und dem anderen Stromkreise durch eine Motorspule Energieübertragung stattfindet. Es sei beispielsweise die Lampenbelastung in einer Anlage ein Drittel der Motorbelastung, dann wird die Selbstinduktion der mit d bezeichneten Spulen des Generators und des Motors oder der Widerstand und die Selbstinduktion der Hauptleitung so sein, dass bei normaler Belastung in ihnen kein Strom von a, c fließt, welcher Zweig vielmehr die Lampen speisen wird, während die Motoren ihre Energie aus den beiden anderen Zweigen b, c und a, b erhalten. Es wird also, praktisch genommen, Gleichgewicht zwischen der elektromotorischen Gegenkraft, welche in der Motorspule d erzeugt wird, und der „aufgedrückten“ in dem Lichtstromkreis bestehen.

Wenn das Verhältnis aber gestört wird, z. B. durch Veränderung der Voltanz infolge der Lampenbelastung, so wird das Gleichgewicht durch den Strom der Motorspule d aufrecht erhalten, welcher je nach den Verhältnissen die Lampen oder die Motoren unterstützt. Die Spulen e und f haben weniger Windungen als die entsprechenden des Stromerzeugers, sodass sie im normalen Betrieb Kraftströme erhalten. In Fig. 34 ist ein Zweiphasenmotor dar-

gestellt, mit zwei um 90° versetzten Spulen r und s. Der Lichtkreis L ist zwischen b c geschaltet, ein Mehrphasensynchronmotor zwischen a b c, wobei b den Mittelleiter eines

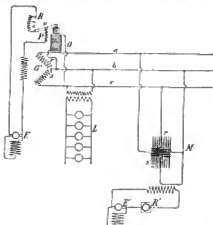


Fig. 34.

verketteten Zweiphasensystems bezeichnet. Der von einer Gleichstrommaschine erregte Motor wirkt nach Art der monozyklischen Motoren, d. h. er entnimmt seine Energie nur aus einem Stromkreis, nämlich ab, dem Motorzweig. Die Energieübertragung für

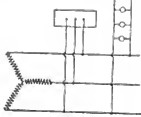


Fig. 35.

des Gleichgewicht findet vom Ausgleichdraht a durch die Hüllspule s in den Kreis b statt.

Die Verhältnisse in den Maschinen werden von den besonderen Bedingungen der Anlage abhängen.

Während aber die Regulierung bei dem monozyklischen System so gedacht ist, dass der Lichtstromkreis zugleich die Motoren, welche bereits mit normaler Geschwindigkeit laufen, speist, und die Motorleitung bei Schwankungen, wie z. B. beim Anlauf, in Anspruch genommen wird, so soll umgekehrt bei dem polyzyklischen System eine Regulierung dadurch hervorgebracht werden, dass die Motorleitung, welche stets die Energie der normal laufenden Motoren liefert, selbstständig die Spannung der Lichtleitung erhöht, falls diese stärker als der Normalwerth beansprucht wird. Der Unterschied ist mit anderen Worten ausgedrückt: Bei dem monozyklischen System ist es die an die Ausenleiter angeschlossene Spule, welche infolge geringerer elektromotorischer Gegenkraft als die anderen (e und f) die Energie beim normalen Betrieb aufnimmt, bei dem polyzyklischen System sind es die Spulen s und f, welche die Energie aufnehmen, und die mit höherer Gegenkraft ausgestattete Spule d ist im Normalbetrieb stromlos, wirkt aber ausgleichend durch Stromzeugung, sobald die Belastung des Lampenzweiges steigt.

Die Anslansungen des Herrn Görges veranlassen den Schreiber dieser Zeilen zu einer kurzen Entgegnung. Allerdings ist das monozyklische System wesentlich etwas Anders als die Schaltung der Dresdener Anlage. Vor Allem ist in denjenigen For-

men, in welchen eine Zurückführung des Mittelleiters an die Mitte der Spulen stattfindet, der Unterschied ohne Weiteres in die Augen springend. Ebensovwenig dürfte aber auch in den anderen eigentlich monozyklischen Formen von einer Vorwegnahme durch die Dresdener Anlage die Rede sein können, denn es bleibt immer der charakteristische Unterschied bestehen, dass die Motoren nur beim Anlauf Mehrphasenmaschinen, bei dem Normalauf dagegen als Einphasenmaschinen arbeiten.

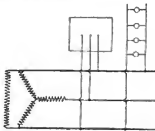


Fig. 36.

Aber selbst bei denjenigen Patenten, welche Mehrphasensysteme mit gleicher Belastung der verschiedenen Zweige der Motoren sind, bleibt ein sehr wesentlicher Fortschritt gegenüber der Anlage in Dresden, so wie sie vor den Patenten von Steinmetz veröffentlicht war, bestehen, wie leicht einzusehen ist.

In Fig. 35 ist das Schema der Dresdener Anlage, in Fig. 36 das von Steinmetz gezeichnete dargestellt. Nun ist es ohne Weiteres klar, dass die Stromerzeugungsmaschine in Fig. 35 immer unsymmetrisch, dass in Fig. 36 dagegen die Mehrphasenmaschine symmetrisch belastet ist. Da nun aber eine Mehrphasenmaschine am günstigsten läuft, wenn sie in allen Zweigen gleichmäßige Belastung erfährt, so ergibt sich der Vortheil der letzteren Schaltung, bei welcher jede Maschine in jedem Stromzweig voll belastet werden kann. Die Theilung in mehrere

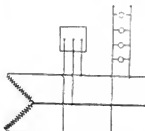


Fig. 37.

Maschinen, was unvorteilhaft scheinen könnte, kann nicht von Belang sein, weil sie bei größeren Anlagen für alle Schaltungen erforderlich wird. Auch braucht die Einphasenmaschine durchaus nicht unvorteilhafter zu arbeiten, oder grösser auszufallen als eine entsprechende Mehrphasenmaschine. Es ist das lediglich eine Frage der Disposition, wie auch Steinmetz des Oeffteren erörtert hat.

Dass man in Dresden durch Anschalten eines Zweiges einer Dreiphasenmaschine in ähnlicher Weise gearbeitet hat, wie es Steinmetz angibt, ist eine sehr interessante Bestätigung der Vortheile dieser Parallelschaltung von Einphasen- und Mehrphasenmaschinen. Dort muss natürlich ein Zweig als todtler Draht mit heraufzuführen, was darauf hinweist, dass ursprünglich an eine derartige Schaltung nicht gedacht ist. Eine Feilarbeit aber lässt sich aus diesen vor den Patenten unbekannt gebliebenen Versuchen ebensowenig ableiten, wie aus der kurzen Bemerkung in der damals gegebenen Beschreibung.

Ueberhieblich aber ist vor Allen, ob der erste Erfinder ein Deutscher oder ein Amerikaner war. In wissenschaftlichen Leistungen sollen die nationalen Empfindungen nicht das Wort führen. Lässt sich doch überdies die Dresdener Schaltung in der ursprünglichen Form der Fig. 35 leicht als eine Uebertragung des Zweiphasensystems des Amerikaners Shallenberger (Fig. 37) auf das Dreiphasensystem auffassen. P. T.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Flüssigkeitsmikrophon von Paige. Der amerikanische Ingenieur A. E. Paige hat sich kürzlich in den Vereinigten Staaten das in Fig. 38 schematisch dargestellte Flüssigkeitsmikrophon patentieren lassen. Wie strahlend ist der eine Polirath mit der Schraube D verbunden, mittels welcher der aus Isolirstoff be-

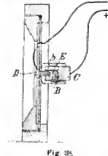


Fig. 38.

stehende Behälter B an der Sprechmembran befestigt ist. Das hintere Ende von B ist mittels einer starken Kohleplatte C verschlossen, welche die eine Elektrode bildet, während die Schraube D, welche in B hineintritt, als zweite Elektrode dient. Der Behälter ist zum Theil mit einer Flüssigkeit z. B. Quecksilber, gefüllt, über die der Strom von der einen Elektrode zur anderen übergeht. Der Unterschied zwischen diesem Mikrophon und den bisherigen Flüssigkeitsmikrophonen liegt hauptsächlich darin, dass die beiden Elektroden statt mit einander verbunden sind.

Nach den Angaben des „El. Eng.“, N. Y., wird die Wirkung dieses Mikrophons wesentlich erhöht, wenn man des Quecksilber mit einer ganz dünnen Schicht von Graphit oder anderer Substanz, der zum Quecksilber Adhäsion verleiht, über die der Strom von der einen Elektrode zur anderen übergeht. Der Unterschied zwischen diesem Mikrophon und den bisherigen Flüssigkeitsmikrophonen liegt hauptsächlich darin, dass die beiden Elektroden statt mit einander verbunden sind. Nach den Angaben des „El. Eng.“, N. Y., wird die Wirkung dieses Mikrophons wesentlich erhöht, wenn man des Quecksilber mit einer ganz dünnen Schicht von Graphit oder anderer Substanz, der zum Quecksilber Adhäsion verleiht, über die der Strom von der einen Elektrode zur anderen übergeht. Der Unterschied zwischen diesem Mikrophon und den bisherigen Flüssigkeitsmikrophonen liegt hauptsächlich darin, dass die beiden Elektroden statt mit einander verbunden sind. Nach den Angaben des „El. Eng.“, N. Y., wird die Wirkung dieses Mikrophons wesentlich erhöht, wenn man des Quecksilber mit einer ganz dünnen Schicht von Graphit oder anderer Substanz, der zum Quecksilber Adhäsion verleiht, über die der Strom von der einen Elektrode zur anderen übergeht. Der Unterschied zwischen diesem Mikrophon und den bisherigen Flüssigkeitsmikrophonen liegt hauptsächlich darin, dass die beiden Elektroden statt mit einander verbunden sind.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Dem Magistrat und dem Polizeipräsident ist jetzt von der Firma Siemens & Halske der Plan für die elektrische Strassenbahn von der Behrstrasse nach dem Ausstellungspark nach Treptow zur Prüfung und Genehmigung vorgegangen. Die 8 1/2 km lange Bahn soll an der Ecke der Behr- und Wilhelmstrasse beginnen, die Behr-, Mauer-, Schulz-, Merkur-, Linden-, Hollmann-, Alexandrinen- und Wasserthorstrasse durchlaufen, die in Paubegriffe Wasserbrücke gemeinschaftlich mit dem Gleisen der Grossen Berliner Pferdeeleisenbahngesellschaft überschreiten, sodann soll sie ihren Weg durch die Britzerstrasse, über den Platz an der Kottbus-Brücke, dem Kottbus-Platz, über entlang durch die Grünauer- und Wienerstrasse nehmen. Sie überschreitet den Landwehrkanal in Höhe der neuen Wienerstrassen-Brücke, durchläuft ferner den Lohmühlenweg, schwenkt an der Anillfabrik in den neu an-

inlegenden Weg durch den Schlesischen Busch ein, geht auf die Köpenicker Landstrasse über und durch die Parkstrasse bis zur Neuen Krug-Allee. Die 2 1/2 km lange Strecke Bekersstrasse bis Holmannstrasse soll mit unterirdischer Stromführung, die übrige Strecke mit oberirdischer Stromführung betrieben werden. Die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit einschließlich der Aufenthaltzeit an den Haltestellen der Bahn beträgt etwa 12 km in der Stunde betragen. Die grösste Geschwindigkeit auf dieser Strecke soll 18, auf der Strecke vom Südkreuz Bahnhof bis nach Treptow 35 km in der Stunde nicht überschreiten. Die Haltestellen sind in Aussicht genommen, doch sollen die Wagen dort nur im Bedarfsfalle halten. Der Betrieb soll täglich Morgens spätestens 6 1/2 Uhr beginnen und bis 12 Uhr abends dauern. Während der Hauptverkehrsstunden ist Zweiminutenverkehr vorgesehen. Die Fahrpreise sind mit 10 Pf. abgemittelt. Der Bau der Bahn soll, sobald die Genehmigung eingeholt ist, so beschleunigt werden, dass die Strecke von der Lindenstrasse bis Treptow schon am 15. April k. J., die übrige Strecke am 1. Juli in Betrieb gesetzt werden kann.

Einer neuen Mitteilung zufolge hat der Magistrat bereits seine Zustimmung zu dem Projekte erteilt.

Elektrische Strassenbahn in München. Das Projekt der Herstellung einer elektrischen Trambahy auf der Strecke Bayerstrasse bis Holmannstrasse in Giesing hat die staatliche Genehmigung erhalten.

Neue elektrische Strassenbahn in Brüssel. Nach einer Meldung des „Mon. des Int. Mat.“ hat die Brüsseler Frambahn-Gesellschaft mit der Union Electricitätsgesellschaft einen Vertrag abgeschlossen, wonach die letztere eine 3 km lange elektrische Trambahy mit Doppelgleisen von Schinbrec nach dem Bois de la Cambre erbaut und die erforderlichen Maschinen liefert. Die Arbeiten müssen innerhalb zwölf Monaten beendet sein.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrische Kraftübertragungsanlage in einer Kakaofabrik. Die bekannte Firma C. J. van Houten & Zoon in Wesel (Liedl.) hat sich in Amsterdam in ihrer Kakaofabrik eine ausgedehnte elektrische Kraft- und Lichtanlage ausführen. Als Betriebskraft dienen drei horizontale Dampfmaschinen von je 100 PS, welche sechs vierpolige Dynamommaschinen von je 33 Kilowatt für den Antrieb der Motoren, drei Dreileitersystem mit fünf Spolpunkten aus dreifach verdrängten Spulen mit ca. 1100 Umläufen und 255 Bogenlampen und ausserdem einen Elektromotor von 20 PS. Die Leitung der Ausführungsarbeiten liegt in den Händen des Herrn C. D. Nagtiglaar-Versteeg, Ingenieur der Firma Geveke & Co.

Verschiedenes.

Katalog der Union Electricitätsgesellschaft, Berlin. In einem reich illustrierten 126 Seiten starken Heft gibt die Union Electricitätsgesellschaft eine Darstellung des von ihr angewendeten Systems Thomson-Houston für elektrische Strassenbahnen und Beschreibungen der von ihr bis zum 1. Mai d. J. ausgeführten elektrischen Strassenbahnanlagen in Europa. Die Darstellung der Thomson-Houston-Systems geschieht in drei Abschnitten, von denen der erste die Konstruktion, der zweite den Betrieb, der dritte die Betriebsmittel behandelt. Da unsere Leser mit dem Einzelheiten des Thomson-Houston-Systems für elektrische Strassenbahnen harrischbekannt sind, brauchen wir auf diese nicht näher einzugehen; wir weisen an dieser Stelle nur die schweren elektrischen Lokomotiven für Personen- und Güterzüge auf Vollbahnen hervor, die in neuerer Zeit von der Thomson-Houston-Company bzw. mit ihr jetzt konsolidierten General Electric Co. gebaut wurden. Eine solche Lokomotive, welche auf der für elektrischen Betrieb angebauten, unterhalb der Strassen in einem Tunnel entlang führenden Verwendung steht, vermag Frachtwagen von 1200 t Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 24 km und 600 t schwere Personenzüge mit einer Geschwindigkeit von 50 km per Stunde zu ziehen. Die Lokomotive ist mit zwei zweischichtigen Untergestellen versehen, welche jeder je durch zwei mit den Achsen direkt, aber mittel je doppelte Elektromotoren angetrieben werden. Die totale Leistung der Lokomotive beträgt 1600 PS, ihr Gewicht 95 t. Aus dem zweiten Theile des Kataloges entnehmen wir einige statistische Angaben. Bis zum 1. Mai 1895 waren aus dem Thomson-Houston-

System in Europa 14 Strassenbahnen mit 166,8 km Betriebslänge und 381 Motorenwagen im Betriebe, während 30 andere mit 229,65 km und 644 Motorenwagen im Bau oder in Vorbereitung begriffen waren. Von ersteren kommen auf Deutschland fünf, nämlich in Bremen, Remagen, Hamburg, Gotha, Erfurt, von letzteren nämlich in Hamburg (Erweiterung), München (Inzwilchen), in Bremen, Eberfeld, Elberfeld, N. S. Barmen-Eberfeld, Wiesbaden, Klingenberg, Leipzig, Dresden (Deutsche Strassenbahn), Berlin und Dresden (Dresdener Strassenbahn). Die erste Bahn nach dem Thomson-Houston-System wurde im Jahre 1887 in der Provinz Westfalen in der Gegend von Hamm in Betrieb genommen, auf diesem System sind als 450 Bahnen mit 1450 km Gleislänge und 7000 Motorenwagen im Betrieb.

Der Handel Frankreichs und der Schweiz 1892-1894 und der neue Zolltarif. Der schweizerische Zolltarif, welche die Erzeugnisse der Elektrotechnik auf dem Weltmarkt mehr und mehr gewinnen, lässt sich an der Hand der Statistik deshalb nur schwer vollständig und vollständig, Deutschland, England und die Vereinigten Staaten von Nordamerika in ihren Handelsstatistiken den hierhergehörenden Gegenständen einen besonderen Platz bisher nicht einzuräumen haben.

Um so beachtenwerth sind die Ausweise anderer in Betracht kommenden Länder. Dagegen zur Zeit besonders von Frankreich und dem 1. Januar 1893, weil am 19. August der seit dem 1. Januar 1893 zwischen der Schweiz und in Wirkung gewesene Zollkrieg beigelegt ist und zwar unter Zugeständnissen, die sich nicht einzeln, sondern andern auch auf die Zollsätze für elektrotechnische Artikel beziehen, welche nicht allein die Einfuhr aus der Schweiz, sondern sowohl der französischen Minimaltarif dadurch ermöglicht, als auch die Einfuhr aus Deutschland erleichtert, welche da bekanntlich alle Zollleichterungen, welche Frankreich irgend einem anderen Lande einräumt, kraft des frankfurter Friedens auch Deutschland zugestanden werden müssen.

Die in Frage kommenden Zollsätze für 100 kg netto sind in der nachstehenden Tabelle unter N. Z. verzeichnet. Zur Vergleichung sind die Sätze des Generaltarifs, welche während des Zollkriegs die Schweiz zu zahlen hatte, unter G. T. und die vom 1. Februar 1892 bis zum 19. August 1893 in Gültigkeit gewesenen Sätze des Minimaltarifs unter M. T. hinzugefügt.

Maschinen, dynamoelektrische, im Gewichte von:

	G. T.	M. T.	N. Z.
5000 kg und mehr, mit wenigstens 10% Guss	30	30	19
Desgl. mit weniger als 10% Guss	30	30	20
3000 kg und mehr, mit wenigstens 50% Guss	30	30	18
Desgl. mit weniger als 50% Guss	30	30	20
1000 kg bis 3000 kg	30	30	20
500 kg bis 1000 kg	45	30	30
100 kg bis 500 kg	100	30	30

Indukte für dynamoelektrische Maschinen und einzelne Theile, wie Spulen, volle oder leere, aus Metall, mit isolirtem Kupfer umgeben, bearbeitete Theile aus Kupfer, weniger als 1 kg schwer, numerirt oder markirt, zusammengefasst oder getrennt (demonstrirt), für elektrische Apparate, im Gewicht von:

über 3000 kg	100	75	85
von 1000 kg bis 3000 kg	100	75	45
von 500 kg bis 1000 kg	100	75	45
von 1 kg bis 500 kg	100	75	75

Bogenlampen (Regulirer) erhalten eine besondere Tarifnummer mit 100 75 60

Aus einem gleichzeitig veröffentlichten Rundschreiben des Direktors der Zölle verdient mitgetheilt zu werden, dass an den fertigen Maschinen, um sie solche verzollt zu werden, steht nicht ein einziger Theil fehlen darf, und dass Transformatoren unter die Zollsätze für „Indukte etc.“ fallen.

Wie ersichtlich, sind die Zölle, welche die Schweiz während des Zollkriegs zu zahlen hatte, um 25 bis 50% höher als die für andere Herkunftsänder. Trotzdem ist die Einfuhr von Maschinen aus der Schweiz, wie die unten aufgestellte Tabelle zeigt, gestiegen; allerdings nicht in dem Verhältnis, wie die Gesamteinfuhr Frankreichs angenommen hat, welche sich in den drei Jahren mehr verdreifacht hat, und zwar hauptsächlich zu Gunsten der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Aber selbst wenn die schweizerische

Ausfuhr hier nicht so an Boden gewonnen haben sollte, wie es bei normalen Zollverhältnissen wahrscheinlich der Fall gewesen wäre, so hat sie sich anderwärts desto mehr ausgedehnt, da sie 1892 bis 1894 von 751 über 1046 auf 1650 t angewachsen ist.

Andererseits verhält es sich mit dem schweizerischen Export von elektrischen Apparaten aller Art und deren Bestandtheile, welcher 1892 bis 1894 im Ganzen 123 t, 96 t und 104 t betragen hat, wovon nach Frankreich 64 t, 33 t und 17 t dieser betraf sich in den drei Jahren auf 260 000 Frs., 265 000 Frs. und 160 000 Frs., indem der Export nach Frankreich sich derartig mehr auf feinere Artikel legte, dass der Durchschnittswert für 100 kg sich von 389 Frs. 1892 auf 797 Frs. 1893 und auf 1110 Frs. 1894 hob.

Die nachfolgenden Tabellen sind nach den amtlichen Statistiken aufgestellt, welche für 1894 vor Kurzem erschienen sind.

Frankreich:

Dynamoelektrische Maschinen:

Einfuhr in Frankreich in t aus	1892	1893	1894
Belgien	48	32	61
Schweiz	122	390	291
Ver. St. v. Amerika	7	56	368
Anderen Ländern	4	36	64
Im Ganzen	181	414	673
Werth in 1000 Frs.	440	1030	1683

Ausfuhr aus Frankreich in t nach

Deutschland	17	35	32
Belgien	48	32	61
England	27	29	47
Spanien	20	10	18
Italien	36	49	38
Schweiz	19	3	7
Ägypten	7	7	6
Algerien	2	6	8
Anderen Ländern	7	7	32
Im Ganzen	135	47	76
Werth in 1000 Frs.	344	171	227
	863	393	522

Indukte für dynamoelektrische Maschinen und einzelne Theile:

Einfuhr in Frankreich in t aus

Deutschland	1892	1893	1894
Schweiz	22	81	42
Belgien	7	10	14
England	7	7	11
Ver. St. v. Amerika	16	15	54
Anderen Ländern	16	15	15
Im Ganzen	45	71	142
Werth in 1000 Frs.	145	304	321

Ausfuhr aus Frankreich in t nach

Deutschland	1892	1893	1894
Belgien	7	3	8
England	7	13	19
Schweiz	10	7	8
Anderen Ländern	6	8	10
Im Ganzen	18	6	18
Werth in 1000 Frs.	177	75	261

Schweiz:

Dynamoelektrische Maschinen:

Ausfuhr aus der Schweiz in t nach

Deutschland	1892	1893	1894
Oesterreich	30	50	3+6
Frankreich	32	22	105
Italien	219	367	294
Belgien	270	334	324
England	8	19	37
Scandinavien	1	2	12
Russland	59	92	183
Portugal	5	22	3
Spanien	88	61	130
Ägypten	7	45	—
Ostasien	—	—	—
Ver. St. v. Amerika	3	—	—
Central-Amerika	3	—	—
Brasilien	1	—	—
La Plata-Länder	1	—	—
Australien	—	—	—
Anderen Ländern	5	14	4
Im Ganzen	716	1046	1555
Werth in 1000 Frs.	1824	2464	3330

Einfuhr in die Schweiz in t aus:

Deutschland	1892	1893	1894
Oesterreich	—	—	—
Frankreich	4	—	—
England	4	5	6
Anderen Ländern	4	1	2
Im Ganzen	16	6	8
Werth in 1000 Frs.	219	109	192

Elektrische Apparate und Theile solcher etc.

Table with columns for country and years 1892, 1893, 1894. Countries include Deutschland, Oesterreich, Frankreich, Italien, Belgien, Niederlande, England, Russland, Scandinavien, Spanien, Dänemark, Europäische Türkei, Ägypten, Ostasien, Ver. St. v. Amerika, Central-Amerika, La Plata-Länder, and Andere Länder.

Table with columns for country and years 1892, 1893, 1894. Countries include Deutschland, Oesterreich, Frankreich, Italien, Belgien, Niederlande, England, Ver. St. v. Amerika, Andere Länder, and Im Ganzen.

Rad Central Electric Works. Mit der Errichtung dieser Werke wird, wie das 'Berl. Tagbl.' der 'Südöst. Wochenschrift' entnimmt, namentlich begonnen werden. Herr P. Singer, Ingenieur der Firma Siemens & Halske in Berlin, und Herr F. Mohr von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz, kamen vor einigen Tagen im Transvaal an und begaben sich sofort nach Brakpan, um eine geeignete Stelle zur Errichtung der grossen Kraftstation auszuwählen. Die Sächsische Maschinenfabrik liefert die Motoranlage für die Centralstation.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 22. August 1895.)
Kl. 21. P. 7310. Elektricitätszähler. — John Fry, London W. C., 31 Brunsvell Square;
Vertr.: C. Fehrlert und G. Louber, Berlin NW, Dortheenstrasse 82. 28. 1. 95.
(Reichsanzeiger vom 26. August 1895.)
Kl. 26. P. 3562. Elektrischer Gaszähler. — Jean Johansson, Stockholm, Regeringsgatan 9;
Vertr.: Robert Krayn in Berlin NW, Karlstr. 27. 11. 2. 95.
Kl. 75. K. 10110. Elektroden für technische Elektrolyse. — Dr. O. Knäuper u. Fr. Gebauer, Charlottenburg. 6. 10. 92.

Ertheilungen.

- Kl. 12. 83.110. Apparat zur Elektrolyse. — P. Garuti, Florenz;
Vertr.: C. Fehrlert u. G. Louber, Berlin NW, Dortheenstr. 82. Vom 26. 7. 99 ab.
Kl. 21. 83.112. Stromwender zum Umwandeln von Wechselströmen. — C. Pollak, Frankfurt a. M. Vom 11. 4. 98 ab.
— 83.121. Anordnung zur elektromagnetischen Übertragung von Bewegungen. — A. Kolbe, Frankfurt a. M., Zell 67. Vom 8. 4. 94 ab.
— 83.148. Vielfachschalter für Fernsprechanlagen. — L. Leopolder, Wien III, Schmelzergasse 18;
Vertr.: C. Grossert, Berlin NW, Luisenstr. 22. Vom 8. 4. 94 ab.
— 83.164. Masse für Sammelröhren; Zus. s. Pat. 75.550. — M. Engel, Bellaristr. 4, und F. Wiate, Getreidemarkt 14, Wien I;
Vertr.: R. Deissler, Fr. Maemeeke u. Fr. Deissler, Berlin C, Alexanderstrasse 38. Vom 26. 8. 94 ab.
— 83.170. Verfahren zur Erzeugung thermoelektrischer Ströme. — O. Meyer, Theresienstadt;
Vertr.: Richard Lüders, Görlitz. Vom 24. 11. 94 ab.
— 83.173. Doppelfernröhre. — A. Mattard, Narchienne-aux-Font, Belg.;
Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 50. Vom 6. 12. 94 ab.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Bericht über die III. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in München vom 4.-7. Juli 1895.

Sitzung am 5. Juli 1895 Vormittags.
Vorstandes Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Slaby eröffnet die Sitzung mit folgender Ansprache:
'M. H.! In den gastlichen Mauern der bayrischen Hauptstadt heisse ich Sie heute willkommen zum dritten Verbandstage der deutschen Elektrotechniker. Mit hellem Jubel wurde im vorigen Jahre in Leipzig die Einweihung unserer süddeutschen Brüder begrüßt, und zahlreich sind die Fachgenossen aus allen Theilen des Reiches und aus den staunverwandten österreichischen Brüdervölkern herber zusammengeströmt, die gemeinsamen Fragen unseres Berufes zu berathen, die allen Bande der Freundschaft zu pflegen und neue anzuschliessen.

Es sind Gefühle des Dankes und stolzer Erinnerung, die das Herz des deutschen Elektrotechnikers bei der schönen Inauguration verknüpfen. Ging doch von hier vor nunmehr 13 Jahren die mächtige geistige Anregung aus, welche die zersplitterten Leistungen der jungen deutschen Elektrotechnik zum ersten Male zum friedlichen Wettstreit vereinte, die wissenschaftliche Vertiefung unserer Fächer in erfolgreiche Bahnen lenkte und Veranlassung wurde zur Aufnahme der neuen Wissenschaft in den Lehrplan der technischen Hochschulen. Wohl ziemte das geistige Führertum der Stadt, in deren Mauern ein die bahnbrechende Forschung eines Ohm der neuen Erkenntnis sichere Wege bereitet, und es ist die schönste Weihe des heutigen Tages, dass wir theilnehmen dürfen an der erhabenen Feier der Enthüllung seines Denkmals, durch welches das Vaterland eine Dankeschuld sühnt an einem seiner edelsten Söhne.

Blicken wir hent zurück auf die vergangenen 13 Jahre, so ist es nicht allein die gewaltige Industrie, die seitdem aus beschleunigten Anfängen entstanden ist, welche aus mit Stolz und Freude erfüllt, mehr noch ist es die Thatsache, dass die Elektrotechnik auf alle Zweige unseres öffentlichen Lebens einen unangenehmsten, belebenden und fördernden Einfluss ausgeübt hat.

Wohl sind wir weit davon entfernt, einen Stillstand der Entwicklung zu erkennen, die überdies eröffnen sich neue Bahnen, die dem Kitz der Elektricität sich erschliessen. In einer Zeit, wo viele weitere vaterländische Interessen beissen unter dem Druck geschäftlicher Krisen zu leiden hatten, ist die Elektrotechnik in einer Fülle grosser und wichtiger Aufgaben betraut gewesen, und dem Wagemuth und der Schaffensfreudigkeit stüetz sich unangesehnter noch lobende Aussicht.

Die Elektrotechnik ist heut ein wichtiger Zweig der nationalen Industrie und die leitenden Kreise bringen ihr verständnisvolles Interesse entgegen. Diesem Umstand haben wir es auch zu danken, dass unsere heutige Versammlung durch die ehrentheilhahme der Vertreter hoher Staats- und Kommunalbehörden ausgezeichnete Nebenbei Sie, geehrte Herren, die aufrichtigen Dank der Verbände für die liebenswürdige Bereitwilligkeit, mit der Sie unserer Einladung gefolgt sind.

Die Aufgaben der massgebenden Behörden ist für unsere junge anstrebende Industrie, welche angewandte Errechnungen in Fülle herlich willkommen heisse Sie, die Verbändegenossen, die Sie an unseren gemeinsamen Arbeiten theilnehmen wollen. Es sind diesem nicht die Schwergkeiten der inneren Organisation unseres Verbandes, die unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen werden, sondern die Fülle wissenschaftlicher Mittheilungen.

An Ihre hinaus ist unsere Organisation geichert durch den beispiellosen Opfermuth von Kommünen, Vereinen und leitenden Vertretern unserer Industrie. Aus dem Berge unseres Gemeinsekretärs werden Sie ein erlauchtes Bild empfangen von der Thätigkeit, welche der Verband in dem abgelaufenen Jahre entwickelt hat. Im Wesentlichen sind es wirtschaftliche Fragen von allgemeiner Bedeutung, welche die geistigen Kräfte in Anspruch nehmen. Viele bedürfen der dem vorbereitenden Unternehmung, einiges führung bereits mit vollem Erfolg zur Durchführung gelangt. Mit besonderer Freude darf ich darauf hinweisen, dass es gelungen ist, dem Beschluss des Kölner Verbandstages bezüglich

der Beibehaltung der Elektrotechnik an den Ausstellungen in vollem Umfang zur Geltung zu bringen. Zum ersten Male wird es möglich sein, auf der Berliner Gewerhaustellung des nächsten Jahres die Leistungsfähigkeit unserer nationalen Elektrotechnik zur Anschauung zu bringen ohne die übermäßigen Opfer, mit denen bisher jede Anstellung die elektrotechnische Industrie in unzureichender Weise belästigte. Es ist dies die erste erfolgreiche That, welche die wirtschaftliche Bedeutung des Verbandes nach den bisherigen Zweifeln zur klaren Erkenntnis bringen wird, ein neuer Beweis für die Thatsache, dass der wirksamste Schritt auf entschlossener Selbsthilfe beruht.

Möge auch auf unseren diesmahligen Beziehungen der Geist verständnisvoller Gemeinschaft ruhen, der unsere bisherige Arbeit gesegnet hat. In dieser Hoffnung begrüsse ich Sie und eröffne damit unseren dritten Verbandstag.

Ich habe zunächst die Ehre, Sr. Excellenz v. Feilitzsch, kgl. Staatsminister des Innern, das Wort zu ertheilen.
Staatsminister v. Feilitzsch: Meine hochverehrten Herren. Der Verband Deutscher Elektrotechniker hatte die Güte, die Vertreter der kgl. Staatsregierung an seinen Vorträgen und Festen einzuladen. Ich danke Ihnen sehr herzlich und meiner Kollegen Namen für diese Aufmerksamkeit.

Die Forschungen und Erfindungen auf dem Gebiete der Elektrotechnik haben in dem letzten Decennium eine ganz ungeahnte Ausdehnung erfahren. Das Mittel, die Elektricität für Zwecke der Industrie, des Gewerbes, insbesondere auch des Kleinergewerbes, dann der Landwirthschaft, ich kann sagen, für jeden Haushalt zu verwenden, ist ein Bedürfniss geworden, welches von Tag zu Tag an Bedeutung mehr entbehrt werden kann. Insbesondere ist es auch durch die Elektricität möglich geworden, die sehr werthvollen Wasserkraft, die auch in unserem Heimathlande vielfach vorhanden sind, in fruchtbringender Weise und in grösserer Umfänge zu nutzen zu werden, indem durch das Mittel der Elektricität der Erzeugungsort für Energie nicht mit dem Verbrauchsort zusammenzubringen braucht. Bei dieser hohen Bedeutung der Elektrotechnik für das Gemeinwohl ist es selbstverständlich, dass alle Kreise, und insbesondere auch die kgl. Staatsregierung, ihren Verhandlungen das höchste Interesse entgegenbringen, und von diesem Gesichtspunkte aus getrieben, wünsche ich Ihren Verhandlungen den besten Erfolg und heisse Sie namens der kgl. Staatsregierung in Bayern Landen aus herzlichster Willkommen. (Bravorufe.)

Vorstandes: Sodann habe ich die Freude, dem kgl. Staatsminister für das Innere, Herrn Borcht, das Wort zu ertheilen.

Bürgermeister Borscht: Hochverehrten Herren! Gestatten Sie mir, dass in Anbetracht der sympathischen Begrüssungsworte Sr. Excellenz des Herrn Staatsministers des Innern auch ich als Vertreter der Stadt München mich an Sie wende, um der aufrichtigen Freude darüber Ausdruck zu geben, dass ich sehr entgegen einen Ihrer berühmtesten Berufsgenossen, dessen herrliches Marmerdenkmal heute an der Stätte seines letzten Wirkens enthüllt werden soll, Sie zu unserer diesmahligen Jahresversammlung nach München geführt hat.

Sie sind überzeugt, meine Herren, dass wir die Grössten unter den Naturwissenschaften wissenschaftlicher Forschung als Arbeitfeld erkoren haben, sich aber nicht mit theoretischen Wissenschaften begnügen, sondern glänzenden Erfolge bezeugen, sondern die staunenswerthen Resultate ihrer rastlosen Thätigkeit zum Gemeinwohl der Menschheit in der Erziehung, in der grossen kulturellen Aufgaben nachdrücklich unterstützen.

Als Bundesgenossen, ausgestattet mit den gewaltigsten Mitteln, ausgestattet mit einer Begeisterung für Ihre hohen Ziele, begrüsse ich Sie daher namens der Stadt München auf das Warmherzigste, und danke Ihnen von ganzem Herzen für die Mühen, welche Sie in der Erfüllung dieser grossen kulturellen Aufgaben nachdrücklich unterstützen.

Und mit diesem Danke verbinde ich die innige Wunsch, dass, wie vor 13 Jahren die heutige internationale Ausstellung für Elektrotechnik dieses Wunders, die Bahn zu einem Siegeslaufe gebrochen hat, so auch in diesem Jahre durch Ihre Beratungen München zum Ausgangspunkte neuer Segnungen ist, die sich von hier über unser geliebtes Vater-

Vorausschlag.

1. Juli 1895 bis 30. Juni 1896.

Einnahme:		Mark	Mark	Ausgabe:		Mark	Mark
Juli 1895	An Bestand aus dem Vorjahre 1894/95	8 371,95		Juli 1895	Per 25% Tantieme des Generalsekretär	2 002,85	
Bis "	" Einnahme für Mitgliedsbeiträge	11 200,00			" Bildung eines Reservefonds	5 000,00	
Jan "	" " Gutschriften	2 750,00			" Rückersatzung an Garantiefonds	1 275,40	
Juni "	" " Miethe	1 700,00		Jan "	" Gehälter und Löhne	5 000,00	
1896	" " Zeitschrift	6 000,00			" Postbedarf	500,00	
" "	" von der Berlin-Gewerbeausstellung	10 000,00			" Drucksachen	1 000,00	
	Summa		40 021,95		" Bureau- und Kassenkosten incl. Beleuchtung	1 800,00	
					" Utensilien und Meßlein	2 400,00	
					" Jahresversammlungskosten München	500,00	
					" Unkosten für die 4 Jahresversammlungen	1 000,00	
					" Miethe	1 000,00	
					" Redaktions-Unkosten	1 000,00	
					" Zeitschrift	3 300,00	
					" Heizung	1 500,00	
					" Reisekosten	1 800,00	
					Summa		37 912,35
					Saldo		12 969,60
							40 021,95
1896/7	An Saldo-Vertrag		12 969,60				

Die „Elektrotechnische Zeitschrift“, welche wie Sie wissen, das Verbandsorgan ist, wurde während des eben abgelaufenen Geschäftsjahres durch die erfreuliche Entwicklung des Verbandes auch günstig beeinflusst und bat so Bedeutung und Ausdehnung gewonnen. Die Stellung der Zeitschrift lässt sich am besten aus ihrem Umsatze und den für Inserate eingenommenen Beträgen beurtheilen. Nach Angabe der Verlagsbuchhandlung hat sich in früheren Jahren der Umsatz der Zeitschrift jährlich um etwa 2 1/2% vermehrt. Der Zuwachs im Umsatze während des letzten Geschäftsjahres, d. h. seit dem Zeitpunkt, wo die Elektrotechnische Zeitschrift Verbandsorgan wurde, beträgt jedoch nicht 2%, sondern 10%, während die Inflation um 20% vermehrt haben. Die Steigerung in der Einnahme für Inserate ist insofern für den Verband von Wichtigkeit, als derselbe nach dem mit der Verlagsbuchhandlung getroffenen und ihnen im vorigen Jahre genehmigten A-Kommen einen Procentsatz von den Inserateinnahmen erhält.

Die auf der letzten Jahresversammlung erzielten Ergebnisse dieser Arbeiten die verschiedenen Versäntzen der Kommissionen soz. uher berichten.

Der Verband ist seit der letzten Jahresversammlung in technischen und wirtschaftlichen Angelegenheiten zu Rath gezogen worden. In der Frage des Handelsvertrages mit Japan ist er durch Seine Excellenz den Handelsminister aufgeführt worden, welches den Handelsminister zu machen, in wie weit die deutsche Elektrotechnik auf eine erleichterte Ansafir ihrer Erzeugnisse nach Japan Werth legt. Um dieser Aufforderung nachzukommen, hat der Verband auf schriftlichem Wege die Wünsche der elektrotechnischen Firmen eingeholt und das in gesammelte Material in einer Denkschrift verarbeitet und dem Handelsministerium vorgelegt. Ausserdem wurde der Verband von dem Ausschusse des Zollbeirates für Industri- und Handel angefordert, sich zu den Angelegenheiten des Deutsch-Japanischen Handelsvertrages an einer Konferenz zu betheiligen, welche am 28. und 29. März abgehalten wurde. Die Vertreter der deutschen Elektrotechnik bei dieser Konferenz erfolgte durch den Generalsekretär, welcher an den Sitzungen im Zusammenhange mit der Formulierung des Vertragstextes theilnahm.

In technischen Angelegenheiten ist der Verband verschiedentlich zu Rath gezogen worden. Bei der Entscheidung, ob der Verband die ihm vorgelegten Angelegenheiten behandeln bzw. über die sie ihm vorgelegt werden, wird er nicht, hat der Vorstand den Grundsatze befolgt, dass die Erstattung eines Gutachtens in allen jenen Fällen abgelehnt wird, wo es sich um eine Konkurrenz zwischen verschiedenen Firmen, um Streitfragen zwischen Firmen und überhaupt allgemein um solche Angelegenheiten handelt, bei denen die gegenseitigen Interessen der Verbandsglieder in Frage kommen. In jenen Fällen, in welchen die Erstattung von Gutachten in solchen Fällen Fragen zu klären und zu bestimmen, ob und unter welcher Ausübung elektrische Starkstrom-Gutachten dieser Art hat der Verband in folgenden Fällen erstattet:

1. Auf Antrag des Oberbürgermeisters von Bochum ein Gutachten über die elektrische Bohren-Bohrer-Heine und die damit verbundenen Störungen in den Fernsprechleitungen zwischen beiden Orten.
2. Auf Antrag des Magistrats der Stadt Altona ein Gutachten über die Zulässigkeit des blanken Mittelleiters.
3. Ein Gutachten über die zweckmässigste Art, den elektrischen Betrieb der Essener Strassenbahn über ihre jetzige Grenze auszu dehnen.
4. Auf Veranlassung Seiner Excellenz des Ministers für Landwirtschaft ein Gutachten über den elektrischen Betrieb einer Sechse-fabrik zwischen Köln und Denz.

Die für Gutachten erhabenen Honorare blissen der Verbandskasse zu und ist die gütliche Finanzhilfe des Verbandes theilweise durch diese Einnahmen betragt worden.

Der Verband hat im verflossenen Geschäftsjahre auch den Ausstellungsfragen seine Aufmerksamkeit gewidmet. Die Versorgung der Ausstellungen mit elektrischem Strom, welche nach bis vor Kurzem von den elektrotechnischen Firmen unentgeltlich ausgeführt wurde, hinderte diese bedeutende und nützliche Opfer. Um diese Angelegenheit zu befragen, hat der Vorstand mittels Rundschreibens im Februar dieses Jahres die elektrotechnischen Firmen angefordert, sie möchten sich gegen seitig verpflichten, die Versorgung von Ausstellungen mit Elektricität in Zukunft nur unter der Bedingung zu übernehmen, dass ihnen mindestens die Selbstkosten erstattet werden. Es gereicht dem solidarischen Geiste der deutschen Elektrotechnik nicht zure, dass auch nicht eine einzige Firma sich dieser Anforderung angeschlossen hat, während Deutschland, sich mit dem Vorsteher des Verbandes einverstanden erklärten. Die Vertreter dieser Firmen sind in Heft 11 der Zeitschrift veröffentlicht worden. Der Verband hat die Angelegenheit mit seinen Mitgliedern erzielten Einigung die beiden Anstellungen beurtheilt, dass Löhne die Firmen, welche die elektrische Beleuchtung übernehmen haben, für ihre Leistungen entschädigen.

Wie Sie wissen, findet in diesem Herbst eine elektrotechnische Ausstellung in Karlsruhe statt. Der Verband wurde aufgefordert, bei der Organisation mitzuwirken und die Besichtigung der Ausstellung bei seinen Mitgliedern anzufragen. Die Frage, ob die Besichtigung der Karlsruhe Ausstellung zweckmässig sei, wurde vom Vorstand befragt, er wagen, nachdem auf brieflichem Wege die Firmen, welche dem Ausschusse und der einzelnen Firmen, welche dem Ausschusse angehören, ein Gutachten zu erstatten, dass eine allgemeine genügende Vortheile bietet, dass jedoch eine Ausstellung in begranzten Maßstaben, welche eine Verwendung der Elektricität im Kleingewerbe und in der Haushaltung dem Publikum schaulich macht, die weitere Entwicklung der

Elektrotechnik vortheilhaft beeinflussen würde. Bei den weiteren Verhandlungen ist die Stellungnahme bei der Verband diesen Gesichtspunkt energisch vertreten und derselbe ist auch durch ein Programm der Ausstellung zum Ausdruck gekommen. Ausserdem hat der Verband für diejenigen seiner Mitglieder, welche die Ausstellung besichtigen, besondere Vergünstigungen erwirkt.

Auf der ersten Jahresversammlung in Köln hat der Verband beschlossen, sich an der Berliner Gewerbeausstellung 1896 nur unter zwei Bedingungen zu betheiligen. Erstens, dass die Betheiligung syndikatsmäßig erfolgt, und zweitens, dass das Syndikat für die Licht- und Kraftlieferung entschädigt wird. Im Verfolge dieses Beschlusses hat das von Vorstand mit der Ausstellungsangelegenheit Berlin betraute Comité mit dem Arbeitsausschusse der Gewerbeausstellung verhandelt; diese Verhandlungen waren sehr schwierig, haben aber doch erblieblich zu einem befriedigenden Ergebnisse geführt. Die wichtigsten Punkte dieser Verhandlung sind folgende: Der Arbeitsausschuss überträgt die Versorgung der Ausstellung mit Elektricität ausschließlich dem Syndikat, welches gleichzeitig den Vorstand der Gruppe XIV (Elektrotechnik) der Ausstellung bildet. Das an das Syndikat zu entrichtende Entschädigung soll seine Selbstkosten decken, welche ihm durch Verbrauch edler Minderwertigen geliefert, bzw. gegebenenfalls Material und durch die Arbeitslöhne für Montage, Betrieb und Demontage erwachsen. Veranlassungen innerhalb der Ausstellung, welche vom Syndikat Strom beziehen, zahlen demselben eine auf der gleichen Grundlage berechnete Summe mit einem Zuschlage von 15%, und sie zahlen ferner für den geleisteten Strom, welche vom Syndikat der Ausstellung, deren Lichtbedarf vom Arbeitsausschuss schon bestimmt angegeben worden kennen, hat die Geschäftsstelle des Verbandes einen Veranlassung der Selbstkosten ausgeführt, welcher sich auf 120 000 M beläuft, und für die dieser Summe entsprechende Beleuchtung hat der Arbeitsausschuss dem Syndikat schon jetzt eine feste Bestellung gegeben und die Drittel der Panchausnahme eingeholt. Ein ziemlich bedeutende Erleichterung der Beleuchtung, soweit die elektrische Abgabe von Strom an andere Veranlassungen nicht zu erwarten. Auf Grundlage des eben erwähnten Einverständnisses hat der Arbeitsausschuss dann das Ausstellungscomité mit Genehmigung des Vorstandes des Verbandes die Mitglieder zur Bildung des Syndikats eingeladen. Das Syndikat ist am 29. April zusammengetreten und hat einen weiteren Aufruf an die Verbandsglieder erlassen, demzufolge der Beitrag ihrer Mitglieder zum Syndikat nach bis zum 1. Mai möglich war.

Das Syndikat hat ein aus 5 Mitgliedern bestehendes Direktorium eingesetzt und sich unter der Leitung des Herrn Sarrazin dem Installationsbüro anvertraut, in welchem die technischen Arbeiten erledigt werden. Mit der Bildung des Syndikats und der Uebernahme der Ausstellungsangelegenheiten durch das Syndikat hat der Vorstand des Verbandes seine ihm in Köln von ihnen übertragene Mission erfüllt.

Verfassender Wunsch jemand das Wort? — Das ist nicht der Fall.

Dann haben wir stattungsgemäß zur Wahl zweier Revisoren zu schreiben, welche die Aufgabe haben, ihre morgen Mittag die Bücher zu

Belege zu prüfen und dann Bericht zu erstatten, damit dem Vorstande Decharge erteilt werden kann. Ich bitte Vorschläge zu machen.

Als Revisoren werden die Herren Naglo (Berlin) und Gormorahnans (Immendingen) vorgeschlagen und genehmigt.

Vorsitzender: Ehe wir nun zu den Berichten der Kommissionen schreiten, möchte ich mir basilich unserer Tagesordnung einen Vorschlag erlauben. Es ist auch die Neuwahl des Vorstandes und der Ausschüsse notwendig. Es wird sich aber empfehlen, von den Wahlen nur die für den Vorstand heute zu erledigen und jene für den Ausschuss erst morgen fertig vorzunehmen. Der Ausschuss hat beschlossen, dass die Ausschussmitglieder, welche nicht anwesend, sich mit dem Plenum ins Benehmen setzen und für morgen eine Vorlagliste vorbereiten. Dadurch wird das Wahlgeschäft ausserordentlich vereinfacht. Es war gestern leider nicht mehr möglich, die beschlossene Sitzung stattfinden zu lassen; ich ersuche daher die im Ausschuss bleibenden Mitglieder sich um 11 Uhr zu einer kurzen Besprechung zusammenzufinden.

Wir haben nun zur Ergänzungswahl des Vorstandes zu schreiben. Statutgemäß scheiden die Herren v. Siemens und Hartmann aus; sodann hat Herr Kalle sein Amt niedergelegt, sodass auch für ihn eine Ersatzwahl stattfinden muss. Der Ausschuss hat sich gestern auch mit dem Wahlmodus beschäftigt und schlägt folgendes mit. Er wird Ihnen drei Kandidaten nennen, welche im Ausschuss die Majorität erbielten, und das Plenum wird ersucht, diese Liste, wenn erwünscht, durch weitere Namen zu vervollständigen; nach dem Wahl vorzunehmen. Jeder Verbandsmitglied erhält einen Zettel, der mit drei Namen auszufüllen ist, und die Sekretariate werden später das Wahlergebnis mitteilen. (Das Plenum ist mit diesem Verfahren einverstanden.) Die drei Kandidaten, welche der Ausschuss vorgeschlägt, sind die Herren E. Heineke, Biedde und Salomon. Ich ersuche um weitere Vorschläge.

Herr v. Miller (München) schlägt vor, auch einen Direktor eines Elektrizitätswerkes in den Vorstand zu wählen, vielleicht Herrn Jordan oder Dr. Gusinde.

Dr. Gusinde lehnt ab.

Vorsitzender: Dann ist also nur Herr Jordan (Bremen) vorgeschlagen. Ich ersuche um weitere Vorschläge.

Sodann wird Herr Naglo vorgeschlagen.

Wir treten nunmehr in die Wahl ein. Ich bemerke noch, dass jeder Zettel, der mehr als 3 Namen enthält, unzulässig ist.

Als Stimmzähler werden die Herren Reg. Rath Schröder und Direktor Pollak vorgeschlagen und genehmigt. (Die Herren gehen nach Abgabe der Stimmzettel an ihr Amt.)

Hierauf werden die Berichte der Kommissionen entgegengenommen.

Herr Volz erzieht Bericht über die

Einführung einheitlicher Kontaktgrößen und Schrauben.

M. H.! Die vor 9 Jahren in Köln erwählte Kommission zur Festsetzung einheitlicher Kontaktgrößen und Schrauben für Schaltapparate von 50 A. an aufwärts hat ihre Arbeiten beendet; mir ist der ehrenvolle Auftrag zu Theil geworden, Ihnen Bericht über die Arbeiten und die gefassten Beschlüsse zu erstatten.

Der Kommission gehören folgende Herren an: Direktor Prof. Dr. Hagen, physik.-tech. Reichsanstalt.

Geb. Regierungsrath Prof. Dr. Slaby, Direktor Dählmann der Firma Siemens & Halske,

Direktor P. Jordan der Allgemeinen Elektr.-Gesellschaft,

Direktor Dr. O. Gusinde der Städt. Elektr.-Werke Hannover,

Oberingenieur Gunderloch der Berliner Elektr.-Werke,

Oberingenieur Fischinger der Elektricit.-A. G. vorm. Kummer & Co.,

Oberingenieur Wiltking der Elektr.-A. G. vorm. Schuekert & Co.,

E. Hartmann in Firma Hartmann & Braun, Dr. Bruger als Vertreter des Herrn Hartmann,

Fabrikbesitzer Dr. Paul Meyer-Berlin und ich, als Antragsteller und Vertreter meiner Firma Volz & Haefliger.

Die Kommission hat 7 Sitzungen abgehalten; in der ersten wurden die Funktionen vertheilt und der Stoff nach Hauptgeschich-

ten bestimmt; in 3 weiteren Sitzungen, an welchen nur Herr Berlin anwesig Mitglieder theilnahmen, wurden wichtige Einzelfragen behandelt, wobei sich zeigte, dass die Schwierigkeiten, welche sich der Schaffung von Normaleisen entgegenstellten, grösser sind als man angenommen hatte. Die fünfte Sitzung fand gelegentlich der vorjährigen Jahresversammlung in B. E.-W. statt; eine gedeihliche Arbeit konnte jedoch wegen der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit nicht entwickelt werden. Zu einer sechsten Sitzung veranlassen sich die Herren hiermit, dochmals die allmählich gelegentliche Vorbereitung für die am 18. März d. J. in Hannover abgehaltene Schlussitzung. Die Tagesordnung für letztere werden folgende Punkte aufgeführt:

1. Antrag Volz: Aufstellung von Normaleisen über Stärke der Schrauben und Schalter, Sicherungen, Instrumenten etc.
2. Aufstellung von Normaleisen für Kupferblechen zu Schalttafeln und für Kabelschuhe.
3. Antrag Jordan: Für Bleistöpfe mit Edisongewinden sollen die Bestimmungen für die B. E.-W. bei unverwechselbarem Bleistopf in Stufen 1,5, 3, 5, 10, 15 und 25 A. als Normal angenommen werden.
4. Normaleisen für Bleistreifen; Bestimmung der Entfernung von Mitte zu Mitte der Klemmschrauben.
5. Antrag Jordan: Das Edisonlampengewinde soll als Normaleisen für Lampenfassungen, Bleistöpfe etc. festgesetzt werden.
6. Einführung des metrischen Gewindesystems als Normaleisen für elektrische Apparate.

M. H.! Dieses grosse Programm wurde nach genügender Vorbereitung in nahezu fünfstündiger Sitzung gründlich durchgearbeitet; trotz anfänglich entgegenstehender Ansichten waren wir uns alle über das Eine klar, dass die Schaffung von Normaleisen für unsere elektrotechnische Industrie eine unabweisbare Nothwendigkeit sei, und wenn ich Ihnen jetzt schon sagen kann, dass alle Beschlüsse nach eingehender Debatte einstimmig gefasst werden konnten, so möge Sie daraus ersehen, dass alle vertretenen fabricirenden Firmen im Interesse des Ganzen Opfer zu bringen keinen Anstand trugen, und so glaube ich auch, dass Sie alle die Vorschläge Ihrer Kommission als von besten Geiste getragen anerkennen und Ihre Genehmigung denselben nicht vorenthalten werden.

Ich möchte nun bitten, Ihnen zunächst die gefassten Resolutionen der Reihe nach vorzutragen zu dürfen, damit wir nicht durch Debatten über Kleinigkeiten zu weit vom Zusammenhang mit dem Ganzen abgetrieben werden.

Zu Punkt 1: Aufstellung von Normaleisen über Stärke der Schrauben bei Schaltern etc., wurde zunächst die Skala der Stromstärken, nach welcher ansehnliche Apparate dieser Art gebaut werden sollen, folgendermassen fixirt:

50 100 200 400 700 1000 A

dazu entsprechende Kontaktgrößen und Schrauben: 1/4", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8" oder in mm ausgedrückt: 6 8 10 12 16 20 mm.

Die Grösse der Kontaktstelle ergibt sich aus den zu den betreffenden Schraubeköpfen passenden Unterlagscheiben. Dieser Beschluss wurde, nachdem die einzelnen fabricirenden Firmen angehörenden Mitglieder sich gegenseitig im Interesse der Einheitlichkeit die nöthigen Konzessionen gemacht hatten, einstimmig angenommen, mit dem Zusatz, dass sich die Konstrukturen verpflichten wollen, bei Neukonstruktionen genannte Abstufungen und Schraubengrößen anzuwenden.

Nachdem so die Reihenfolge der Stromstärken für grössere Apparate beschlossen war, machte Herr Direktor Dr. Gusinde den sehr dankenswerthen Vorschlag, auch für die unter 50 A. liegenden, meistens in Hausinstallationen zur Verwendung gelangenden Apparate eine Skala der Stromstärken festzustellen; er schlug folgende vor: 1, 3, 5, 10, 15 und 25 A.; auch dieser Vorschlag wurde einstimmig angenommen, sodass — die Genehmigung der Versammlung vorausgesetzt — die deutsche Elektrotechnik eine Normaleisen der Stromstärken von 1 bis 1000 besitzt. M. H.! Dieser Erfolg wäre ein ganz bedeutender; kein Land der Erde hat ein solches Normal, und was das für den Export und für die Fabrikation selbst bedeutet, kann nur der ermunternde Taglich mit der jetzigen Zerissenheit zu thun hat. Aber auch für den Installateur und Konsumenten ist der Vortheil ein sehr bedeutender,

denn erst jetzt wird er in die Lage kommen, die einzelnen konkurrirenden Fabriken kritisch auf das, was ihm für sein Geld geboten wird, untersuchen zu können.

Punkt 2: Aufstellung von Normaleisen für Kupferblechen zu Schalttafeln, für Kabelschuhe etc., wurde ebenfalls englich Zusammenhang mit Punkt 1 stehend erledigt gehalten. Die Kommission war der Ansicht, dass diese Frage sich in der Praxis auswaschen und vielleicht bei einer späteren Durcharbeitung der Normaleisen berücksichtigt werden müsse.

Punkt 3: Antrag Jordan, betr. Bleistöpfe. Nach lauter Diskussion wurde der Antrag einstimmig in folgender Fassung angenommen: Sofern für Schmelzübertragungen in elektrischen Installationen Bleistöpfe mit Edisongewinde verwendet werden, soll dieses Gewinde nach einem Normaleisen hergestellt werden, welches bei der Geschwindigkeit des Verbandes deutscher Elektrotechniker hergestellt ist, von wo es bebüht Nachbildung und Kontrolle bezogen werden kann. Die Bleistöpfe sollen als sogenannte unvorwechselbare in 6 Abstufungen mit je 2 mm Längendifferenz nach folgender Skala der Stromstärken hergestellt werden: 1, 2, 5, 10, 15 und 25 A. die Längen der Stöpsel von Wulst bis unten nach unten 21, 27, 35, 26, 21 mm bei einer Normaleisen der unteren Kontaktsebene von 5 mm.

M. H.! Dieser Antrag macht mit einem Schlage der grossen Fortschritt, welchen gerade auf diesem Gebiete kaum noch vergrössert werden konnte, ein Ende; wir hoffen, dass Sie durch Annahme unseres Antrages den jetzigen unrichtigen Zustand abzuwenden werden.

Punkt 4. Normaleisen für Bleistreifen. Bei Bestimmung der Entfernung von Mitte zu Mitte der Klemmschrauben. Die Frage der besten Abstände der Bleistreifen ist eine sehr schwierige. Auf der einen Seite besteht die Forderung, dieselben ähnlich wie die Stöpsel möglichst unverwechselbar herzurichten, das bedingt konstante Konstruktions- oder eine grosse Anzahl verschiedener Längen, d. h. verschiedener Maasse von Mitte zu Mitte der Klemmschrauben, was nicht ohne Nachtheil gerade für Schalttafeln, Kabelketten etc. eine möglichst einfache Vertauschbarkeit der Patronen sehr wünschenswerth, woraus die Forderung hervorgeht, dass die Entfernung entsprang. Die Kommission trug den Schwierigkeiten nach jeder Richtung Rechnung; sie beantragt: Die Abstufungen der Stromstärken, welche in der Tabelle angegeben gehalten werden sollen, sind 50, 100, 400 und 1000 A. Der Abstand der Klemmschrauben beträgt 70, 80 und 100 mm. Diese Abstufungen der Stromstärken angefertigt werden müssen und es für sehr wünschenswerth erachtet wird, wenn auch diese möglichst unverwechselbar sind, wofür eine wirklich gute Konstruktion bis jetzt nicht besteht, so wird auf Antrag des Herrn Dr. Meyer beschlossen: Der Verband wolle einen Preis stiften auf die beste Lösung der Konstruktionsaufgabe, unverwechselbare Bleistreifen für Bleischaltungen nach oben genannter Tabelle herzustellen. Die Kommission hofft, dass die deutsche Elektrotechnik durch Annahme dieses Vorschlags und Stiftung eines Preises recht bald in den Besitz einer wirklich guten deutschen Normaleisenbildung gelangen werde.

Punkt 5. Zum Antrag Jordan: Das Edisongewinde soll als Normaleisen für Glühlampenfassungen, Bleistöpfe etc. festgesetzt werden, wird folgender Vorschlag beschlossen: Die Geschwindigkeit des Verbandes möge sich mit der Physikalisch-technischen Reichsanstalt in Verbindung setzen, sowie Herstellung eines Normaleisen für das Edisongewinde, wobei natürlich in Deutschland gebrauchliche Gewinde zu Grunde gelegt werden müsse.

M. H.! Durch Annahme dieses Antrages werden Sie allen Fassungs- und Glühlampenfabricanten einen Stein vom Herzen nehmen.

Punkt 6. Einführung des metrischen Schraubengewindes. Die Kommission beantragt: Der Verband wolle, obwohl es sehr wünschenswerth sei, eine Einheitlichkeit auch im Gewindesystem zu besitzen, vorerst eine Entscheidung über das eventuell vortheilhafteste System aussetzen, sich jedoch den, den gleichen Zweck verfolgenden Beratungen und Bestrebungen der übrigen technischen Vereine Deutschlands anschliessen.

M. H.! Mit diesen Ausführungen habe ich Ihnen einen Überblick über die Arbeiten der Kommission gegeben; einige andere Anträge, welche der Kommission zugewandt wurden, verlaugten nicht zur Diskussion, weil zum Theil die Materie nicht in den gesetzten Rahmen hieselpasse.

Wenn ich nun mehrfach von den Offern

stens theilweise dies ebenfalls schon gethan und in einem Schreiben an die Kommission des Verbandes den Wünschen der österreichischen Elektrotechniker Ausdruck gegeben hat. Ich möchte Sie also noch einmal auf die Wichtigkeit der Wiener elektrotechnische Verein aufzufordern, wird, sich an den Arbeiten zu beteiligen.

Vorsitzender: Nachdem Niemand mehr sich zum Worte meldet, nehme ich an, dass der Verband mit grosser Freude dem Wunsche des Herrn Ingenieur's Rosa zustimmt.

Punkt 1 und 2 des Antrages des Referenten werden angenommen.

Zu Punkt 3 bemerkt der Vorsitzende: Dieser Antrag ist doch nur so zu verstehen, dass dieser Punkt nur dann in Wirkamskolit tritt, wenn kein Widerspruch von irgend einem Beteiligten besteht, wenn also absoluten Einverständnis gegenseitig erzielt ist. Aenderungen müssen aber die Angelegenheit nochmals vor den Verbandstag gebracht werden. Ich würde aber bitten, dies schärfer zum Ausdruck zu bringen.

Dr. Epstein (Frankfurt): Wir sind von dem Frankfurter Verein beauftragt, eine Heilhe von Gesichtspunkten an vertreten, welche zum grössten Theil an unserer grossen Freude schon im Auftrage der Kommission von Herrn Generalsekretär Kapp vertreten worden sind. Unter dem vorletzten Punkte der Ausführungen des Herrn Kapp glaube ich im Namen meiner engeren Kollegen anführen zu dürfen, dass wir uns denselben nicht anschliessen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass eine grosse und verdienstliche Arbeit in den Vorschritten, wie sie der Kritik unterstellt sind, vorliegt. Wir Frankfurter haben es deshalb nicht für angezeigt gehalten, unsererseits einen Gegenentwurf auszuarbeiten, sondern eine Kritik im adrehten Sinne zu über, sondern es kam nur zur hauptsächlich darum, an den Standpunkt an vertreten: „Die Frage ist zur Zeit noch nicht spruchreif.“ Ver Allen Umständen ist der Umstand, dass die Kommission jeden lebendigen Zusammenhang mit den einzelnen Vereinen verloren hat und ihr die Details der Verhältnisse, welche in den einzelnen Vereinen möglich sind. Dieser Fehler würde aber noch vergrössert werden, wenn wir den Antrag annehmen würden, wie er uns vorliegt. Ein grosser Feind scheint mir auch in dem Umstand zu liegen, dass die Kommission so vielfältig ist. Wir wissen von keiner Illusion darüber hingoben, dass ein grosser Unterschied zwischen den wirklich arbeitenden Mitgliedern einer Kommission und denjenigen, welche sich unter Umstände bloss an der Zustimmung beteiligen und dann in der Lage sind, ein Schlussresultat herbeizuführen, welches mit den Ansichten der wirklich arbeitenden Mitglieder und mit den Anschauungen derjenigen Mitglieder, welche mit dem Verbandsmitgliedern draussen in enger Fühung stehen, nicht übereinstimmt. Vor allen Dingen aber haben wir auch Folgendes gefürchtet. Es hat bisher in Deutschland nicht an der Verbreitung der elektrotechnischen Interessen gefehlt. Diese Verbreitung haben wir seit Jahren im elektrotechnischen Vereine, welchem wir der Mehrzahl nach angehören. Was uns aber geachtet hat und was, wie wir hoffen, der Verband bieten wird, ist eine Vertretung, welche in fortwährenden Wechselwirkung mit den einzelnen Vereinen bzw. den einzelnen Mitgliedern steht und eine Vertretung, welche stets auf der Generalversammlung Geisensheit hat, sich an vergewissern, ob sie eins ist mit dem Gros der deutschen Elektrotechniker. Von diesem Plane würden wir aber wieder aussordentlich abweisen, wenn wir eine Kommission wählen wollten, welcher wir unbeschränkte Macht erteilen. In diesem Sinne möchte ich — und ich glaube, ich spreche da im Namen meiner sämtlichen Frankfurter Kollegen — Ihnen empfehlen, den letzten Theil des Antrages des Herrn Generalsekretärs nicht anzunehmen.

Regierungsrat Dr. Ludw. Weber (Berlin): Gestatten Sie mir, dass ich bei dieser Frage mit wenigen Worten auf die Wichtigkeit der Sache hinweise. Die Aufgabe, welche sich der Verband gestellt hat, geht weit hinaus über Fragen, welche sich in kleineren Kommissionen durch kurze Besprechung der Interessenten zu Ende führen lassen. Die Ausführungen des Herrn Dr. Epstein sind meines Erachtens nicht so vollständig beweiskräftig, dass sie uns dazu führen könnten, die Vorschläge, welche uns seitens der jetzt bestehenden Kommission gemacht werden, abzulehnen. Herr Dr. Epstein und ein Theil unserer Frankfurter Kollegen verlangt es, dass die Kommission, welche diese Vorschläge machte, nicht Fühung gehabt hat mit den Mitgliedern des Verbandes. Ich muss bestreiten, dass dies richtig ist. Die Kommission ist ja vom Verbandstag im vorigen Jahre gewählt worden, und schon durch diese Wahl innerhalb der Generalversammlung ist

eine gewisse Garantie geboten gewesen, dass die berechtigten Interessen vertreten waren. Die Kommission hat sich bemüht, ihren Kontakt mit den einzelnen Verbandsmitgliedern soweit als möglich auszubehalten. Sie hat sich durch und mit den Vertretern von Kommissionen und Werken Fühung genommen. Die Herren haben auch grösstentheils in der Kommission mitgearbeitet. Auch die Ausschüsse, die bloss wenig arbeitende Mitglieder in der Kommission sich befinden — ich weis nicht, worauf sich diese Ansicht stützt (Bravura!) oder sich Recht zu verschaffen könnte — trifft die Kommission bei; denn es sind so viele Herren da, welche mitgehen haben und das Gegenstück beweisen können, dass diese Meinung absolut als unrichtig bezeichnet und unbedingt zurückgewiesen werden muss. (Bravura!) Wir sind also schuldig mit Rücksicht auf die kolossalen Arbeiten, welche die Kommission be-wollt hat, und mit Rücksicht auf diejenigen Kommissionsmitglieder, welche nicht hier sind und sich daher nicht selbst verteidigen können. (Bravura!) Wenn gesagt wird, dass die Kommission sei so vielfältig, auf der anderen Seite aber empfohlen wird, das endgültige Resultat immer wieder der Plenarversammlung zu unterbreiten, so ist dies offenbar ein Widerspruch. Gewiss nicht beabsichtigt, jemand zu majoritäre Arbeit zu überbringen. Die ganze Art, wie vorgegangen wurde, dass man nichts hat über-elegen wollen, dass man jede Meinung zur Geltung bringen wollte. Der Vorschlag, wie er uns jetzt vorliegt, ist im gleichen Sinne abgelehnt. Man will aber das jetzt schon gut durchgearbeitete Material nicht bekannt geben, sondern die Plenarversammlung zu unterbreiten, welcher wohl allein mit Sicherheit dazu führen kann, um ein endgültiges Resultat zu gewinnen, indem man nämlich die dissentirenden Meinungen hört und sie mit dem Kommissions-gewonnenen Resultat in Ueberlebensform einbringen lässt. Ich glaube, dass dieser Weg nicht der richtige ist. Es ist das, was ich sehr wohl einschlagen kann. Es ist die Frage aufgetaucht, ob denn diese Kommission plus pouvoir bekommen, also ermächtigt werden soll, die Plenarversammlung zu berathen, ohne Weiteres im Auftrage des Verbandes und als endgültiges Resultat des Verbandes auszugeben. Es wäre gar nicht möglich, das Resultat zu erzielen, wenn nachdem die Kommission während des ganzen Jahres thätig gewesen ist, jeweils nach Ablauf eines Jahres das Resultat wieder in Frage gestellt, die Beschlunfassung immer wieder vertagt werden soll. Der vom Referenten vorgeschlagene Weg ist also der einzig richtige, um zu einem Resultat zu kommen.

Ich möchte auch Schlüsse noch darauf hinweisen, dass der Verband gegründet worden ist, um unter Anderem die Einwirkung der Behörden auf die Entwicklung der Elektrotechnik wech auch nicht zu verhindern, so doch in gute Wege zu leiten. Wenn Sie nicht in Bezug auf Sicherheitsvorschriften durch freiwillige Vereinbarungen Normen schaffen, auf Grund welcher der Konsument seine Anlagen sichern kann, dann ist es nicht zu vermeiden, dass über kurz oder lang die Staats-behörde das Bedürfniss fühlt, selbst Vorschriften zu erlassen, und ob diese dann so gründlich und für die Industrie annehmbar werden, ist eine grosse Frage. Wir sind ja bisher ohne Vorschriften gut durchgekommen. Alles, was ist unmöglich, dass dieser Zustand auf die Dauer bestehen bleibt. Wir sehen aus der Entwicklung anderer Genossenschaften, dass die Feststellung von Normen auf Grund der Erfahrungen überall das Ergebnis der gesunden Entwicklung der Technik ist. Der Zeitpunkt, wann diese Normen nicht mehr werden, ist gekommen und ich würde den Antrag des Referenten warm empfehlen. (Lebhafte Bravura!)

Professor Dr. Volt (München): Ich bin vom Elektrotechnischen Verein in München beauf-

tragt, gegen die vorliegenden Sicherheitsvorschriften, wie sie vom Verband ausgegeben worden sind, zu sprechen. Es ist aber unseren Wünschen nach den Angaben des Herrn Generalsekretärs Kapp antwortete werden. Ich glaube, nur eines noch erwähnen zu müssen. Ich habe auch in München etwas Aesthetisches gefürchtet worden, wie in Frankfurt, dass der Zusammenhang zwischen dem Verband und den einzelnen Vereinen nicht in ganz richtiger Weise durchgeführt worden ist. Ich glaube, dass nach dieser Richtung die Verhältnisse ähnlich gestaltet werden müssen, wie in dem deutschen Ingenieur-Verein. Wenn die Fühung mit den Auftragegebern übereinstimmt, werden die Auftragegebern überwiegen, so ist dies der richtige Weg. (Bravura!)

Regierungschaemeister Soeder (Berlin): Ich wollte nur Herrn Professor Dr. Volt und den vorhergegangenen Ausführungen gegenüber bemerken, dass die Befürchtungen, es möchte nicht allen berechtigten Wünschen Rechnung getragen werden, dadurch vorgebeugt ist, dass beantragt wurde, die Worte in die Resolution aufzunehmen, dass er bei vollständigen Einverständnis aller Kommissionsmitglieder die Vorschritte gelten sollen. Es kann also jedes einzelne Kommissionsmitglied die Resolution unmöglich machen.

Dr. Epstein (aus einer persönlichen Bemerkung): Herr Regierungsrat Weber hat meine Rede so interpretirt, als hätte ich auswendigen Verband, bezw. Kommissionsmitgliedern einen Verwurf machen. Das hat mir vollständig fern gelegen. Was ich verhin geübt ist, habe ich so interpretirt, als hätte ich ausgemacht habe. Die Kommission ist damals auch nicht ad hoc gewählt worden, diese Funktion wurde der Kommission erst nachträglich übertragen. Schliesslich habe ich ausgesprochen, dass die Kommission eine so vielfältig sei. Dies äusserte ich aus dem Grunde, weil ich gestern aus dem Munde von verschiedenen Beteiligten auskommen habe, dass sich die Arbeit nur auf wenige Konkrete. In aber Herr Regierungsrat Weber das Gegenstück herbeizuführen, welche die Theilnehmer der Kommission gerechtfertigt werden bis, so muss ich annehmen, dass ich die diesbezüglichen Mittheilungen falsch verstanden habe.

Herr Hopfer: Ich möchte nur noch bemerken, dass die Leipziger elektrotechnische Gesellschaft sich den Anschauungen des Frankfurter elektrotechnischen Vereins anschliesst. Nachdem Schluss der Debatte beantragt und genehmigt wurde, verliest Generalsekretär Kapp den Antrag mit Amendement, der folgenden lautet:

- a) Die gemeinsame Kommission des Verbandes und elektrotechnischen Vereins bleibt bestehen und ergänzt sich auf folgende Weise: Diejenigen Vereine, welche mit wenigstens 10 Mitgliedern in Deutschland vertreten sind, ferner der Wiener Elektrotechnische Verein, die Reichs-Telegraphenverwaltung, die Physikalisch-technische Reichsanstalt, die Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken und der Verband Deutscher Privatfeuerversicherungsgesellschaften werden ersucht, entweder ein Mitglied der bestehenden Kommission mit ihrer Vertretung zu beauftragen oder einen neuen Vertreter in die Kommission zu entsenden.
- b) Die Kommission erhält den Auftrag, dem Verbande Deutscher Privatfeuerversicherungsgesellschaften event. Abänderungsvorschläge an deren bestehenden Vorschriften zu machen und dahin zu streben, dass die amendirten Feuerversicherungsvorschriften mit den entsprechenden Theilen der ausarbeitenden Gesamtvorschriften gleichsam sind.
- c) Der Verband erteilt seiner Kommission Vollmacht, falls alsbald Einmüthigkeit herrscht, die Sicherheitsvorschriften endgültig aufzufassen und als Verbandsvorschriften zu veröffentlichen.
- d) Die Kommissionen bleiben nach Erledigung dieses Auftrages bestehen mit der Befugnis, notwendig werdende Aenderungen der Vorschriften vorzunehmen.

Der Antrag wird angenommen.

Direktor May: In Auftrage des Verbandes deutscher Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften habe ich folgende Erklärung abzugeben: Der genannte Verband ist von unserer Seite eingetragene, worüber den den Bestrebungen in Bezug auf Anarbeitungen von Sicherheitsvorschriften zu beteiligen, und hatte darauf erwidert, dass er den Bestrebungen sympathisch ist und sich bereit erklärt hat, selbstverständlich bereit ist, die Wünsche der elektrotechnischen Industrie in Bezug auf Abänderung der bestehenden Vorschriften ent-

gegenzunehmen und, soweit es seine Interessen anberührt, zu berücksichtigen. Selbstverständlich kann sich eine Versicherungs-Gesellschaft nur mit dem Befassen, was die Feuersicherheit anlangt, und wenn die Privat-Feuersicherungs-Gesellschaften weitere Vorschriften erlassen, so könnte es sich nur darum handeln, eine Konformität in den bestehenden Sicherheits- und Installationsvorschriften herbeizuführen.

Vorsitzender: Ich möchte jetzt am Schluss der Sitzung an noch die Mittheilung machen von der lobenswürdigen Einladung der Generaldirektion der bayerischen Post- und Telegraphen zur Besichtigung der neuen Telephoncentrale morgen früh 1/9 Uhr im Hauptpostgebäude an der Residenzstrasse. Ich darf wohl schon hier den berechtigten Dank des Verbandes für diese lobenswürdige Einladung aussprechen.

Sodann möchte ich noch weiter hervorheben, dass wir nach unserer Abmaeßung um 11 Uhr zu einem kleinen Frühstück schreiten und um 12 Uhr an der Enthüllung des Obm-Heinrichs teilnehmen werden. Nachmittags versammeln wir uns um 1 1/2 Uhr. Der ganze Nachmittag wird der Erledigung von Vorträgen gewidmet werden. Ich schlage aber vor, dass in der Nachmittags-sitzung ausser denjenigen Vorträgen gehalten werden, welche von allgemeinen Interessen der Mitglieder des Ausschusses den Herrn Ingenieur Uppenborn über die städtischen Elektrizitätswerke in München, dann die Vorträge der Herren Dr. Wedding und Metz. Diese Vorträge können morgen Veranlassung erwecken. Ich bitte diejenigen Herren, welche noch Vorträge angemeldet haben, mit mir heute noch ins Benehmen zu treten, damit die richtige Reihenfolge der Vorträge festgestellt werden kann. Sodann möchte ich daran erinnern, dass jetzt die restlichen Mitglieder des Ausschusses an einer ganz kurzen Beratung sich zusammenfinden werden.

Hierauf wird die Sitzung geschlossen.

Sitzung vom 5. Juli 1895, Nachmittags.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung und ertheilt Herrn Ingenieur Uppenborn das Wort zu dessen Vortrag: „Ueber die städtischen Elektrizitätswerke in München.“

Der Vortrag wird die einem späteren Heft der „ETZ“ veröffentlicht werden.

Am Schluss des Vortrages, der mit vielmehr Heftig aufgenommen wurde, spricht der Herr Vorsitzende, nachdem er dem Vortragenden das Wort nicht erbeten wird, dem Vortragenden den Dank der Versammlung aus.

Der Vorsitzende ertheilt das Wort Herrn Prof. Dr. Wedding zu seinem Vortrag: „Ueber die gleichzeitigen Messungen verschiedener Lichtquellen.“

Dieser Vortrag ist „ETZ“ Heft 34 S. 854 veröffentlicht werden.

Nachdem das Wort zur Diskussion nicht verlangt wird, spricht der Vorsitzende dem Prof. Dr. Wedding den Dank der Versammlung aus und ertheilt das Wort Herrn A. Verdicke zu seinem Vortrag: „Ueber die elektrischen Koch- und Heizapparate der Firma Paul Stötz“, welche bei dieser Gelegenheit der Versammlung im Beizelle vorgeführt wurden.

Der Vortrag ist „ETZ“ Heft 36, S. 586 abgedruckt. (Schluss der Sitzung 3/1, Uhr.)

Sitzung vom 6. Juli 1895, Vormittags.

Vorsitzender: Ehe wir in die Tagesordnung der heutigen Sitzung einreten, habe ich Ihnen mitzutheilen, dass Herr Ingenieur Bundeshausen die neuen von der Firma Siemens & Halske konstruirten Abschmelzsicherungen im Saale ausgestellt hat und den Herren, die sich dafür interessieren, die Erlaubnis zu geben, dass sie diese Sicherungen besichtigen können.

Ferner habe ich die Herren Huber & Söhne eine Reihe eigenhämlicher Kabelmontirungen ausgestellt. Ich bitte hiervon Erläuterung zu nehmen.

Die Direktion der „Ausstellung für Erfindungen und Neuheiten“, welche hier vom 29. Juni bis 15. September stattfindet, lässt die Theilnehmer an unserem Verbandstag bei freiem Eintritt zur Besichtigung der Ausstellung ein.

Für die heutige Tagesordnung sind eine kleine Reihe von geschäftlichen Dingen zu erledigen und ebenso eine Reihe von Vorträgen vorzugehen. Ich hoffe, dass es möglich sein wird, bis 10 Uhr mit den geschäftlichen Angelegenheiten zu Ende zu kommen, sodass wir die Vorträge in 2 Stunden Zeit haben. Der angekündigte Vortrag der Herrn Universitätsprofessors Dr. von Lemmel muss leider ausfallen, weil dieser einmal nicht verdundet werden kann. Man dachte daran, dass die Sitzung

im Borsaal des Physikalischen Instituts stattfinden könnte. Aber bei der Kürze der Zeit müssen wir auf diesen sehr interessanten Vortrag: „Aequipotentiallinien auf durchströmten Platten“ verzichten, und wir treten nunmehr ein in die Behandlung geschäftlicher Angelegenheiten.

Vorher möchte ich auch bekannt geben, dass eine Anzahl von Exemplaren der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ vom 4. Juli für die Herren zur Verfügung gestellt werden ist. Das Heft enthält den Bericht über die ordentliche Sitzung vom 28. Mai und die ausserordentliche Sitzung vom 11. Juni 1895 des Elektrotechnischen Vereins in Berlin, woselbst über die Frage der Störungen wissenschaftlicher Institute durch elektrische Bahnen diskutiert werden ist. Wie die Herren wissen, ist diese Frage heftig besprochen worden, und ich bitte, von dem Befreit Kenntnisse zu nehmen und von dem verlegten Exemplaren Gebrauch zu machen.

Als erstes Gegenstand der Tagesordnung haben wir den Bericht der Herren Kassenrevisoren entgegenzunehmen.

Herr Direktor Gernerhansen berichtet, dass die Revisoren die Bücher geprüft und den sachgewiesenen Kassenbestand vorgefunden haben. Er bittet im Namen der Revisoren die Kassenführung Decharge zu erhalten. Auf Anruf des Vorsitzenden wird das Wort nicht verlangt und Decharge erteilt.

Vorsitzender: Dann haben wir uns schliesslich zu machen bezüglich des Ortes der nächstjährigen Jahresversammlung. Aus der Mitte der Versammlung sind keine Wünsche in dieser Beziehung laut geworden, und es erlauben sich deshalb die Vorstandschaft und ein kleiner Kreis der Theilnehmer Ihnen den Vorschlag zu machen, die nächste Jahresversammlung in Berlin tagen zu lassen. Dieser Antrag wird damit motivirt, dass dort zu gleicher Zeit die Gewerbeausstellung stattfindet. Ich bitte die Herren ihre Ansichten darüber zu äussern, ein anderer Vorschlag steht vorläufig nicht zur Erörterung.

Am Antrag wird das Wort nicht gewünscht und bei der Abstimmung konstatirt der Vorsitzende, dass Berlin mit überwältigender Majorität als nächster Festort bestimmt sei.

Vorsitzender: Nach unserem Programm haben wir die Wahl des Festauschusses zu nehmen, ich erlaube mir, den Vorschlag zu machen, die in Berlin domicilirenden Mitglieder des Ausschusses in diesen Ausschuss abzuordnen; wenn diesem das Beifall erteilt wird, so werden sich gewiss die richtigen Kräfte zusammensuchen. Da sich aus der Mitte der Versammlung kein Einwurf erhebt, so wird der Antrag bezüglich der Bildung des Festauschusses genehmigt.

Es obliegt uns noch die Wahl der Auswahlschlichter vorzunehmen, welche eine Anzahl von Herren noch abwesend sind, eruche ich, die Angelegenheit bis 1/2 Uhr zu beenden und jetzt mit den Vorträgen zu beginnen.

Es werden hierauf die folgenden Vorträge abgehalten: „Die Rohrpumpe von Dubau“ von Herrn Ingenieur Ross (der Vortrag ist in der „ETZ“, Heft 31, S. 486 abgedruckt); „Das Verhalten von Transformator unter dem Einfluss von Wechselströmen“ von Herrn Dr. Rössler (der Vortrag ist in der „ETZ“, Heft 31, S. 488 abgedruckt); „Ueber die Wirkung des Lichtes“ von Herrn Dr. Heintze (der Vortrag ist „ETZ“, Heft 33, S. 569 abgedruckt); „Ueber Motoren“ von Herrn Ingenieur Metz (der Vortrag ist „ETZ“, Heft 33, S. 522 abgedruckt).

Nach Beendigung der Vorträge schreitet die Versammlung zur Wahl der Ausschussmitglieder.

Das Wort nimmt Herr Regierungsrath Schröder: Statutenmässig haben aus dem Ausschuss 15 Mitglieder auszuwählen, für ein halbes Jahr zu ernennen, ein Verzeichniss des Ausschusses ist ein neues zu wählen, sodass sind die zwei Herren, welche in den Vorstand gewählt wurden, durch Neuwahlen zu ersetzen. Wir haben also im Ganzen 13 Mitglieder in den Ausschuss zu wählen. Die im Ausschuss verbleibenden Mitglieder haben die Aufgabe, unter diesen ein Verzeichniss zu entwerfen, welche einerseits die Kontinuität des Ausschusses wahr, andererseits auf die Interessen der Versammlung Rücksicht zu haben die Herren so verhalten, dass ein Mitglied wiedergewählt, die andere neu vorgeschlagen wird. Hierbei ist berücksichtig, dass auch kleinere Firmen, Elektricitätswerke, städtische Werke, elektrische Eisenbahnen, vertreten sein sollen, ebenso jeder Verein, der mit 30 Mit-

gliedern beim Verband angemeldet ist. Die verbleibenden Mitglieder des Ausschusses haben es übernommen, mit den auswendigen Herren Fühlung und deren Wünsche entgegenzunehmen, und ich glaube, wir sind diesen Wünschen gerecht geworden durch folgende Liste: Einbeck, Feil, Feussner, G. Germerhausen, Hartmann, Imhof, F. Joly, Jerda u. Berlin, Kallmann, Kummer, Lindner, Luhn, D. Magee, P. Mayer, Salomon, Voigt, Veit, Ludw. Waber.

Vorsitzender: Um Missverständnisse zu vermeiden, erlaube ich mir folgende geschäftsmässige Bemerkung: Es ist nur dann möglich, diese Wahl per Akklamation vorzunehmen, wenn weitere Verschlüsse aus der Versammlung nicht erfolgen. Sollte dies geschehen, so ist eine Zettelwahl unbedenklich.

Herr Wilkig (Nürnberg) hintz, auch die Mitglieder zu versetzen, die im Ausschuss verbleiben.

Generalsekretär Kapp verliest folgende Namen: zu Bols-Reymund, Guinde, Seubel, Siuawski, Strecker, Umbreit, Uppenborn, Epstein, Ullrich, Bisinger, Kuhn, Scherer.

Vorsitzender: Ich frage also, ob die Wahl per Akklamation erfolgen soll. (Die Versammlung nimmt diesen Antrag einstimmig an.) Sind die Herren mit dem vorgeschlagenen einverstanden? (Einstimmig genehmigt.)

Vorsitzender: Damit sind wir uns am Schluss unserer geschäftlichen und sonstigen Beziehungen angeht, und es bleibt mir nur noch übrig, eine angenehme Pflicht zu erfüllen. Alle die zu dem diesjährigen Jahresstag nach München gekommen sind, werden mit mir unter dem lebhaften Eindruck stehen, dass die Veranstaltung dieses Festes die bewundernswürdigen Weise von dem Ausschuss der Verbändgenossen in die Wege geleitet wurde. (Beifall.) Wir sind zu behaltend Danke verpflichtet dem Münchener Elektrotechnischen Verein, dem Festcomité und in allererster Linie dem verehrten Herrn Vorsitzenden des Comités, Herrn Prof. Veit. Ich spreche aus Ihrer Aller Herzen, wenn ich ihm für die ausserordentliche Mühe, die er uns hat, und das Interesse, das er den altherbrachten Dank aller Verbändgenossen ausspricht. Ich bitte, dass Sie sich zum Zeichen seiner Ehrung von dem Platzen erheben. (Beifall.) Damit schliesse ich die diesjährige Vorbandsversammlung und rufe den Herren aus: Auf frühestes Wiedersehen im nächsten Jahre in Berlin!

Die Herren Kuch- und Heizeinrichtungen von Paul Stötz, Stuttgart.

Vortrag, gehalten auf der III. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in München am 5. Juli 1895.

Von W. Averdick.

England seit ungefähr zwei Jahren hat man in Schottland und Amerika Verträge angestellt, welche den Zweck hatten, die elektrischen Koch- und Heizwecken zu vermeiden. Aber auch in Deutschland ist man nicht müde gewesen, wie die hier ausgestellten Apparate beweisen sollen.

Bisher stand man zwar der Verwendung der Elektricität zu den gedachten Zwecken angeschlossen, die Effizienz, aber man darf wohl sagen ohne Grund.

Es dürfte Sache der städtischen Elektricitätswerke sein, dieser Frage näher ins Auge zu fassen, indem die Stromgasse fördern und auszunutzen. Geschicht letzteres, so dass die Verwendung des elektrischen Stromes zur Erzeugung von Wärmeeffekten in beträchtlicher Menge stattfindet, so wird eine bessere Verzinsung und Amortisation der Elektricitätswerke und eine grössere Rentabilität die Folge sein.

Um Wärmeeffekte zu erzielen, leitet man elektrischen Strom durch einen Draht von bestimmtem spezifischen Widerstand, so dass der Draht mit Abset oder sonst geeigneten Material und vertheilt denselben möglichst günstig auf der zu beheizenden Fläche.

Ein anderer Weg, von dem ausdaueriger geheizten werden, welcher die Heizröhre in feuerfesten Cement einsetzt, welcher eine von Heizröhre wie auch von einander isolirt, so dass die Heizröhre auf ein einfaches Eisenplatte und bedeckt sie mit Email.

Zur besseren Vertheilung der Heizwirkung oder Erhöhung derselben, werden die Heizröhren sickzackförmig verlegt.

Schindler-Jenny, dessen System von Herrn P. Stötz angenommen wurde, wendet Platinröhren an, welche auf spiralförmig eine Absettschur wickelt. Der Durchmesser

dieser Drähte beträgt 0,1 bis 0,15 mm. Auf diese Weise ist es möglich, durch weiteres oder geringeres Wickeln der Platinspiralen eine gewisse Wärmemenge an ein kleinere oder größere Filze oder ein verhältnißmäßig kleineres Räumchen zu erzeugen, ist dadurch gegeben, dass die Heizspiralen schneckenförmig gelegt werden. Zu diesem Zwecke benutzt ich in der Jeany ein Chamotteplatte, in welcher auf einer Seite schneckenförmig verlaufende Nuten eingegraben sind. In diese Nuten werden die Platinspirale gelegt und mit Glimmer abgedeckt.

Diese Heizvorrichtung wird nun so unter die eigentliche Heizplatte des Kochers oder Herdes gebracht, dass der Glimmer dieselbe berührt und die Platinspiralen in den Nuten der Chamotteplatte festgehalten werden.

Besonders wichtig ist es aber, dass bei diesem Zwecke die Möglichkeit der Verwendung mehrerer Heizspiralen in Parallel- oder Hintereinanderschaltung vorgesehen ist. Zu diesem Zwecke werden die Spiralen so hergestellt, dass sie bei einer Spannung von 100 oder 110 V je 1 A Strom durchlassen. Ferner sind diese Spiralen unter- oder übereinander, so verbunden, dass eine Betätigung einer einzelnen Spirale die wahlweise konstruirten dreiflügeligen Stüpsels drei verschiedene Stromstärken je nach Bedarf in Betrieb genommen werden können. Diese Konstruktion hat das Vortheil, dass man nicht nur in der Lage ist, die Heizwirkung dem Bedarfe anzupassen, sondern auch bei einem Defekt einer Spirale nur ein Theil der Heizvorrichtung ausgeschaltet werden kann, während die übrigen Spiralen (Spiralen), ohne Schaden an nehmen, weiter benutzt werden können. Auch ist die Anwesenheit einer einzelnen Spirale nicht zu berücksichtigen. Eine Beschädigung der Spiralen ist übrigens um so weniger zu befürchten, als dieselben aus Platin hergestellt sind und unter Umständen auch weniger unterliegen, als dies bei Legirungen irgendwelcher Art der Fall ist.

Ein Lötblech brauchte zum Anheizen während 10 Minuten 2 und zum Betriebe nur noch 1 A bei 100 V. Ein mittelschweres Bügelisen braucht 2 A bei 110 V Spannung. Rechnet man die 100 Wattstunden zu Heizwickel zu 2 Pf (Preis der Leipziger Elektrizitätswerke), so kostet mithin der Betrieb eines Lötblechs beim Löthen von Blechhällage pro Stunde 22 bis 25 Pf, ein Stund zu plätten mit dem verewähnten Eisen 8-9 Pf.

Im Betrieb vorgeführt wurde ein elektrischer Kocher, Wärmepflanzen, ein Ringsieder, eine Flamme, eine Kasserolle, ein Kaffeemaschine, ein Theekessel, ein Bratrohr und ein Cigarrenentzönder.

Endlich wurde vom Vortragenden noch besonders darauf anmerksamer gemacht, dass komplette Kochherde nach dem vorgeführten System konstruirt werden und im Betrieb sind. Ein solcher Kochherd besteht aus 4 runden Kochplatten, 3 Bratföhen, 1 Wärmeföhen, 1 Wasserschiff, 1 Behälter für Kuehengeräthschaften, und besitzt eine Einschaltvorrichtung für Sieder. Diese Kochherde nehmen im Verhältnisse zur Leistungsfähigkeit wenig Raum ein, gestatten eine vorzügliche Regulirung der Heizwirkung und eine Herstellung der verschiedensten Gerichte in unabhörfreier Reibheit.

BRIEFE AN DIE REAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltene Mittheilungen übernimmt die Redaktion keine Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Das monocyclische System.]

In Ihrer geschätzten Zeitschrift Heft 26 lese ich einen Aufsatz des Herrn Ingenieur Görge's über das monocyclische System, in dem der Autor auseinandersetzt, dass das System nicht aus, sondern in der Dresdener Installation bereits seit mehreren Jahren im praktisohen Betriebe ist.

Wenn das monocyclische System das wäre, was der Autor oben erwähnten Aufsatzes — wahrscheinlich irreführlig durch Aussäße aus Pateutschriff, die ausser dem monocyclischen System noch weitere mögliche Modifikationen und andere Systeme beschreiben — darüoter versteht, würde es allerdings mit dem Dresdener System identisch sein.

In Wirklichkeit ist das Dresdener System indessen weiter nichts, wie ein unbalancirtes Dreiphasensystem, in dem alle Beleuchtungsapparate in denselben Stromkreis geschaltet sind. Hiermit hat das monocyclische System nur die einzige Aehnlichkeit, dass es für Motorenbetrieb gleichfalls drei Leiter benutzt. elektromotorischen Kräfte indessen sind ver-

schieden in ihrer relativen Intensität und Phase, die Ströme sind in Phasengleichheit mit einander, während sie in der Dresdener System an- nährend 120° voneinander sind, und die Motoren arbeiten als Einphasenmotoren und nicht als Dreiphasenmotoren wie in Dresden. Somit enthält kein Material Aehnlichkeit zwischen dem beiden Systemen, sondern das monocyclische System, wie der Name andeutet, stöht dem Einphasensystem aber als dem Mehrphasensystem, wie aus der kurzen Beschreibung des Systems auf S. 566 ersichtlich ist.

Scheuestadt, New York, 19. 7. 95.
Charles P. Steinmetz.

Fast klingt es wie ein Vorwurf durch die Zeilen des Herrn Görge's, wenn er in seinem Artikel 'ETZ' 1895, S. 566, wiederholtlich von dem ungenannten Referenten spricht.

Gewiss ist der Grund warum ich meine Referate mit P. T. und nicht mit meinem Namen seichne, nicht der, dass ich nicht stets bereit wäre, für Allen, was ich schreibe, mit meinem Namen einzustehen. Aber die Art dieser Arbeiten ist eine solche, dass ich keine Veranlassung habe, meine Person, die den Leser nicht interessieren kann, in den Vordergrund zu stellen. Wer frühere Jahrgänge der 'ETZ' durchblättert, wird sehen, es handelt sich um Referate der Arbeiten Anderer, und wenn ein Artikel verlangt, so geschah es mit sachlichen Gründen. Waren diese unrichtig, so lassen sie eine sachliche Widerlegung zu, wobei die gleichgültig hiebei konnte, von wem dies geschieht ist.

Wenn ich daher nicht jedem solchen Blatt meinen Namen aufschreibe, sondern es bei dem allein Zeichen sein Bewenden lassen lasse, so denke ich, wird dies zu Missverständnissen keine Veranlassung geben.

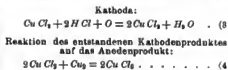
Nürnberg, 15. 8. 95. Paul Theodor Stort.

[Elektricität direkt aus Kohle.]

Das Problem der direkten Gewinnung elektrischer Energie aus Brennstoffen ist von solcher Bedeutung, dass es mir gestattet sein möge, auf den Inhalt eines Aufsatzes einzugehen, welcher am 9. August in der 'ETZ' erschienen und in welchem Dr. E. einen von mir vor dem Franklin Institute zu Philadelphia gehaltenen Vortrag über die Borchers'schen Versuche mittheilt. Wer frühere Jahrgänge der 'ETZ' durchgelesen gewesen, das Urtheil zu begründen, dass die Borchers'schen Experimente als misslungen an betrachtet wären, indem ich von der Ächtheit ausginge, dass bei weiterer Verfolgung des Problems die Erkenntnisse der Aussichtlosigkeit des von Borchers eingeschlagenen Weges nur gefördert werden können. Die Bemerkung Dr. E.'s, seinen Vortrag habe die Kenntnis über die Vorgänge im Borchers'schen Elemente nicht bereichert, ist deshalb irrelevant. Dr. E. hat gegen den von mir geführten Beweis des Misslingens der Versuche keine Einwände erhoben. Diese Beweisführung steht also unangefochten da. Obwohl die anderen von Dr. E. fertigten Punkte in Anbetracht des erwähnten eigentlichen Zweckes meines Vortrages nur von sekundärer Bedeutung sein können, so sind sie doch, für sich betrachtet, von Wichtigkeit und ich erlaube mir daher Folgendes zu bemerken.

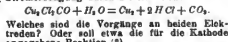
Zunächst wendet Dr. E. sich gegen meine Vermuthung, dass der im Borchers'schen Apparate sich abspielende Vorgang mit etom von Robert Mond experimentell untersucht identisch sei, indem er hervorhebt, dass beim Mond'schen Experiment eine Versetzung des Apparaturtheils stattfindet, was bei Borchers nicht der Fall sei. Nun hat Mond tatsächlich Experimente gemacht, welche im Wesentlichen mit den Borchers'schen identisch sind; Seltens also stünde hier Beobachtung gegen Beobachtung. Es ergibt sich aber aus der Grösse der beobachteten EMK, dass, wie ich in meinem Vortrag gesagt habe, keine elektrochemische Vereinigung von CO und Sauerstoff stattfinden kann, und es bleibt deshalb zur Erklärung der erzielten elektrischen Energie keine Energiequelle übrig, als die Kapazitäts- elektrode, da verzehrt wird. Einer solchen Auffassung stehen scheinbar die von Borchers zur Erwidrung auf die Kritik Reeds aufgestellten Gleichungen entgegen, welche auch von Dr. E. angezogen wurden. Doch verriiben diese Gleichungen eine vollständige Verknüpfung derjenigen Bedingungen, die eine Umwandlung chemischer in elektrische Energie zu erfüllen sind.

Diese Gleichungen sind folgende:
Anode: $Cu_2Cl_2 + CO = CuCl_2CO$ (1)
Kathode: $Cu_2Cl_2CO + H_2O = Cu_2 + 2HCl + CO_2$. . . (2)



Die Gleichung (3) ist aus zwei Gründen unzulässig. Zunächst ist dieselbe als rein chemische Gleichung unrichtig. Hat Dr. Borchers oder Dr. E. ja bei einer salzsauren Lösung von Cu_2Cl_2CO die Entwicklung von Kohlenäure wahrgenommen oder können diese Forscher eine verlässliche Literaturangabe machen, dass in einer solchen Lösung die Entwicklung von CO_2 stattfindet? Nach eigener Erfahrung existirt eine solche Reaktion nicht und ich bin überzeugt, dass sie von keinem Gasanalytiker je beobachtet wurde. Aus der von Clemens Winkler angegebenen Gleichung $Cu_2Cl_2CO + 4NH_3 + 2H_2O = 2Cu + 2NH_4Cl + (2NH_4)_2CO_3$

zu schliessen, dass unter Umständen die Reaktion (3) vor sich geht, ist ganz ungenügend. Dr. E. und Borchers überschätzen, dass bei der von Winkler angegebenen Reaktion eine starke Affinität für den Gang der chemischen Umwandlung existirt. Es ist dies die Affinität des Ammoniums für Salzsäure bzw. Kohlenäure. Diese Wirkung fällt selbstverständlich bei salzsauren Lösungen fort. Doch abgesehen von dieser Unrichtigkeit als chemische Gleichung leidet Reaktion (3) an dem Hauptfehler, dass sie keine elektrochemische Gleichung ist. Die elektrochemischen Vorgänge irgend eines elektrochemischen Reaktion aufzuweisen, welche im Anodenraum vor sich geht, in einer Weise, dass zu ihrem Stattfinden die Gegenwart und die Unwesenheit des Kathodenraumes vollständig gleichgültig ist? Ist es nicht vielmehr eines der ersten Grundgesetze elektrochemischer Vorgänge, dass die energiefördernde Reaktion ein durch beide Elektroden vermittelter eintheiliger Process ist; dass mit anderen Worten die Erreichungen an Anode und Kathode einen einzigen unzerstörbaren Vorgang darstellen? Wie denke ich nun Borchers und Dr. E. den modus operandi der Stromerzeugung durch die Reaktion:



Welches sind die Vorgänge an beiden Elektroden? Oder soll etwa die für die Kathode angegebene Reaktion (3)



mit Reaktion (3) einen eintheiligen stromerzeugenden Process darstellen? Umöglich! denn (3) gibt ganz unabhängig von (2) vor sich und beide werden (die Unmöglichkeit von (2) bei Salze gesetzt) aneinander durch die Elektroden nicht so vermittelt, dass sie einen einheitlichen Process bilden. Reaktion (4) ist im Stande, geeigneten Falls eine EMK zu liefern, die $\frac{1}{2}$ Volt nicht übersteigt. Doch reicht sie natürlich zur Erklärung der von Borchers beobachteten EMK nicht aus. Als arithmetische Summe der von Borchers angeführten Gleichungen ergibt sich:



Nach vorstehenden Erörterungen ist es wohl nicht notwendig, besonders zu betonen, dass diese Reaktion mit der Stromerzeugung absolut nichts zu thun hat.

Robert Mond hat Kombinationen untersucht, welche im Wesentlichen mit der von Borchers geprüften übereinstimmen.

Die Kombination
salzsaure Lösung von Kupfer
Kohle Cu_2Cl_2 Cu_2Cl_2CO
erhält Borchers, wenn er in die Lösung an der Kathode Luft einbläst und in die Lösung des Anodenraumes Leuchtgas. Wenn Geotherie sich in dieser Lösung Cu_2Cl_2 , weil Gaseoerogas immer Sanerstoff enthält. Im letzteren Falle wird eine etwas höhere EMK erzeugt, wie aus der von Mond geprüften Kombination

Kohle Cu_2Cl_2 Kupfer
salzsaure Lösung von Kupfer
hervorgeht, welche eine EMK von 0,4665 V liefert. Dass bei Verwendung von Salzsäure anstatt von salzsaurer Lösung von Kupferoberfläche höhere elektromotorische Kräfte erzielt werden, stimmt ganz mit dem überein, was man aus den Gesetzmäßigkeiten der Konzentrationseffekten folgern würde.
Mond fand für die Kombination
Kohle Salzsäure 25% Kupfer
eine EMK von 0,6006 V.

Die Gegenwart von CO hat bei diesen Ketten kaum einen merklichen Einfluss. Das Einblasen von Luft in beide Elektrodenräume erhöht sehr die EMK um ein Weniges.

Ein fernerer Punkt, welchen Dr. E. zu belegen für gut findet, ist meine Behauptung, dass es nicht gestattet sei, aus der Bildungswärme einer Reaktion auf die EMK derselben zu schließen. Ostwald und Borchers hätten die von mir bemängelte Differenz gewiss nicht ausser Acht gelassen, wenn das Resultat dadurch eine wesentliche Modifikation erfahren hätte, so meint Dr. E. Ich muss gestehen, mir entgeht vollständig die Logik dieser Bemerkung. Wie konnten diese Forscher überhaupt wissen, dass die Differenz zu vernachlässigen sei, bevor diese Differenz durch meine Rechnung festgestellt war? Oder besitzt Dr. E. vielleicht eine Methode, diese Differenz a priori, d. h. ohne Bestimmung des Temperaturkoeffizienten oder ohne Kenntniss der Dissoziationsverhältnisse, zu bestimmen? In dem Falle würde Dr. E. durch Mittelung seiner Methode die Wissenschaft ausserordentlich bereichern. Bevor aber Dr. E. der Welt sein Geheimniss mitgeteilt hat, gestatte er mir meine frühere Behauptung zu wiederholen, dass weder Borchers noch Ostwald berechtigt waren, irgend eine Schätzung der aus der Reaktion $2CO + O_2 = 2CO_2$ zu erlangenden elektrischen Energie zu unterlassen. Wenn Borchers den aus der Wärmetönung berechneten Wert als den theoretischen bezeichnet, so begeht er einfach einen Irrthum. Gerade Ostwald wird in seinem Schreiben unterlassen sollen, weil er in seinem Werke „Chem. Energ.“ II, 1, S. 397 bei Zusammenstellung von Potentialunterschieden die entsprechenden Joule'schen Wärmen enorme Temperaturkoeffizienten berechnet. Aus dieser Tabelle, deren wissenschaftliche Begründung ich übrigens nicht anerkennen möchte, sieht man die durch Verwendung von Aluminium als Energie liefernder Elektrode erzielbare maximale Energie nur 18% der gesammten, als additiv betrachteten Bildungswärme betragen könnte. Beim Magnesium würde von dem diesem Metalle als additiv auszureibenden Theile der Bildungswärme eines seiner elektroytischen Saure nur etwa 53% in elektrische Energie überführbar sein. Welche Beziehung hat also Ostwald's günstige Verhältnisse für die Vereinigung von CO mit Sauerstoff annehmend?

Doch selbst wenn Ostwald Gründe gehabt hätte, keine nennenswerthe Differenz zwischen dem wirklichen und dem aus der Wärmetönung berechneten Werthe zu vermuthen, so hätte er doch aus dem enormen Unterschiede zwischen dem von ihm als theoretisch angenommenen und dem von Borchers experimentell beobachteten Werthe mit absoluter Sioberheit schließen müssen, dass eine elektrochemische Reaktion $2CO + O_2 = 2CO_2$ nicht vor sich gehen konnte und dass wir einzuwenden die von ihm so vertrauensvoll angekindigte Vereinigung aller industriellen Verhältnisse (s. Zeitschrift für phys. Chemie" 1894, S. 521) noch nicht erreicht haben.

Wenn vorstehende Ausführungen an Erkenntniss der vollständigen Aussichtslosigkeit des Borchers'schen Elementes führen, so wäre damit ihr Zweck erfüllt und wäre ich Dr. E. für die Anroegung an diesem Aussetze aufrichtig dankbar.

Köln-Ehrenfeld, 26. 8. 95.

A. H. Buecherer.

Der Wechselstromlichtbogen.

Die in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 29. April c. stattgehabte Diskussion über die Theorie des Wechselstromlichtbogens (Heft 5) dieser Zeitschrift hat gezeigt, dass dieses Gebiet noch in mancher Hinsicht der experimentellen Untersuchung bedarf, und dass besonders die Frage nach dem Vorhandensein einer elektromotorischen Gegenkraft im Lichtbogen, welche wohl eine Zeitlang als erledigt betrachtet wurde, bis jetzt noch nicht gelöst ist.

Auf die Beantwortung dieser Frage unternommenen Versuche ergaben so überraschende Resultate, dass ohne weiteres erhebliche Zweifel an der Richtigkeit der einzelnen Methoden entstehen müssen.

In der That lässt es sich beweisen, dass ein Unterschied zwischen dem gemessenen und wirklichen Watt im Wechselstromkreise im Allgemeinen weder mit Sicherheit auf eine Flussverschiebung, noch elektromotorische Gegenkraft geschlossen werden kann.

Der Leistungsfaktor ist definiert durch den Ausdruck:

$$\cos^2 \varphi = \frac{(\sum \epsilon_i)^2}{\sum \epsilon_i^2}$$

wobei ϵ und i Momentanwerthe von Stromstärke und Spannung eines Wechselstromes von beliebiger Wellenform bezeichnen und die Summenzeichen an Stelle von Integralen gesetzt sind. Dieser Ausdruck lässt sich leicht umformen in:

$$\cos^2 \varphi = \frac{1}{1 + \frac{\sum \epsilon_i^2}{(\sum \epsilon_i)^2}}$$

Der Leistungsfaktor wird nur gleich der Einheit, wenn

$$\frac{\epsilon_1}{i_1} = \frac{\epsilon_2}{i_2} = \dots = \frac{\epsilon_n}{i_n} = \dots$$

ist, d. h., wenn in jedem Augenblicke das Verhältniss zwischen Spannung und Stromstärke, d. i. der scheinbare Widerstand, denselben Werth besitzt. In allen Fällen, in welchen dieser Verhältniss nicht gleich ist, wird der Leistungsfaktor kleiner als die Einheit. Gleichzeitig erkennt man, dass nur φ unter keinen Umständen grösser als 90° werden kann. In allen Fällen, in welchen der Leistungsfaktor grösser als Eins ist, sind die Kurven des gegengesetzten Resultates liegen also Fehler in den Messungen oder den Messinstrumenten vor.

Der Leistungsfaktor wird nun an, dass in einem Wechselstromlichtbogen keine elektromotorische Gegenkraft vorhanden ist, so stellt das Verhältniss des Momentanwerths des Gesamtstromes ϵ und i dieses aber während jeder Periode starken Schwankungen unterworfen ist, so kann der Leistungsfaktor verhältnissmässig klein ausfallen, ohne dass die Kurven eine ausgesprochene Phasenverschiebung erkennen lassen.

Dieses Resultat gestattet noch andere bemerkenswerthe Folgerungen. Zunächst erklärt sich daraus die schon mehrfach beobachtete Phasenverschiebung bei reiner Glühlampenleuchtung, denn auch hier ist der Widerstand des Kohlenfadens von dem Momentanwerth der Stromstärke abhängig. Vor allen Dingen ist jedoch das Auftreten dieser scheinbaren Phasenverschiebung wichtig bei allen Messungen, welche die Anwendung induktionsfreier Widerstände erfordern. Bei diesen wird man, so lange die Belastung gering ist, gute Uebereinstimmung zwischen den Wattmeterlesungen und den durch Multiplikation aus den effektiven Stromstärken und Spannungen ermittelten Werthen erhalten können, während bei grösseren Stromstärken die Widerstandsänderungen einen wesentlichen Unterschied verursachen und hierdurch die Brauchbarkeit der Methode eventuell in Frage stellen können.

Diese scheinbare Phasenverschiebung unterscheidet sich von der echten in einem wesentlichen Punkte. Während diese mit steigender Polwechselzahl zunimmt, wird jene kleiner, weil der Widerstand keine Zeit mehr hat, den Änderungen der Stromstärke zu folgen.

Berlin, 27. 8. 95.

Hermann Cohen, Ingenieur.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 31. August 1895.

Die Börse konnte in der Berichtswochen die Hausse der Vorwoche fortsetzen; besonders Bankaktien — amest Deutsche Bank und dann auch Kredit — und Kohlenwerthe sind andauernd einsteigend; auf dem Bankmarkt stimuliren die Gerüchte über den Bankmarkt während Montan- und Eisenwerthe auf die fortgesetzte Besserung in unseren Industrien gekauft.

Die Ultimo-Liquidation vollzog sich glatt; Geld wurde nicht theurer als 3 1/2%.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen, zu 100 c. einsteigend; am 22. matt bis 167 und wieder zu 168,50 schliessend.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, 1 1/2% matt einsetzend und weiter nachgehend bis 239,75. Schluss nach 240,10 wieder 239,60.

Berliner Elektrizitätswerke, Vorübergehend matt bis 229,10. Schluss am 31. 240.

Deutsche Gas-Glühlöhle-Gesellschaft. Der Aufsichtsrath beschloss, wie aus einer Mittheilung der Verwaltung hervorgeht, nach Abschreibung der Patentkosten auf 1 M. eine Dividende von 120% zu erklären (also wie im

Vorjahr, als die Aktien ca. 450 notirten). Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt ca. 300,000 M.

Der Kurs, der matter (355) eingestiegen hatte, konnte bis 368 avanciren.

Schwartzkopff, Stark schwankend. Schluss nach 255 fest bis 261,25.

Elektrizitäts-A.G. vormals Schuckert & Co. Still zu 229,25 circa.

Westinghouse Electric Light Co. — Etwas matter bis 53,50—54,50.

General Electric Co. Nach festem Beginn matter bis 95.

Metalle. Kupfer: nicht fest, Cillibary: 47. 10. per 3 Mon.

Blei: stattig.

Spanisches: List. 11. — p. 1

Elektrizitäts-A.G. vorm. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. Aus dem Geschäftsbefehle für das am 31. März d. J. zu Ende gegangene Geschäftsjahr 1894/95 entnimmt die „Frankf. Ztg.“ Folgendes: Der Betriebs- und Fabrikationsgewinn hat diesmal 264 960 M. (1893/94 215 250 M.) betragen, wovon die Unkosten 246 712 M. im Vorjahre 177 826 M.) abzohrien. Als Bruttoüberschuss blieben somit 117 567 M. gegen nur 38 029 M. im Vorjahre. Daraus wurden 10% des vorjährigen Prozentzinses 94 446 M. (V. 71 920 M.) abgeschrieben, sodass 23 121 M. als Reingewinn verblieben gegen 42 701 M. Verlust im Vorjahre. Die Div. betrug somit nur 19 1/2 M. pro Aktio auf. Nach dem Bericht war die Beschäftigung während des ganzen Jahres eine befriedigende, doch liess das Ergebnis unter dem durch die Konkurrenz ausserordentlich gedrückten Preisen. Die Fabrikation erstreckte sich auf Herstellung von Maschinen für Einzelbeleuchtungsanlagen, insbesondere aber auf Kraftvertheilungsanlagen für industrielle Werke; die Firma erzielte von dieser ihrer Specialität zunehmende Erfolge. Der Bericht erwähnt sich „Reiha grösster Anlagen“ dieser Art, darunter solche für die Westfälische Union, für die Firma Haniel & Lueg, Donnersmarckhütte, Düsseldorf-Ratinger Röhrenschmelzfabrik etc. ferner eine Reihe von Vertheilungsanlagen für die Badischen Staatsbahnen in Oos und Ofenbrunn; die reine Drehtrommelanlagen und seit einem halben Jahre tadello in Betrieb sind. Die Fabrik fertigte 540 Maschinen mit etwa 1000 PS. Im neuen Jahre soll sie für lange Zeit mit reichlichen Aufträgen zu besseren Preisen versehen, so an Kraftvertheilungsanlagen für die Lena Goldmine in Ostböhmen, eine zweite für die Firma Haniel & Lueg, für die „Admiral“-Fabrikwerke vom Kiew, für die Chemische Fabrik Bockau, Henschel & Sohn, Cassel etc. Die drei im Besitz der Gesellschaft befindlichen Elektrizitätswerke entwickelten sich zufriedenstellend. Limburg wird voraussichtlich dieses Jahr bereits ein kleines bescheidenes Rente geben in Rockenheim wächst die Zahl der Anschlüsse. Gotha erforderte schon Vergrößerungen; auch die dortige Strassenbahn hat sehr gute Frequenz.

Für theilweise Flüssigmachen der in den Werk festgelegten Kapitation wurden 1 300 000 Mark Obligationen aufgenommen und sofort untergebracht. Kleinere Emissionen betragen 1,03 Mill. M. betragenden Verpflichtungen in Baar, Bankguthaben und Effekten 263 000 M. gegenüber, die Vorräthe an Fabrikaten, Rohstoffen und Emissionen betragen 345 000 M., die Debitoren 306 000 M., während Immobilien und Mobilien mit 2,40 Mill. M. auf Buch stehen. Die Honorare betragen 1,03 Mill. M. gegenüber 97 988 M. bei 1,70 Mill. M. Grundkapital.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist Paris betriebs, sonst wird angenommen, dass die Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgt.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes nicht kleiner als 100 Exemplare betragen. Sonderabdrücke werden nur auf besonderen Antrag und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert. Die Verfasser von Originalbeiträgen stellen wir bis auf 10 Exemplare des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn es einverstanden ist, dass die Redaktion die Sendung des Manuskripts mitgetheilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beilebe man nicht an die Person des Redakteurs, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Nonnenplatz 3.

Selbst der Redaktion: 31. August 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Robert Kapp und Jul. Wast.
Expeditoren nur in Berlin, N. 54. Monbijouplatz 5.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erschließt — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem hiesigen in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Heften nach Verzicht, unterstützt von den hervorragendsten Fachleuten, über alle dem Gesamtgebiete der angewandten Elektrotechnik betreffenden, insbesondere Fragen in Originalarbeiten, Besprechungen, Korrespondenzen aus den verschiedensten Ländern, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen von den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentliteratur etc. etc.
ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honorirt und können außerdem die Redaktion betreffende Mitteilungen werden unter der Adresse:

Redaktion der **Elektrotechnischen Zeitschrift** in Berlin N. 54, Monbijouplatz 5.
Postfachnummer III. 1710.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zustellungs-Preisdirekt N. 5290) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 30. — (M. 30. — des postfreiigen Versand nach den Ausländern) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigengeschäften zum Preise von 40 Pf. für die 4spaltigen Petitzeile ausgenommen.

Bei 8 13 26 52maliger Aufgabe kostet die Zeile 35 40 45 50 Pf.
Stellungsanzeigen werden bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mitteilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von **JULIUS SPRINGER** in Berlin N. 54, Monbijouplatz 5.

Postfachnummer III 1710. Postfachnummer III 1710. Postfachnummer III 1710.

Inhalt.

Kraftübertragungs- und Beleuchtungsanlage der Firma M. van Delden & Co. in Gronau. Von Ernst Schütz, Aachen. S. 588.

Graphische Theorie für die Berechnung von induktiven Mehrphasenmotoren. Von E. D. Ivanilowa. S. 602.

Der Telegraphenbetrieb auf der Strecke Erfurtung. Von Aug. E. Collinette. (Fortsetzung von S. 604) S. 604.

Kleinere Mitteilungen. S. 605.

Telegraphie. S. 605. Militärsignalegraphenlinien am St. Othobart. — Kabel zwischen Havre und San Francisco.

Telephonie. S. 605. Die Berliner Fernsprechanlage Fernsprechverbindung Berlin-Breslau. — Berliner Mikrophonpatent in den Vereinigten Staaten.

Elektrische Beleuchtung. S. 605. Nebenabschlussanordnungen von Benzger, Gebhart & Schall in Erlangen. — Jourdand. — Leipzig. — Elektrische Beleuchtung in München.

Elektrische Bahnen. S. 607. Elektrische Strassenbahnen in Berlin. — Elektrische Bahn Halle-Leipzig. — Elektrische Strassenbahn Bamberg-Weiden. — Elektrische Strassenbahn in Freiburg. — Elektrische Strassenbahn in Wetzlar.

Elektrochemie. S. 607. Die RKM einiger Normal-elemente.

Messinstrumente. S. 608. Das Lommometer von A. Blondel.

Verkehrsmittel. S. 608. Lehrstuhl für Elektrotechnik. — Elektrische Anstellung in Karlsruhe. — Deutsch-Nordische Industriestaustellung in Lübeck. — Patentrecht am Acetylen. — Eine neue Sicherung für Aufzüge.

Patente. S. 608. Anmeldungen. — Zurückweisungen. — Erhebungen.

Verensnachrichten. S. 609. Dresdener Elektrotechnischer Verein.

Briefe an die Redaktion. S. 610.

Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 610. Börsen-Wechselbericht. — Deutsche Gasgesellschaft A.-G. — Eisenröhre Elektrotechnische.

Briefkasten der Redaktion. S. 610.

Berichtigungen. S. 610.

Kraftübertragungs- und Beleuchtungsanlage der Firma M. van Delden & Co. in Gronau.

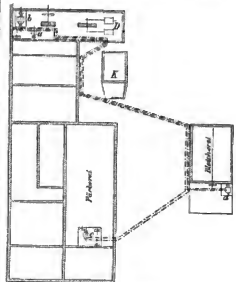
Von Ernst Schütz, Aachen.

In den Jahren 1893 und 1894 wurden die ausgedehnten Baulichkeiten der Firma M. van Delden in Gronau von den Deutschen Elektrizitätswerken zu Aachen zunächst mit einer Lichtanlage von etwa 600 Lampen und späterhin mit einer Kraftübertragung von rund 100 PS versehen. Bei der heutigen Verbreitung, welche die Anwendung der Elektrizität für Licht und Kraft gefunden hat, dürfte es fast überflüssig erscheinen, derartige mittelgroße Anlagen noch eingehend zu beschreiben. Indessen rechtfertigt sich die Beschreibung durch die begleitenden Umstände, welche bei dieser Anlage einestheils in der Erfüllung vorgeschriebener Bedingungen und anderenteils in der Beschaffenheit der Oertlichkeit erschwerend auftraten.

Das Werk der Herren M. van Delden & Co. besitzt angedeuteten Dampfmaschinenbetrieb von etwa 2000 PS; indessen machte bei der Weillufigkeit der Baulichkeit, wie man es so oft in Spinnereien, Webereien und Färbereien findet, die Kraftübertragung nach den entfernten Räumen große Schwierigkeiten. Es entstand deshalb kurze Zeit nach Einrichtung der elektrischen Lichtanlage der Plan, von demselben Maschinenhaus aus, in welchem die Lichtmaschine Aufstellung gefunden hatte, die 100 m entfernte Färberei, sowie die 150 m weit gelegene Bleicherei elektromotorisch anzutreiben. Diesem Plane gemäss sollte — in Rücksicht auf den zu erwartenden Anschluss noch eines dritten Elektromotors — im Maschinenhause neben der 50 PS Lichtmaschine eine 110 PS Primärmaschine für den Motorenbetrieb Aufstellung finden. Es sollte ferner garantiert werden, dass die Kraftübertragungsanlage von der Achse der Primärmaschine bis zu den Achsen der Motoren bei voller Belastung der beiden Motoren in der Färberei und Bleicherei mit 80% Wirkungsgrad arbeiten werde. Die Erfüllung dieser Garantie war vom Lieferanten in Gegenwart von Sachverständigen durch eine der Methode nach noch besonders festzustellende Abnahmepfung zu erweisen. Der Motor zum Antrieb der Färbereitransmissionen sollte für eine normale Leistungsfähigkeit von 50, derjenige in der Bleicherei von 25 PS konstruiert sein. Mit Rücksicht auf die immerhin scharfe Bedingung, dass der totale Nutzseffekt der Kraftanlage 80% betragen sollte, war die Anwendung von 110 V Spannung ausgeschlossen. Andererseits mussten Russere Umstände, vor Allem die nicht zu vermeidende Fenchigkeit der Standorte der Motoren, von allen hoher Spannung der Kraftisolationschwierigkeiten, vornehmlich der Nebenschlusswickelung, halber zurücktreten. Es wurde eine Betriebsspannung von 300 V Gleichstrom gewählt mit einem Lennungsverlust von 10 V, sodass an den Klennern der Motoren konstant 300 V herrschten, unabhängig von der Belastung derselben, während die Primärmaschine als übercompensierende Dynamo diesen Verlust von 10 V selbstständig auszugleichen hatte. Auf diese Weise war es möglich, den für den hohen Werth des totalen Wirkungsgrades erforderlichen gerüglungigen Spannungsverlust von etwa 3% trotz mässiger Kabelquerschnitte zu erreichen.

Die nach diesen Grundzügen ausgeführte Anlage enthält in einem hellen und geräumigen Maschinenhause eine zwelopoleige Compound-Lichtdynamo Mod. G 6 für 110 V 300 A bei 900 U. p. M. Die Maschine

ist mit Fest- und Losschelbe ausgestattet und auf Schlitten verschiebbar. Sie ist in Fig. 1 mit a bezeichnet. Des Weiteren befindet sich im gleichen Maschinenhause die schon erwähnte vierpolige Compounddynamo Mod. P C X für eine normale Leistung von 310 V, 240 A bei 450 U. p. M. Die Maschine hat 3 Lager, steht auf Schlitten und ist in der Figur mit b bezeichnet. Die zwelopoleige



a Lichtdynamo (500 Lampen)
b Kraftdynamo (300 V, 240 A)
c Dampfmaschine.
d Kesselhaus.
e Elektromotor (50 PS).
f Elektromotor (25 PS).
Fig. 1.

Maschine dient lediglich zur Beleuchtung, die vierpolige zum Betriebe der Motoren. Die Schalttafel — für beide Maschinen gemeinsam angeordnet — besteht aus weissem Marmor und enthält die zur Messung, Schaltung und Regulierung nötigen Apparate, in übersichtlicher Weise montirt. Im Einzelnen sind verwendet zwei Strommesser von 300 A, ein Spannungsmesser von 120 V, ein Spannungsmesser von 350 V, zwei doppelpolige Bleisicherungen von 300 A für jede der Maschinen, sowie die Regulirwiderstände der Magnetbewicklungen. Ausserdem enthält das Schaltbrett die für 10 Lichtstromkreise und 2 Motorenstromkreise erforderlichen Bleisicherungen und Aueschalter, da die sämtlichen Stromkreise auf dem Schaltbrett doppelpolig gesichert und einpolig ausschaltbar sind. Die 10 Lichtstromkreise vertheilen sich auf die sieben Räume der Spinnerei, Bleicherei, Weberei, Druckerei, Färberei, des Kontors und des Maschinenhauses, sowie auf drei Bogenleuchtarien; die einzelnen Gebäuden zweigen doppelpolig gesicherter und einpolig ausschaltbarer Gruppenleitungen für 6 bis 10 normale Glühlampen von den Hauptleitungen ab; die Leitungen sind in feuchten Räumen an Doppelstöckensisolatoren verlegt.

Die Motorenleitung besteht zum weitesten grössten Theile aus blanker Kupferlitze, an grossen Isolatoren verlegt. Vom Schaltbrett der Primärstation gehen drei solche Kabel aus, von denen eines die den beiden Motoren gemeinsame negative Leitung bildet, während die positive Leitung für jeden Motor von Anfang an getrennt und im Hauptschaltbrett ausschaltbar geführt ist. Oertlicher Verhältnisse halber musste die Leitungsführung den in Fig. 1 gekennzeichneten Umweg beschreiben.

In der Färberei ist ein Raum von etwa 16 m² Bodenfläche abgetrennt vom eigentlichen Betriebe. Derselbe ist mit Asphalt

angelegt und mit Steinfliesen gedeckt; die Wände tragen einen Oelfarbenanstrich; durch einen unterirdischen Kanal wird für Erneuerung der Luft und durch einen Rippenheizkörper für Trocknung derselben gesorgt. Spannschlitten und Maschinenkörper sind von dem Sockelfundamente, auf welchem der Motor steht, besonders isolirt. Um jede Störung der Isolationsverhältnisse von Anker- und Magnetspulen des Motors fern zu halten, eignet sich erfahrungsgemäss in feuchten Räumen Glimmerisolation in Verbindung mit dreifach unspannenden asphaltirten Drahtwickelungen. Demgemäss sind die einzelnen Lamellen des Kommutators durch Glimmerscheiben von einander und von der Achse isolirt. Die Nuten des Ankers, welcher in der üblichen Weise als Zahnanker mit 104 Zähnen ausgebildet ist, sind durch Mikantblitter ausgekleidet. Ferner sind auch die einzelnen Windungen des Ankers von einander durch Mikantblitter gesichert. Zur Inbetriebsetzung des Motors dient ein grosser Anlasswiderstand zur Regulirung des Hauptstromes; eine Begulirung der Magnetbockwicklung, welche im Nebenschluss liegt, war zwar ursprünglich vorgesehen, wurde indessen später als unzweckmässig und unnöthig, da der Motor keinerlei Tourenschwankungen zeigte, wieder fallen gelassen. Während der Anlasswiderstand an der positiven Leitung angebracht ist, befindet sich in der negativen Leitung ein automatischer Maximalschalter, welcher in bekannter Weise bei Überlastung des Motors ohne besondere Funkenbildung die Stromzufuhr abschneidet. Um eine zweckmässige Kontrolle auf der Motorstation darüber zu besitzen, ob auf der Primärstation die Primärmaschine in Betrieb und die betreffende Motorleitung angeschlossen ist, befindet sich in die Nebenschlusswicklung des Motors eingeschaltet ein kleines Ampèremeter. Durch diesen Apparat ist es zugleich möglich, Schlüsse oder Unterbrechungen in der Magnetbockwicklung zu entdecken.

Dieser 50 PS Motor betreibt mit circa 500 U. p. M. eine Anzahl von Farb- und Waschmaschinen, sowie eine Spann- und eine Trocknemaschine nebst dem dazu gehörigen Ventilator; er wird zur Zeit mit 50 PS voll ausgenutzt, konnte aber leiler bei den Abnahmeprüfungen nur mit ca. 30 PS belastet werden.

In der Bleicherei steht der in der Fig. 1 mit d bezeichnete 25 PS Nebenschlussmotor in einem von übrigen Betriebe abgetrennten Raum, dessen Fundamentirung mit Asphalt in der gleichen Weise wie früher beschrieben ausgeführt ist. Auch die Isolirung des Kollektors, Ankers und der Magnetspulen ist die gleiche wie bei dem grösseren Motor, ebenso wie auch auf dieser Station die gleichen Apparate für den Betrieb — Vorschaltwiderstand, Maximalschalter und Nebenschlussampèremeter — vorgesehen sind. Der Motor treibt mit ca. 700 U. p. M. auf die Transmission des Maschinenalles der Bleicherei.

Nachdem die Anlage Ende des Jahres 1894 in regelmässigen Betrieb gekommen war und einige Monate ordnungsgemäss gearbeitet hatte, wurden die Versuche vorgenommen, welche die Erfüllung der Garantie (totaler Nutzeffekt 80%) erweisen sollten. Von Seiten der Firma M. van Delden & Co. war gewünscht worden, die maassgebende Prüfung in der Richtung vorzunehmen, dass bei voller Belastung der Elektromotoren unter gleichzeitiger Ableseung der elektrischen Messapparate eine Reihe von Indikatorgrammen der Dampfmaschine entnommen werden sollten. Da nun eine ordentliche Prüfung nur in dem Falle als wissenschaftlich einigermassen nützlich

betrachtet werden kann, wenn die Belastung der Motoren eine bekannte, also etwa durch Bremsband hervorgerachte, ist, eine derartige Bremsung wegen der hohen Tourenzahlen und Leistungen, sowie der unsauberen Wasserkühlung halber von vornherein als unzulässig erachtet werden musste, so mussten im Laboratorium der Lieferant in Aachen genaue Messungen über den Nutzeffekt der sämmtlichen Maschinen angestellt werden, damit bei der Prüfung in Gronau die effektive Leistung der Elektromotoren aus den Ableseungen der Messapparate rechnerisch festgestellt werden konnte. Diese Versuche in Aachen wurden in der bekannten Weise nach Swinburne ausgeführt. Die Motoren wurden mit 800 V Klemmenspannung betrieben und der Nebenschlussstrom so einregulirt, dass sie 500 resp. 700 U. p. M. machten.

Es betrug dabei beim 25 PS Motor: der Ankerstrom bei Leerlauf . . . 3,6 A, der Nebenschlussstrom . . . 1,8 A.

Der Ankerwiderstand wurde gemessen in warmem Zustande zu 0,112 Ω.

Es ergab sich ferner für den 50 PS Motor: der Ankerstrom beim Leerlauf . . . 7,5 A, der Nebenschlussstrom . . . 2,1 A.

Der Ankerwiderstand wurde gemessen in warmem Zustande zu 0,089 Ω.

Die Primärmaschine wurde ebenfalls als Elektromotor betrieben, es stellte sich dabei heraus, dass der Ankerstrom beim Leerlauf und 310 V 8,7 A betrug.

Bei den Gronauer Versuchen wurde nun, wie früher erklärt, eine grosse Reihe von gleichzeitigen Indikatorgrammen an beiden Cylindern der Dampfmaschine entnommen und zwar in zwei Abtheilungen. Bei der ersten Abtheilung lief die Primärdynamo ohne Belastung und Magnetisirung mit aufgelegten Bürsten; die Motoren waren infolgedessen ausser Betrieb. Die Dampfmaschine indessen trieb ausser der leerlaufenden Primärdynamo eine Transmissionswelle von konstanter Belastung. Bei der zweiten Abtheilung der Diagramme trieb die Dampfmaschine dieselbe Transmissionswelle mit konstanter Belastung, ausserdem war die Primärdynamo im Betriebe und die Motoren waren, so weit es möglich war, belastet. Gleichzeitig mit der Aufnahme der Diagramme wurden Ableseungen am Volt- und Ampèremeter des Hauptschaltbrettes gemacht und der Spannungsverlust in den Motorleitungen durch Einschaltung eines Voltmeters um 50 PS Motor bestimmt. Die Prüfung wurde von drei Sachverständigen und unter Theilnahme des Verfassers vorgenommen. Die Resultate sind in Folgendem zusammengestellt.

I. PSI berechnet aus den planimetrischen Diagrammen der Dampfmaschine bei Stillstand der Motoren; die Primärdynamo lief ohne Magnetisirung mit aufgelegten Bürsten.

Hochdruckcylinder		Niederdruckcylinder		Mittelwerthe
vorn	hinten	vorn	hinten	
33,2	59,0	43,6	49,5	46,9
33,2	60,2	45,4	51,0	
27,7	63,2	46,0	46,0	
31,4	59,9	45,0	48,8	
45,65		46,9		Mittelwerthe der Leistung eines Cylinders.

82,65 PSI
mittlere indirekte Leistung der Dampfmaschine.

II. PSI berechnet aus den planimetrischen Diagrammen der Dampfmaschine bei 55,25 PS der Elektromotoren.

Hochdruckcylinder		Niederdruckcylinder	
vorn	hinten	vorn	hinten
60,1	102,1	71,5	92,5
66,0	101,0	71,5	98,5
64,8	90,2	77,2	90,0
64,8	93,2	71,2	84,9
57,2	96,8	74,2	84,5
70,0	—	—	—
62,7	—	—	—
63,1	—	—	—
63,6	97,1	73,1	94,8
80,4		78,86	

189,85 PSI
= mittlere indirekte Leistung der Dampfmaschine

III. Ableseungen am Volt- und Ampèremeter des Hauptschaltbrettes, gleichzeitig ausgeführt mit der Diagrammreihe II.

Ampèremeter	Voltmeter
145	325,5
160	317,5
140	324,5
140	324,5
140	324,5
140	325,5
145	324,5
145	324,5
144 A	325,0 V

Mittelwerth aus den Klemmen der Dynamo.

Davon entfallen 64 A auf den kleineren, 80 A auf den grösseren Motor; letzterer konnte leiler nicht stärker belastet werden, da die Transmission, die er zu betreiben hat, noch nicht völlig ausgebaut war. Der Leitungsverlust in der Formleitung bei 144 A wurde durch Einschaltung eines Voltmeters an dem grösseren Motor bestimmt. Dieses Voltmeter zeigte 319 V. Es betrug mithin der Verlust 325—319 = 6 V = 2%. Da nun festgestellt war, dass die Energiezufuhr während des Versuches bei kleineren Motor 319 V 61 A, beim grösseren 319 V 80 A betrug, so ergab sich mit Hilfe der bei der Prüfung in Aachen gefundenen Werthe die effektive Leistung der beiden Motoren nach folgender Berechnung.

I. 25 PS Motor.

Zugeführte Energie . . . 319 × 64 =	20 450
Verlust bei Leerlauf	1 680
Elektrischer Ankerverlust	482
Elektrischer Verlust in der Magnetwicklung	610
Summe der Verluste	2 122
Zugeführte Energie abzüglich Verluste	18 328
Leistung des Motors in PSe	24,8

II. 50 PS Motor.

Zugeführte Energie . . . 319 × 80 =	25 520
Verlust bei Leerlauf	2 250
Elektrischer Ankerverlust	230
Elektrischer Verlust in der Magnetwicklung	710
Summe der Verluste	3 190
Zugeführte Energie abzüglich Verluste	22 330
Leistung des Motors in PSe	30,35

Die effektive Kraftabgabe der Elektromotoren betrug demnach während der Dauer der Versuche 55,25 PSe; aus den Diagrammreihen I und II ergibt sich ferner 66,8 PSe als Differenz. Zu diesem Werthe ist noch die Leerlauf der Primärdynamo zu addiren, da dieselbe in der ersten Diagrammreihe mit enthalten ist. Dieser Leerlauf beträgt nach der früheren Mittheilung 270 Watt = 3,66 PSe. Wir haben deshalb als effektive Kraftabgabe der Dampfmaschine auf die Achse der Primärmaschine 70,46 PSe.

Gleichzeitig leisteten die Elektromotoren 55,35 PSe; es beträgt daher der totale Nutzeffekt der elektrischen Kraftübertragungslänge $70,46 \cdot 100 = 78,5\%$. Dieser Werth, gefanden bei 68% der Dynamoleistung, 61% der Leistung des grösseren und 99% der Leistung des kleineren Elektromotors lässt den sicheren Schluss zu, dass bei voller Ausnutzung der ganzen Anlage der garantierte Nutzeffekt von 80% nicht nur erreicht, sondern sogar überschritten wird; nach den Aachener Versuchen an Hand der Swinburne'schen Methode unter Annahme eines Leitungsverlustes von 3% betrug er 81%.

Graphische Theorie für die Berechnung von induktiven Mehrphasenmotoren.

Von Ingenieur E. Danielson.)

In der elektrotechnischen Fachpresse sind sehr mehrere Theorien für die Berechnung von induktiven oder asynchronen Wechselstrommotoren veröffentlicht worden; die Behandlung ist jedoch in der Regel ziemlich kompliziert und hätte einfacher gehalten werden können, wenn man statt die Begriffe „Selbstinduktion“ und „Gegenseitige Induktion“ und damit in Zusammenhang stehenden Faktoren „Selbstinduktionskoeffizient“ und „Koeffizient für gegenseitige Induktion“ anzuwenden, nur im Auge behalten hätte, dass alle Induktionen, welche in einem Leiter vorkommen können, lediglich eine Folge der demselben schmeltsicheren Kraftlinien sind. Von diesem Gesichtspunkte ist auch Kapp bei seinem einfachen und sehr klaren Transformatorndiagramm ausgegangen und es ist unsere Abicht, mit Hilfe einer ähnlichen Methode darzustellen, wie ein induktiver Motor funktioniert.

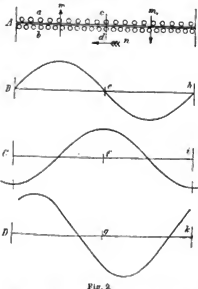


Fig. 2

Wir wollen uns dabei an solche Motoren halten, bei welchen ohne grossen Fehler angenommen werden darf, dass das rotirende magnetische Feld von konstanter Stärke ist. Ausserdem wollen wir die übliche Voraussetzung machen, dass alle vorkommenden Wellen, sowohl für den Strom, wie für die EMK und den Magnetismus, die Form einer Sinuskurve besitzen.

In Fig. 2 stellt A einen Theil vom Umfange eines Induktionsmotors dar, den wir der Einfachheit halber zweipolig annehmen.

¹⁾ Nach „Teknik Tidnings“, Stockholm.

Die primäre Wicklung sei a, die sekundäre in sich kurz geschlossene Wicklung sei b. Dann zeigt kurz die Sinuskurve B, in Fig. 2, die Vertheilung des Magnetismus in der Luftschlechte, und zwar nehmen wir zunächst an, dass Streuung nicht vorhanden ist, diese Kurve mithin den ganzen in dem Motor vorkommenden Magnetismus darstellt.

Da nichts anderes als der Magnetismus B eine induzierende Wirkung auf die sekundäre Wicklung ausübt, so werden die Ströme in deren Windungen an denjenigen Stellen, an welchen die Kurve B ihre positiven und negativen Maxima besitzt, Null sein. Daraus folgt, dass die magnetisirende Wirkung der sekundären Ströme durch eine Kurve dargestellt werden kann, welche gegen Kurve B um eine viertel Periode verschoben ist. Denken wir uns jetzt, dass dem positiven Werthe der Magnetismuskurve — Fig. 2 B — die Kraftlinienrichtung aufwärts entspricht und umgekehrt — siehe die Pfeile m₁ und m₂ — ferner, dass die Drehrichtung des Ankers durch den Pfeil a angedeutet ist, so finden wir, dass die Ströme in der linken Hälfte der sekundären Windungen von unten nach oben durch die Ebene des Papiers, in der rechten Hälfte entgegengezetzt fliessen. Wir müssen uns hierbei erinnern, dass, wenn die absolute Bewegungsrichtung des Ankers diejenige ist, welche der Pfeil andeutet, die relative Bewegungsrichtung dem magnetischen Felde entgegengezetzt ist. Die magnetische Wirkung des sekundären Stromes macht sich in der Weise geltend, wie es Fig. 2 C zeigt, indem Kraftlinien entstehen, welche in der Mitte der Figur von unten nach oben und an beiden Seiten derselben von oben nach unten gehen. Wir können uns jetzt denken, dass die Kurve C diejenigen Kraftlinien darstellt, welche den Luftzwischenraum durchsetzen würden, wenn die magnetische Wirkung des sekundären Stromes allein vorhanden wäre. Nothwendig folgt jetzt, dass das magnetische Feld, welches von dem primären Strom allein erzeugt werden würde, wenn keine andere magnetisirende Kraft wirksam wäre, so beschaffen sein muss, dass es kombinirt mit dem, welches der sekundäre Strom für sich hervorruft, als resultirendes das wirklich vorhandene ergibt, welches durch Kurve B dargestellt ist. Wir erhalten so die Kurve D Fig. 2.

Unter der Voraussetzung, dass das rotirende magnetische Feld konstant ist, müssen für einen bestimmten ruhenden Punkt in der Luftschlechte die Verhältnisse sich so gestalten, wie die Kurven zeigen, wenn wir die Abscisse Zeit statt Raum bedeuten lassen. Da wir vorher angenommen haben, dass das magnetische Feld sich nach links bewegt, so ist klar, dass die Abscissen in Bezug auf Zeit nach rechts als positiv anzusehen sind. Wenn z. B. die magnetischen Verhältnisse im Schnitt *cd* in einem gewissen Augenblick durch die Punkte *e*, *f* und *g* repräsentirt werden, so zeigen *a*, *i* und *k* die Verhältnisse, wenn man sich das magnetische Feld um eine halbe Periode nach links verschoben denkt. Wir ändern demnach unsere Anschauung dahin, dass alle Abscissen Zeit bedeuten.

Stellen wir eine Sinuswelle durch eine gerade Linie von der Amplitude der Welle dar und ihre Phase durch den Winkel, welchen diese Linie mit einer bestimmten Richtung bildet, so erhalten wir ein Diagramm, welches die magnetischen Verhältnisse im Motor sehr deutlich wiedergibt.

In Fig. 3 möge OB den resultirenden Magnetismus bedeuten (Kurve B in Fig. 2), so wird die Kurve C in Fig. 2, d. h. der von dem sekundären Strom hervorgerufene Magnetismus, durch eine gegen OB einen rechten Winkel bildende Linie OC darge-

stellt, deren Phase gegen OB verschoben ist. Nehmen wir an, dass die Bewegungsrichtung in dem Diagramm eine der Drehrichtung des Uhrzeigers entgegengesetzte ist, so kommt OC rechtlich zu liegen. Die Linie, welche den vom Primärstrom hervorgerufenen Magnetismus darstellt (Kurve D in Fig. 2) ist OD.

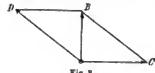


Fig. 3

Es ist ohne weiteres klar, dass die Linien OD, OC und OB nicht nur Magnetismus, sondern auch Amperewindungen bedeuten können, nämlich OD und OC die primären und sekundären und OB die resultirenden Amperewindungen. Die relative Lage der Linien OD, OB und OC bleibt dabei trotz ihrer veränderter Bedeutung dieselbe.

Die Induktion, welche von dem Magnetismus auf die primären Windungen ausgeht wird, ist genau so gerichtet wie diejenige, welche in den sekundären Windungen vorkommt. Weil in den letzteren keine andere EMK als eben diese wirkt, so ist der sekundäre Strom vollkommen in Phase mit der von dem Magnetismus des Motors inducirten EMK. Hieraus geht hervor, dass die induirte elektromotorische Gegenkraft in den primären Windungen genau die Richtung von OC besitzt. Kennen wir die primären Amperewindungen, so kennen wir den Strom und können die resultirende EMK mit Leichtigkeit berechnen, welche zur Erzeugung dieses Stromes erforderlich ist.



Fig. 4

In Fig. 4 bedeuten EF Richtung und Grösse der induirten elektromotorischen Gegenkraft und GF Richtung und Grösse der resultirenden EMK in den primären Windungen (der Winkel GFE ist gleich dem Winkel COD in Fig. 3); die Linie GE stellt also die von der Auslenkung zum Motor gelangende EMK dar. Die Phasenverschiebung in den primären Windungen ist also durch den Winkel EGF gegeben.

Die Diagramme in Fig. 3 und 4 geben ein ziemlich deutliches, obwohl nicht ganz genaues Bild von den Verhältnissen im Motor. Wir wollen jetzt die Anwendung des Diagrammes auf eine wirklich ausgeführte Maschine durch ein Zahlenbeispiel erläutern, und zwar wählen wir einen 110-pferdigen Dreiphasenmotor, gebaut für 300 V Spannung pro Phase und für eine Frequenz von 60 vollständigen Perioden pro Sekunde. Die Polzahl betrage 16, die Anzahl Löhler für die primären Windungen 192, in jedem derselben befinden sich 2 Drähte; alle zu einer Phase gehörigen Drähte sind in Serie geschaltet. Der Durchmesser des Ankers beträgt 908 mm, die axiale Länge der lamellirten Blechkerne 592 mm, die Dicke der Luftschlechte 2 mm. Der Querschnitt der beiden Eisenkerne, sowohl des ruhenden wie des rotirenden, ist = 252 cm².

Wir stellen in Fig. 5 den achten Theil des Motors dar und deuten in demselben die Lage der Kraftlinien an. Z bedeutet die Anzahl Kraftlinien zwischen A und B und es wird nun unsere erste Aufgabe sein, die Grösse Z zu berechnen.

Die EMK, welche von Z pro Phase in den primären Windungen inducirt wird, muss ziemlich gleich derjenigen EMK sein, welche dem Motor zugeführt wird, also = ca. 360 V. Um in einem einzigen Drahte

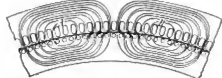


Fig. 5

diese EMK mit Kraftlinien, deren Dichte eine Sinnsfunktion der Zeit ist und deren Periodicität 60 pro Sekunde beträgt, zu induciren, ist eine Zahl von Kraftlinien erforderlich

$$Z = \frac{360 \cdot \sqrt{2} \cdot 10^9}{\pi \cdot 60}$$

in welcher Formel 360, $\sqrt{2}$ die Amplitude der induciren EMK und 60 die Frequenz bedeuten. Da nun aber nicht nur ein Draht, sondern pro Phase

$$\frac{2 \cdot 192}{3} = 128$$

verhanden sind, wird

$$Z = \frac{360 \cdot \sqrt{2} \cdot 10^9}{\pi \cdot 60 \cdot 128} \approx 2110000.$$

Hiergegen könnte man einwenden, dass die Induktion, welche in den 128 Drähten stattfindet, nicht ganz gleichzeitig eintritt, und dass deshalb eine Differenzwirkung vorhanden ist. In einem ähnlichen Fall betragen diese Unterschiede nur einige Procente und wir können dieselbe daher der Einfachheit halber hier ausser Acht lassen.

Mit der Kenntnis der Kraftlinienzahl und der Dimensionen des Motors ist es ein Leichtes, die magnetische Dichte in den verschiedenen Theilen zu berechnen. Der Raum der Luftleht, welche die 2110000 Kraftlinien durchsetzen sollen, wird, wenn der Motor 16-polig ist, $\frac{1}{16}$ des ganzen Raumes. Die mittlere Dichte wird also

$$\frac{2110000 \cdot 16}{96 \cdot \pi \cdot 56,2} \approx 2000 \text{ CGS pro cm}^2.$$

Die maximale Dichte auf derselben Stelle ist somit

$$= \frac{2000 \cdot \pi}{2} = 3140 \text{ CGS pro cm}^2.$$

($\frac{\pi}{2}$ ist das Verhältnis zwischen maximalen und Mittelwerthen der Ordinaten bei Sinuskurven).

Die magnetische Induktion im Eisen, welches sich zwischen den Löchern, den sogenannten Zähnen, befindet, erhält man am einfachsten durch Berechnung, einen wie grossen Bruchtheil der Theilung ein jeder Zahn ausmacht. Im vorliegenden Falle ist jeder Zahn beim primären Kern 6,15 mm breit und die Theilung 16,2 mm, dies ergibt also ein Verhältnis von $\frac{6,15}{16,2} \approx 0,38$.

Da ferner für Isolirung zwischen den Eisenblechen 10% abgerechnet werden muss, so wird das Verhältnis zwischen Nutzraum der Zähne und der Luftleht = 0,341. Hieraus ergibt sich die maximale Dichte in den Zähnen zu $\frac{3140}{0,341} = 9210$. Die Berechnung der Dichte in den sekundären Zähnen ist von geringerer Bedeutung, weil diese sehr kurz sind und dem Durchgange der Kraftlinien keinen besondern Widerstand

entgegensetzen. Die Induktion im Eisen ausserhalb und innerhalb der Windungen ist

$$\frac{2110000}{2 \cdot 252 \cdot 0,91} = 4650.$$

Wenn der Verlauf der Kraftlinien und die Verschiedenheit in der Dichte derselben bekannt sind, werden die Amperewindungen, welche zur Erzeugung dieser Kraftlinien erforderlich sind, auf gewöhnliche Weise berechnet. Da jedoch hier im Gegensatz zu anderen Fällen nicht alle Windungen von sämtlichen Kraftlinien umschlossen sind, und folglich für eine gewisse geschlossene Kraftlinie, als magnetisirende, nur die Ströme in denjenigen Drähten gerechnet werden dürfen, welche von diesen Kraftlinien umschlossen sind, so führen wir die Rechnung unter Berücksichtigung derjenigen Leitungen aus, welche die maximale Anzahl Drähte einschliessen. In Anbetracht dessen haben wir auch vorher die maximale Induktion in der Luftleht und den Zähnen berechnet.

Die Längen der dichtesten Kraftlinien sind:

in der Luftleht (2 Stellen) . . .	0,4 cm,
in den Zähnen (2 Zähne) . . .	4,8 "
in dem übrigen Eisen (Primär- und Sekundärkern) . . .	50 "

Nach einer Sättigungskurve für das in Frage kommende Eisen nehmen wir die Werthe für H (Pulsstärke) einmal bei der Induktion B = 9000 und ein zweites Mal bei B = 4650; es ergibt sich dann für H der Werth 6 bzw. 2,6. Es sind somit an Amperewindungen erforderlich:

für die Luftlehtleht 08.04.3140 = 1000	
für die Zähne 08.48.6 = 23	
für das übrige Eisen 08.50.2,6 = 104	

Summe der Amperewindungen 1127.

Die Anzahl Drähte, auf welche diese Amperewindungszahl entfällt, wenn der Motor unbelastet läuft (und demnach der Strom in den sekundären Windungen belanue = 0 ist), ist die Zahl der primären Drähte auf $\frac{1}{16}$ vom Umfange, d. s. 24 Stück oder, wenn dieselben auf die 3 Phasen gleichmässig vertheilt sind, 8 Stück pro Phase.

Denken wir uns den Fall, dass die mittlere Phase den maximalen Strom führt, dann sind die Ströme in den beiden anderen Phasen gleich der Hälfte des maximalen Stromes. Nennen wir den gesuchten Magnetisierungsstrom (Quadratwurzel aus dem Mittelquadrat) x, so erhalten wir seinen Werth durch folgende Gleichung:

$$8x^2 + 16x^2 = 1127^2,$$

also $x = 49,7$ A. Stellen wir diese Rechnung für den Augenblick an, in welchem eine der Stromphasen den Werth 0 besitzt, so erhält die Gleichung folgende Form:

$$16x^2 \cdot \sqrt{2} = 1127^2, \text{ also } x = 57,5 \text{ A.}$$

An einer Stelle zwischen diesen Werthen muss also die wirkliche Stromstärke liegen, welche der Motor empfängt, wenn er unbelastet läuft. In unserem Fall wurden ausser gemessen 53 A.

Kennt man die Geschwindigkeit des Motors (hier 430 U. p. M.), so ist es leicht, die sekundäre Stromstärke für eine Anzahl Pferdestärken zu bestimmen. Um in unser Diagramm die Werthe für Stromstärke statt Amperewindungen einführen zu können, berechnen wir die Stromstärke unter der Annahme, dass die sekundären Windungen die gleiche Anzahl wie die primären besitzen.

¹⁾ Weil auch hier für Eisenbleche 10% wegen der Bleichlöcherungen in Abzug gebracht werden müssen.

Weil die Geschwindigkeit des Motors gleich 430 U. p. M., die Leistung gleich 110 PS und der Durchmesser des Luftlehtes gleich 0,96 m ist, wird die Kraft, welche an der Peripherie des Ankers ausgeteilt werden muss, zusätzlich ca. 3% für Reibungsverlust,

$$\frac{118 \cdot 75 \cdot 60}{0,96 \cdot \pi \cdot 430} = 338 \text{ kg.}$$

was 338.98000 Dyn entspricht. Um diese Kraft von 24.16 Drähten von 66,2 cm Länge zu erhalten, welche in einem sinusartigen Felde mit einer maximalen Dichte von 3140 sich befinden, ist eine Stromstärke erforderlich, deren Quadratwert aus dem Mittelquadrat aus der Gleichung

$$3140 \cdot 24 \cdot 16 \cdot 66,2 \cdot x = 338 \cdot 980000$$

sich ergibt, es ist danach $x = 8,06$ absolute Einheiten = 80,6 A. Mit Kenntnis des Magnetisierungsstromes und der sekundären Stromstärke bei Vollbelastung zeichnen wir jetzt unser Diagramm — Fig. 6 — und finden dadurch die primäre Stromstärke zu $\sqrt{68^2 + 80,6^2} = 96,4$ A. Eigentlich sollten hier

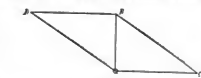


Fig. 6.

Hysteresis- und Foucaultverluste als eine Erhöhung der Stromstärke im Sekundären in Betracht gezogen werden.

Die Phasenverschiebung zwischen Primärstrom und Primär-EMK ergibt sich aus einem Diagramm (Fig. 7) analog dem, welches wir in Fig. 4 dargestellt haben. Der primäre



Fig. 7.

Widerstand pro Phase ist 0,054 und der primäre Spannungsverlust pro Phase somit 0,054. $96,4 = 5,2$ V. In Fig. 7 ist a c die von dem Motor inducirt elektrometrische Gegenkraft (= 360 V) und b c der primäre Spannungsverlust (= 5,2 V). Der Winkel zwischen diesen ist gleich dem Winkel zwischen dem primären und sekundären Strom in Fig. 6 (= 146° 30'); b a ist also die gesuchte EMK, d. h. diejenige, welche in der Motor speisenden Leitung vorhanden sein muss, um die oben dargelegten Verhältnisse entstehen zu lassen. Durch trigonometrische Berechnung erhält man $a = 864$ V, und die Phasenverschiebung, $\beta = \beta$ Winkel a b c, beträgt 33° 10'.

Bis jetzt haben wir, wie schon gesagt, angenommen, dass keine anderen Kraftlinien im Motor vorhanden sind, als diejenigen, welche sowohl die primären, wie die sekundären Windungen schneiden. Unglücklicherweise gestattet sich die Sache in Wirklichkeit nicht so einfach. Ein Theil der Kraftlinien verläuft so, dass diese nur die primären Drähte, ein anderer Theil so, dass diese nur die sekundären Drähte umschliessen. Wir wollen sehen, was für einen Einfluss diese Streuung der Kraftlinien auf unser Diagramm ausübt. In Fig. 8 möge

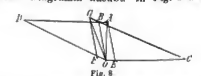


Fig. 8.

OC die Phase des sekundären Stromes bedeuten; der resultirende Magnetismus, welcher diesen hervorruft, muss in der Phase mit ihm vollständig übereinstimmen. Hieraus

folgt, dass die resultierenden Stromwindungen, welche Magnetismus erzeugen, um 90° vor *OC* liegen müssten. Möge *OA* in Grösse und Phase die Stromwindungen bedeuten, welche, von der Strennung abgesehen, den Strom *OC* hervorrufen sollten. Punkt *E* ist auf *OC* so gewählt, dass die Strecke *OE* sich zu *OC* umgekehrt verhält, wie die Kraftlinien, welche, von einem gewissen sekundären Strome hervorgehen, den regelrechten Weg nehmen, zu denen, welche die Strennung bilden, mit anderen Worten $\frac{OE}{OC}$ bedeutet das Verhältnis zwischen den magnetischen Widerständen, welche sich den Haupt- und den Streuungskraftlinien darbieten. *OA* müsste also die Resultierende sein für den magnetisierenden Einfluss *OE* und denjenigen, welcher von beiden Windungen — primären und sekundären — auf dem regelrechten Kraftlinienwege angebracht wird. Dieser Letztere wird daher gleich *OB* und die primären Ampèrewindungen gleich *OD*.

Wenn wir dieselbe Betrachtungsweise benutzen, finden wir auch, dass der resultierende Magnetismus im primären Stromkreise ein solcher ist, als wenn er von den Ampèrewindungen *OG* hervorgebracht würde, welche den regelrechten Weg entlang führen. Wir haben dabei angenommen, dass $\frac{OF}{OD}$ das Verhältnis zwischen den Widerständen des magnetischen Haupt- und Strennungsweges darstelle.

Wir wollen jetzt annähernd die Strennungslinien berechnen. Fig. 9 stellt einen Theil derjenigen Partien des Motors dar, in welchen die Strennung stattfindet. Als

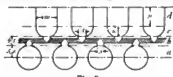


Fig. 9

erste Annäherung nehmen wir an, dass in die Rechnung so viele Kraftlinien einbezogen werden, als innerhalb der mit *a*, *b*, *c* und *d* bezeichneten Partien vorhanden sind, und dass für alle diese das magnetisierende Moment gleich ist. Da die Summe der Kraftlinien, welche wir sehen, die maximale Anzahl ist, welche gleichzeitig die Windungen einer Phase umschliessen, führen wir die Berechnung nur für einen so grossen Theil der Peripherie aus, welcher einer Phase bei einem der Pole entspricht, also für $\frac{1}{4}$ des Umfangs, welches 8 primäre Drähte umfasst. Wir kennen nach der oben angestellten Rechnung annähernd die Stromstärke in den primären Windungen — 96,4 A —, ferner das Verhältnis zwischen primären und sekundären Ampèrewindungen — 96,4:80,6 — bei voller Belastung. Weil diese maximalen Werthe nicht weit von einander liegen und die Ströme in entgegengesetzter Richtung fliessen, wollen wir annehmen, dass die Strennungskraftlinien entstehen auf Grund eines Mittelwerthes zwischen primären und sekundären Ampèrewindungen.

Hieraus ergeben sich die Ampèrewindungen zu

$$8 \cdot \frac{(96,4 + 80,6)}{2} \cdot \sqrt{2},$$

was also einem magnetisierenden Einflusse von

$$8 \cdot \frac{(96,4 + 80,6)}{2} \cdot \sqrt{2} \cdot 4\pi \approx 1250$$

entspricht.

Unmittelbar erkennt man daraus, dass in einem Falle, wie dem vorliegenden, der magnetische Widerstand des Eisens im Verhältnis zu dem des Luftzwischenraums vernachlässigt werden kann.

Bei oben berechneter magnetisierender Kraft erhalten wir für die mit *a*, *b*, *c* und *d* bezeichneten Partien folgende Dichten und Totalkraftlinienzahlen:

$$\begin{aligned} \text{in } a \dots d &= \frac{1250}{8,6} = 348 \\ Z &= 348 \cdot 56,2 \cdot 0,55 = 10750, \\ \text{in } b \dots d &= \frac{1250}{1,2} = 1040 \\ Z &= 1040 \cdot 56,2 \cdot 0,45 = 26300, \\ \text{in } c \dots d &= \frac{1250}{2,8} = 446 \\ Z &= 446 \cdot 56,2 \cdot 0,45 = 11300, \\ \text{in } d \dots d &= \frac{1250}{4} = 312 \\ Z &= 312 \cdot 56,2 \cdot 0,9 = 19890, \end{aligned}$$

darin bedeutet *d* die Dichte und *Z* die totale Kraftlinienzahl.

Ausser diesen Strennungslinien entsteht noch eine ansehnliche Menge von Linien, welche im Zickzack zwischen Anker und Ansenkern gehen, wie dies die Figur zeigt. Die Dichte dieser Zickzacklinien ist annähernd:

$$\delta = \frac{1250}{8} = 156,25$$

und die Kraftlinienzahl somit:

$$Z = 156,25 \cdot 56,2 = \approx 8800$$

Die Summe aller dieser Strennungslinien ist 92550; wollen wir diese auf den primären und sekundären Stromkreise vertheilen im Verhältnis zu den bzw. Stromstärken, so ergeben sich

$$\begin{aligned} \text{die primären Strennungslinien zu } &50400, \\ \text{die sekundären } &42150. \end{aligned}$$

Die Strennungslinien pro Pol zweibett entsprechen dem doppelten Werth dieser Zahlen, sodass das Verhältnis zwischen Strennungs- und Nutzkraftlinien für den Primärstromkreis bei voller Belastung wird:

$$\frac{2 \cdot 50400}{2 \cdot 110000}$$

und für den Sekundärstromkreis

$$\frac{2 \cdot 42150}{2 \cdot 110000}$$

Mit Kenntniss dieser Zahlen las es jetzt ein Leichtes, ein vollständiges Diagramm für unseren Motor zu zeichnen. In Fig. 10 ist

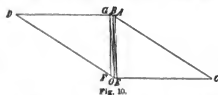


Fig. 10

dies ausgeführt. Fig. 11 ist das Spannungsdiagramm für den primären Stromkreis, durch trigonometrische Berechnung finden wir daraus die Phasenverschiebung.

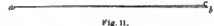


Fig. 11

Fig. 10 ist *OA* zu 55 angenommen, d. i. gleich dem Magnetisierungsstrom, welcher einer inducirten EMK von 560 V entspricht; *OC* ist gleich dem sekundären Strom = 80,6 A; $\angle BOA = 211000'$ also $\angle BOA = 2917'$, *OD* ist gleich dem primären Strom = 96,2 A; *OG* ist gleich dem Magnetisierungsstrom, welcher der totalen Induktion der primären Windungen entspricht, = 54,4 A.

In Fig. 11 ist

$$ac = \frac{54,4}{53} \cdot 360 = 369$$

$$\angle acb = 145^\circ$$

$$cb = 96,2 \cdot 0,054 = 5,3$$

$$ab = \text{der speisende EMK} = 369 \text{ V}$$

$$\angle abc = \text{Phasenverschiebung} = 84^\circ 30'$$

somit:

$$\text{Kraftfaktor} = 0,82 \quad (\text{cos } 34^\circ 30')$$

Unmittelbar aus dem Vorhergehenden folgt, wie man die primäre Stromstärke und die primäre Phasenverschiebung bei jeder beliebigen Belastung bestimmen kann. Wir wollen jetzt zeigen, wie man mit wesentlicher Hilfe des Diagramms die Verhältnisse beim Ingangsetzen des Motors berechnen kann; um dabei der Schlussgleichung eine mehr konkrete Form zu geben, fahren wir mit der Behandlung des Motors, welcher zuvor als Beispiel gedient hat, fort.

Allgemein genommen können für Ingangsetzung des Motors 3 Fälle gedacht werden:

- I. Einschaltung des Motors unter Einwirkung von Widerständen in die sekundären Windungen;
- II. Einschaltung des Motors unter Einwirkung von Widerständen in die primären Windungen, und
- III. Einschaltung des Motors ohne Einwirkung von Widerständen in die primären oder sekundären Windungen.

Als IV. Fall kann man sich die gleichzeitige Ingangsetzung von Generator und Motor denken. Da aber diese Art der Ingangsetzung abhängig ist von den Eigenschaften des Generators und der Leitung, soll dieselbe hier nicht behandelt werden. Für die genannten 3 Fälle setzen wir voraus, dass die Einschaltung des Motors in eine Leitung mit normaler Spannung und normaler Frequenz erfolgt.

I.

Besitz der Motor, wie der von uns als Beispiel gewählte, kurzgeschlossene sekundäre Windungen, so ist Fall I nicht möglich. Die Möglichkeit erfordert eine fortlaufende Wicklung und Schleifkontakte an sekundären Kern. Wird in die sekundären Windungen so viel Widerstand eingeführt, dass der sekundäre Strom, trotzdem der Motor still steht, denselben Werth erreicht, welcher er beim normalen Gange des Motors besitzt, so wird das Diagramm für diesen Fall vollständig gleich demjenigen für den Fall, dass der Motor läuft, und das Kräftepaar des Motors, sowohl Primärstrom als auch Phasenverschiebung, wird vollständig gleich demjenigen bei der Bewegung. Diese Methode der Ingangsetzung ist ohne Zweifel vom theoretischen Standpunkte aus die richtigste, da sie aber oben genannte (oder andere) Komplikationen der Konstruktion bedingt, wird sie nicht gern öfter angewendet, als unbedingt nötig ist.

II.

Wir wollen uns der Einfachheit halber zunächst denken, dass wir mittels eingefügten Widerstandes den Strom so begrenzen, dass die sekundäre Stromstärke dieselbe Grösse bleibt wie beim Betriebe des Motors mit Vollbelastung. Um weiter zu gehen, müssen wir jetzt noch eine Bestimmung beifügen bezüglich des Motors, mit dem wir uns beschäftigen; wir müssen nämlich etwas über den Widerstand der kurzgeschlossenen sekundären Wicklung wissen. Im vorliegenden Falle ist dieser so gross, dass, wenn der Motor voll belastet, im Uebrigen aber unter normalen Verhältnissen läuft, die Geschwindigkeit des Ankers — sekundären Kerns — 4,5% geringer ist, als die des ro-

während man zu Amsterdam den Apparat zwischen die Drähte No. 2 und No. 3 einschaltete und den Draht No. 1 isolirte, konnten ganz gut Gespräche geführt werden, wiewohl der Schliessungsbogen offen war (siehe Fig. 14) und sogar besser, als wenn man einen Draht allein benutzte, der beiderseits an Erde gelegt war.

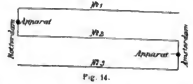


Fig. 14.

Man erhielt beinahe das gleiche Resultat, wenn man die Verbindung in der durch Fig. 15 dargestellten Weise anordnete.

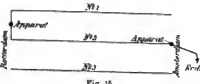


Fig. 15.

Bei der nach Fig. 16 gemachten Anordnung ging die Verständigung nicht mehr so deutlich vor, statten, als bei den beiden vorangegangenen, aber man konnte sich immerhin noch verstehen.

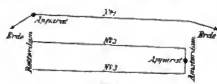


Fig. 16.

Diese ungewöhnlichen Erscheinungen konnten weder der elektromagnetischen Induktion, noch einem Stromübergang, noch einer Ablenkung zur Erde zugeschrieben werden, weil die Drähte vollkommen isolirt waren; sie rührten vielmehr von Aenderungen her, welche die elektrostatische Ladung der Drähte während der Unterredungen erlitt.

Bei den telephonischen Städteverbindungen Amsterdam - Arnheim und Amsterdam - Utrecht, im Jahre 1890 gebaut, machte man eine Reihe nicht minder wichtiger Erfahrungen, als die eben besprochenen. Jeder dieser Schliessungsbögen bestand aus zwei Kupferleitungen von 3 mm Durchmesser, welche die Telegraphenbüreau der betr. Städte miteinander verbanden. Von Amsterdam bis Illerssum wurden die vier Leitungen auf demselben Gestänge geführt, von da zweigten zwei Leitungen nach Arnheim und die beiden andern nach Utrecht ab. Die Linien liefen auf ihrer ganzen Strecke neben der Eisenbahn und zwar ziemlich nahe an den Telegraphendrähten, welche gleichfalls längs der Eisenbahn angebracht sind. Diese Nachbarschaft ist so gar bedenklich bei Oosterspoorweg, wo der Platz mangelte, um die Linien weiter auseinanderzulegen.

Um hier gelegentlich Erfahrungen schöpfen zu können, hatte man anfangs die Telefonlinien einfach parallel nebeneinander herlaufen lassen. Man suchte vor Allem den Grad zu bestimmen, in welchem die Telegraphendrähte, die parallel zu den Telefondrähten angebracht waren, diese letzteren störend beeinflussen. Zu diesem Behufe wurden in die Doppelleitungen Mikrotelephone eingeschaltet und zwar in der Weise, dass das eine Paar der Leitungen einen metallisch geschlossenen Stromkreis von Amsterdam nach Arnheim, das andere von Amsterdam nach Utrecht bildete.

Man fand jedoch sofort, dass die telegraphische Induktion sehr stark war und gehäht hatte. Es würde anserdem kein konstata, was aber nicht mehr übersehen konnte, nämlich, dass die telephonische Induktion der beiden getrennten geschlossenen Stromkreise so stark war, dass man leicht in dem einen hören konnte, was in dem andern gesprochen wurde. Man musste nothgedrungen diese beiden Arten der Induktion zu paralyisiren suchen und man hat diesen Zweck auch vollständig erreicht, indem man die beiden Linien von Amsterdam nach Arnheim und von Amsterdam nach Utrecht gegenseitig kreuzte.

Solange man nur die Schleifen allein benutzte, war die Verständigung gut, aber von dem Moment an, als man die Schleifen vermittelst der Translatoren an die Einfachleitungen der Abonnenten der Südwestseite anschloss, zeigte sich auch wieder die telephonische Induktion, und zwar in einem so heftigen Grade, dass die Verständigung ernstlich behindert, bisweilen sogar unmöglich war. Die vom Telegraphiren herührende Induktion war sodann, wenn auch nicht gerade so stark, so doch nicht wesentlich schlechter als zu der Zeit, wo die Schleifen noch nicht gekreuzt waren.

Im ersten Augenblick konnte ich mir diese Erscheinung nicht erklären und glaubte sie einem Fehler im Translator zu schreiben zu müssen, aber hier entdeckte ich keinen. Beim weiteren Nachforschen gewann ich die Ueberzeugung, dass nichts desto weniger der Translator diese eigenartige Störung verursachte, aber dass sie vom regelrechten Funktioniren desselben herührte und nicht zum Verschwinden zu bringen war. Der Translator besteht der Hauptsache nach aus zwei von einander berührte und um einen weichen Eisenkern aufgewickelten Drähten, welche so einen sogenannten primären und sekundären Stromkreis bilden.

Der primäre wird mit der interurbanen Schleife verbunden, während der sekundäre mit dem einen Ende an Erde, mit dem andern am Abonnenten und durch dessen Apparat ebenfalls an Erde liegt. Wenn nun ein Telegraphendraht eine längere Strecke parallel mit einer Telephonenschleife läuft, so werden die auf dem Draht übermittelten Zehelen Induktionsströme auf jedem der beiden Drähte hervorgerufen.

Diese Ströme haben dieselbe Richtung und dieselbe Stärke. Diese letztere ist fast gerade so gross, wenn die Schleife symmetrisch in Bezug auf den Telegraphendraht angeordnet ist, was man in dem vorliegenden Fall durch Kreuzung der Linien bewirkt.

Man kann zwar annehmen, dass die eben erwähnten Induktionsströme sich in den Telephondrähten entgegenwirken und wechselseitig aufheben, so zwar, dass man in einem Telephon, das an den Enden der Drähte eingeschaltet ist, keine Induktion wahrnehmen kann. Aber sobald ein Translator nach der oben angegebenen Weise in die Leitungen eingeschaltet wird, laden die Induktionsströme der Schleife dessen primären Stromkreis und es läuft sich infolge davon eine Menge ungleichnamiger Elektrizität in sekundären Kreise an, was besonders dann leicht eintritt, wenn die Enden von letzteren mit der Erde in Verbindung stehen. Hauptsächlich diesem Umstande muss man das lästige Geräusch zuschreiben, das man im Telephon zu hören bekommt. Der Translator wirkt hier wie ein Kondensator, was leicht begrifflich ist; denn der Translator von der angegebenen Konstruktion kann gewissermassen als

Kondensator in Spulenform angesehen werden.

Benutzt man einen gewöhnlichen Plattenkondensator, so kann man natürlich den gleichen Effekt erzielen; Versuche haben dies bewiesen. Es ist eigentlich auffallend, dass bislang noch Niemand diese Erscheinung verzeichnet hat, wiewohl sie schon häufig wahrgenommen wurde.

Wie konnte man dem erwähnten Uebelstande abhelfen werden?

Die beste Abhilfe hätte natürlich darin bestanden, alle Abonnenten mit Doppelleitungen an die Centrale anzuschliessen, bei welcher die telephonischen Städteverbindungen einmündeten, sodass die Abonnenten der verschiedenen Telephonnetze ohne Translatoren einzig und allein nur auf den Schleifen miteinander hätten verkehren können. Einer solchen Massnahme stünden jedoch grosse Schwierigkeiten entgegen, da die telephonischen Stütznetze gegenwärtig nur aus Einzelleitungen bestehen; diese Schwierigkeiten liessen sich auch nicht einmal überwinden und man müsste diesen Umstand in dem vorliegenden Falle wohl in Rechnung ziehen.

Ein anderes Mittel wäre gewesen, den neuen interurbanen Linien einen anderen Weg anzuweisen, sodass sie nicht mehr mit so nahe parallel mit den Telegraphenleitungen liefen. Auch hier boten sich Schwierigkeiten erdastlicher Art und man wird es deshalb verständlich finden, dass man nicht zu diesem Mittel griff.

Das einzige Mittel, das wenigstens provisorische Abhilfe gegen die Induktion schaffen konnte, war, die Telegraphenlinien nebst dem System van Rysseberghe zu graduliren. Da wir von der Telegraphenverwaltung die nöthigen Apparate hierzu erlangen konnten, so wendeten wir auch diese Methode unverzüglich an.

Versuche wurden an den Enden der Theilstrecken jener Leitungen, welche die Störung hervorriefen, Gradulatoren von 500 Ω eingeschaltet; der Erfolg war sehr zufriedenstellend und veranlasste uns zur vollständigen Gradulation.

Seitdem hat die gute Verständigung der Abonnenten dieser Orte per Telephon keine Unterbrechung mehr erlitten.

Aus dem Vorangegangenen ergibt sich der Schluss, dass eine gute telephonische Verständigung auf grosse Entfernung nur möglich ist, 1. wenn die ganze Linie nur aus einem metallischen Schliessungsbogen besteht, welcher an keiner Stelle mit der Erde in Verbindung steht, auch keine zufälligen, durch fehlerhafte Isolation verursachte Ableitungen besitzt; 2. wenn man dafür sorgt, dass die beiden Aeste einer Schleife sich unter denselben möglichst gleichen elektrischen Verhältnissen und in vollständig symmetrischer Lage zu einem benachbarten Stromweg befinden.

Auf diese Weise kann man leicht den Einfluss der von Aussen kommenden Ströme bewältigen und allgemein die gegenseitige elektrodynamische Induktion beseitigen. Die Selbstinduktion aber in Verbindung mit der elektrostatischen Kapazität der Leitungen übt einen ganz beträchtlichen Einfluss auf die Telephonie aus, welchen man bei der Hersteinung von langen Telephonlinien besonders in Rechnung ziehen muss.

(Fortsetzung folgt.)

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Militärtelegraphenlinien am St. Gotthard. Der „Basel. Nat.-Ztg.“ zufolge hat das schweizerische Militärdepartement vom Bundesrat einen

Kredit von 50 000 Franc. verlangt für die Telegraphenverbindungen am Gotthard. Es handelt sich um die Anlage von telegraphischen Verbindungen Andermat, Disentis, Disentia-Olivone und am Anseblasse der Militärlinien auf dem Gotthard auf die Station Gletsch (oberes Ebnethal). Das Generalstabsbüreau hatte schon vor Jahre auf die am Gotthard bestehenden Lücken im Telegraphennetz aufmerksam gemacht, das Postdepartement hat jedoch den Bau der betreffenden Linien nicht übernehmen wollen, weil die schon bestehenden Linien dem Bedürfnisse des zivilen Verkehrs genügen. Die Gotthardfestung und die Schaffung von Thälwahren haben die Anlage dieser telegraphischen Leitungen zur Nothwendigkeit gemacht.

Kabel zwischen Hawal und San Francisco. Aus Honolulu wird gemeldet, dass der zwischen Präsident Dole und Z. S. Spaulding abgeschlossene Kabelvertrag von der Legislatur ratifizirt worden ist. Der Vertrag sieht die Legung eines Kabels 30 Jahre lang eines jährliche Subventionen von 40 000 Doll. zu zahlen. Die Arbeiten sollen spätestens am 1. Mai 1897 beginnen und am 1. November 1898 beendet sein. Der Vertrag ist unglücklich, falls die Vereinigten Staaten von Amerika sich weigern, das Unternehmen ebenfalls zu subventioniren. Spaulding hofft, dass der nächste Congress 50 000 Doll. pro Jahr bewilligen werde. Die Kabelgebühr bleibt später Vereinbarung überlassen, soll aber 1 Doll. für das Wort übersteigen. M. B.

Telephons.

Die Berliner Fernsprechanlage, bekanntlich die grösste der Welt, ist in den letzten Monaten von einer grösseren Zahl von Beamten auswärtiger Verwaltungen eingehend besichtigt worden. In der vorigen Woche wollten hier zwei der ersten Beamten der britischen Telegraphenverwaltung, die Herren W. H. Preece und H. C. Fischer; letzterer ist ein geborener Deutscher und schiedte seinerzeit der hannoverschen Telegraphenverwaltung an; Anfang der fünfziger Jahre ging er zu seiner weiteren Ausbildung nach England, wo er in dem Dienst des Telegraphenwesens, das sich ihm nämlich eine leitende Stellung errang.

Fernsprechverbindng Berlin-Breslau. Die Leitung für die dritte direkte Fernsprechverbindung Berlin-Breslau, für welche vor mehreren Tagen das Kabel bei Frankfurt durch die Odegarlei wurde, ist, wie der Berl. Lokalanz. mittheilt, nunmehr vollständig hergestellt.

Berliner's Mikrophonpatent in den Vereinigten Staaten. — Im Heft 2 I. J. berichteten wir über den Ausgang des von der Regierung der Vereinigten Staaten gegen die American Bell Telephone Company als Besitzerin des vielumstrittenen Mikrophonpatente Emil Berliner's angestrengten Processes vor dem United States Circuit Court in Boston; das Urtheil dieses Gerichtshofes lautete für die Patentinhaberin ungünstig, indem das Patent als unzureichend erachtet wurde. Gegen dieses Urtheil legte die Bell Company Revision ein, die der United States Circuit Court in Boston statt; das Resultat war das gerade Gegenbheil von dem der Verhandlung vor dem Circuit Court am 18. December mit ihrem eigenen Appellationsgerichtes erklärten das Berliner-Patent als Recht bestehend und hoben das Urtheil des früheren Richters auf. Das Urtheil fand in Amerika keinen rechten Anklang; man hatte eine Bestätigung des aus Nichtigkeith lautenden Ausspruchs des Circuit Court-Richters erhofft und damit ein Ansehen gewonnen. Die Bell Company, wodurch eine allgemeine Herabsetzung der hohen Fernsprechkosten erfolgen müsste, herein sah man sich gezwungen, und diese Thatsache istete am so schwerer auf den Gemüthern, als man im Zweifel war, ob die Regierung in der Lage sein würde, den weiteren Weg zu betreten, der sonst jedem Privatmann offen steht: nämlich das Urtheil des United States Supreme Court in Washington zu Kauffert bringen; mit ihrem eigenen Beamten. Wie jetzt aus New York gemeldet wird, hat sich die Regierung doch zu diesem Schritte entschlossen; die Verhandlung soll jedoch in diesem Monat stattfinden und in erster Linie die Frage behandel, ob der Circuit Court zuständig ist, was die Regierung verweigert Sache anzuheben, was die Regierung verweigert Sache anzuheben.

Was die juristische Seite der Angelegenheit betrifft, so hat die Bell Company eine Lücke in der Gesetzgebung benützt, um die Erfindung des Berliner-Patents zu verzögern, und zwar zu dem Zwecke, ihr Monopol des Fernsprech-

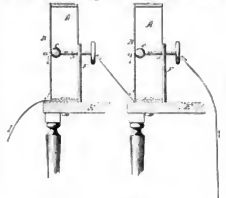
wesens in Amerika zu verlängern. Die genannte Gesellschaft hatte kurz nach der Anmeldung des Berliner-Patents diese Erfindung erworben, zugleich aber auch die Rechte auf das Edison'sche Mikrophon der Umstadt, dass diese beiden Erfindungen eng verwandt sind, wurde nun benutzt, um einen Patentstreit in Scene zu setzen, indem die Bell Company als Besitzerin der Edison'schen Erfindung Einspruch erobert gegen die Erhaltung des Berliner-Patents und somit Process führte gegen sich selbst als Besitzerin der Rechte Berliner's. Der offenkundige Zweck dieses Processes bestand in wegsagte darin, die Erhaltung des Berliner-Patents zu verzögern; denn die Bell Company besass bekanntlich des Bell'sche Telephonpatent, welches erst mit dem 1. Januar 1894 erloschen war; bis dahin war das Monopoli also gültig; es handelte sich also darum, die Erhaltung des Berliner-Patents bis möglichst lange Vor dem Tage hinzuziehen, sodass das 17-jährige Monopoli, welches dasselbe sichern würde, von einem möglichst späten Termin aus zu rechnen sei. — Ueber die moralische Seite dieses Vergehens können sehr verschiedene Ansichten herrschen — juristisch scheint nach dem Urtheil des Appellationsgerichtes ein solches Verfahren unzulässig zu sein. Die Folge desselben war, dass das Berliner-Patent erst am 12. November 1895 ertheilt wurde. — Man darf nun auf die Entscheidung des höchsten Gerichtes durch das in dieser Sache gespannt sein.

Durch das freundliche Entgegenkommen der Firma J. Berliner in Hannover, deren Inhaber der Bruder des Herrn E. Berliner ist, sind wir in der Lage, einen Auszug aus einem Dokamente wiederzugeben, welches in dieser Sache eine wichtige Rolle gespielt hat und auch sonst von hiesigem Interesse ist; es theilweise Auszugspunkt der Anwendung des Mikrophons.

In dem amerikanischen Patentwesen besteht eine Institution, das sogenannte 'Caveat', welches einigermassen dem englischen und schweizer provisorischen Patent entspricht. Wenn ein Erfinder einen neuen Gedanken hat, so kann er seine Prioritätsansprüche sich dadurch sichern, dass er dem Patentate eine Beschreibung seiner Idee schiebt, und somit Zeit gewinnt, ehe er seine Pläne in Modelle anfertigen, ohne dabei befürchten zu müssen, dass Andere, welche Kenntnis erlangen von seiner Idee, ihm mit einer Patentansuchung Konkurrenz machen; er kann sich auch seine Idee zu einem praktisch brauchbaren Resultat gekommen ist, muss er dann das definitive Patent nachsuchen.

Am 14. April 1877 reichte Emil Berliner beim Patentamt in Washington ein solches Caveat ein, dessen Inhalt wir im Wesentlichen nachstehend wiedergeben; Fig. 17 zeigt eine Zinkzirkung nach der dieses Caveat bestehenden Abbildung.

Berliner wollte zuerst das Mikrophon gleichfalls als Sender und als Empfänger benutzen. Fig. 17 und 18 zeigen die diesem Zweck dienende Anordnung. Die beiden genau über-



einströmenden Apparate Fig. 17 und 18 sind hintereinander in den Stromkreis einer nicht dargestellten Batterie eingeschaltet. Jeder Apparat besteht aus einer Sprechmembran B, welche mit schwachem Druck gegen einen Knopf c anliegt; dieser wird von einer justir-schraube D getragen, mittels deren der Druck zwischen B und c variiert werden kann; c und B ruzzen aus Kohle, Metall oder anderem; für den Zweck passenden Material sein.

Im Ruhezustand kreist ein kontinuierlicher und konstanter Strom durch den aus den Leitungsdrähten und den Theilen E, c und D jedes Mikrophons bestehenden Stromkreise; die in einem bestimmten Augenblicke auf c befindliche Elektricität stösst die Folge hieran ist, dass B sich ein klein wenig von c entfernt, sodass der

Übergangswiderstand zwischen diesen beiden Theilen etwas vergrössert wird. Dies ist die Ruhezustand, bevor das Sprechen anfängt. Spricht man nun gegen die Membran B Fig. 17, so wird der Übergangswiderstand zwischen c und B in bekannter Weise verändert, d. h. abwechselnd vergrössert und verringert; dann wird aber der Gesamtwiderstand des Stromkreises und somit die Stromstärke gekindert; dies hat zur Folge, dass die auf B und c Fig. 18 befindlichen Elektricitätsmengen sich quantitativ entsprechend ändern und damit die zwischen diesen Theilen herrschende abtösende Kraft; indem aber der Druck, der B von c entfernt, sich ändert, muss auch die gegenseitige Entfernung der letzteren sich ändern, d. h. da c fest ist, wird B entsprechende Schwingungen ausführen. In dieser Weise werden die in B Fig. 17 erzeugten Schallwellen von B in Fig. 18 wieder hervorgebracht.

Dies war, wie gesagt, die erste Grundidee Berliner's, aus welcher sich nach besten Kohlenröhrenmagneten entwickelte, welche ankanntormassen mit zu den westen Mikrophonen gebort.

Elektrische Beleuchtung.

Nebenschlussbogenlampe von Reioleir, Gebbert & Schall in Erlangen. Bei der neuen Nebenschlussbogenlampe der genannten Firma ist die durch H. P. 52 388 geschützte Regulusvorrichtung hervorgehoben. Am Ankerhebel A ist mittels Schraube der Tragkern T befestigt, welcher um den um die Achse Z drehbaren Laufwerkrahmen L herumgibt. Die Kohlenhalter hängen an einer Kette, welche einerseits über das an dem Laufwerkrahmen L angebrachte Kettenrad R in Zahnen läuft, andererseits über die Getriebe D geführt ist. Im Stromlosen Zustande hebt das Gewicht G den Ankerhebel auf der dem Elektromagneten E zugekehrten Seite in die Höhe; infolgedessen fasst der Tragkern T den Rahmen L, hebt diesen hoch und zieht dadurch die Kohle auseinander. Wird der Strom geschlossen, so

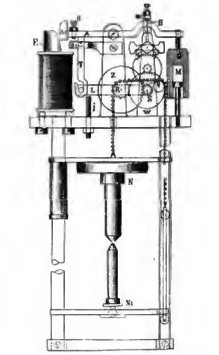


Fig. 19.

fliesset der Strom durch die Windungen des im Nebenschluss zu den Kohlen liegenden Elektromagneten E, welcher seinen Anker A, anzog, bis die Anschlagschraube B auf den Anker B stösst. Die Zunge H zieht das Fendel des Laufwerkes frei, welches letztere durch das Gewicht des oberen Kohlenhalters so lange in Bewegung gesetzt wird, bis die Kohle aufeinanderstossen. In diesem Moment wird der Elektromagnet stromlos, das Gewicht G senkt sich wieder und zieht die beiden Kohlen auseinander, sodass sich die beiden Kohlen wieder einander nähern; die Kohle wird der Widerstand in Lichtbogen, es geht wieder mehr Strom durch die Nebenschlusswicklung der Magneten, zieht den Anker A nach unten und der Rahmen L legt sich auf die Stritzschraube J, worauf der Tragkern T frei herabfällt, sodass von nun an bei normalen Arbeiten der Lampe die Kohlenhalter nicht

mehr durch die kleinen Schwingungen des Ankers beeinflusst werden, sondern ein Näheres der Kohlen nur noch durch einen Umdrehen des Laufwerkes erfolgt. Trotz jedit durch irgend zusammenstossen, so nicht das Gewicht, wie beim Einschalten des Stromes mittels des Tragdrahens 7 den Rahmen L in die Höhe und dadurch die Kohlen wieder auseinander.

Dortmund. Wir brachten auf S. 564 eine der „Frank. Ztg.“ entnommene kurze Mitteilung über die Ergebnisse der Submission für die Erbauung eines Elektrizitätswerkes in Dortmund. Wie aus von unterrichteter Seite mitgeteilt wird, sind die daselbst gegebenen Zahlen nicht im Tatsachen entsprechende. Wir bringen im Nachstehenden eine berichtigte und zugleich ausführlichere Zusammenstellung der Submissionsresultate.

mühle in Budapest, Felix Kirehdorfer, St. Pölten (Niederösterreich), M. Gartenberg & Co., Mühle in Kolomen (Galizien), Ferdinand Kieseling, Mühle in Untertraun bei Dresdener (Niederösterreich). Sämtliche vorgenannte Anlagen werden von der Firma Ganz & Co. in Budapest ausgeführt.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. In Ergänzung einer Mitteilung auf S. 569 bemerkten wir, dass der Vertrag zwischen dem Magistrat von Berlin und der Firma Siemens & Halske betreffend den Bau der elektrischen Bahn von der Bahnenstrasse nach der Parkallee in Treptow am 17. v. M. vom Magistrat und am unterzeichnet worden ist. Die Firma gedankt gegütigen Entgegenkommen seitens der be-

Firma Lindheim & Co. in Wien erbaut werden. Die elektrische Bahn, die gegenwärtig mit sechs Wagen verkehrt, erfährt sich eines ausserordentlich regen Zuspruchs. Nach übereinstimmenden Berichten ist die Ausrüstung der Bahn eine musterzügliche und der Betrieb vollkommen tadellos.

Elektrische Strassenbahnen in Warschau. Dem hiesigen Stadtpräsidenten General Bibikoff wurde ein Koncessionsangebot für Bau und Betrieb eines elektrischen Bahnnetzes von einem Konsortium unterbreitet, an dessen Spitze Generalmajor v. Gailbert aus Warschau Spitzes Generalmajor v. Gailbert aus Warschau und Dr. Zahne aus Leipzig stehen. Die Projekt der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin vereinbart. Die Finanzierung des Unternehmens, ca. 3 Millionen Rubel, besorgt die Warschauer Kommerzbank. Es sind

Anbietende Firmen	Spezielle Bezeichnung der Projekte	Kostenanschlagsveranschlagung (Lohnveranschlagung für 2000 Plannetz)	Planmässige Kosten des Netzes allein	Bemerkungen	
Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft	Gleichstromanlage. — Dreileiternetz mit blanken Mittelleiter	1 888 000,00	1 780 000,00	925 000,00	Falls blanke Mittelleiter nicht verw. w. dürfen, erhöhen sich die Kosten um 100 000 M.
Diesebse	Drehstromanlage mit primärem und sekundärem Netz	1 285 000,00	1 407 000,00	650 000,00	Netz bei vollem Ausbau 690 000 M.
Akt.-Gesellschaft „Helioc“	Einphas. Wechselstromanlage mit primärem Netz und 300 Transformatoren	908 662,00	1 400 000,00	3 967 834,00	
Diesebse	Gleichstromanlage. — Dreileiternetz	1 685 000,00	nicht angegeben	1 098 641,70	
Elektricität A.-G. vorm. Schuckert & Co.	Gleichstromanlage. — Dreileiternetz mit isoliertem Mittelleiter	1 398 000,00	1 657 700,00	798 600,00	
Diesebse	Gleichstromanlage. — Dreileiternetz mit blankem Mittelleiter	1 359 100,00	1 528 700,00	845 000,00	
Diesebse	Einphas. Wechselstromanlage mit primärem und sekundärem Netz	989 300,00	1 283 800,00	510 375,00	Netz bei vollem Ausbau 596 978 M.
Diesebse	Diesebse-Anlage mit nur primärem Leitungsnetz	1 001 800,00	1 441 800,00	594 630,00	Netz bei vollem Ausbau 706 490 M.
Elektricität A.-G. vorm. W. Lahmeyer & Co.	Drehstromanlage mit primärem und sekundärem Netz	1 107 300,00	1 480 300,00	695 250,00	Netz bei vollem Ausbau 787 290 M.
Siemens & Halske	Drehstromanlage mit primärem und sekundärem Netz, darunter 73 690 m blanker Luftleitung	1 890 000,00	nicht angegeben	827 600,00	
Diesebse	Diesebse-Anlage mit ausschliesslich Kabelleitungen	973 500,00	„	608 912,63	
	Nach dem Terrain eingeklagen:	1 087 500,00	„	697 912,63	
Gebr. Naglo	Gleichstromanlage. — Dreileitersystem	9 025 469,60	„	1 643 986,75	Das Netz ist unter Annahme von 5% Verlust in den Speiseleistungen berechnet.
Diesebse	Dasselbe	1 942 966,65	„	866 642,00	Das Netz ist unter Annahme von 12% Verlust in den Speiseleistungen berechnet.
Diesebse	Drehstromanlage	926 514,86	„	887 319,45	

* Einschliesslich Transformatoren.

Leipzig. Nachdem bereits gegen Mitte August die Montagearbeiten auf beiden Stationen der Leipziger Elektrizitätswerke beendet worden waren, folgten unmittelbar darauf die ersten Versuche mit den Maschinen, Transformatoren, Lademaschinen etc., sowie die erstmalige Ladung der Akkumulatorkapazitäten. Am 30. August wurde zum ersten Male Strom in das Verteilungsnetz abgegeben und zwar zur Beleuchtung der 46 auf Strassen und Plätzen angebrachten Hogenlampen 15 A. Am 28. August begann die reguläre Stromlieferung an die Privatkonsumenten, und sind inzwischen bereits über 5000 Lampen angeschlossen worden. Die defizitären Annehmungen amfassen bis jetzt über 20000 Lampen à 16 NK, und unterliegt es keinem Zweifel, dass schon im nächsten Winter die maschinelle Anlage vollbetastet sein wird.

Elektrische Beleuchtung in Mählen. Dass sich die elektrische Beleuchtung wegen ihrer grossen Feuerersparnis für Mühlenbetriebs-Etablissements, welche diese Beleuchtungsart angenommen haben, hervor. Insbesondere haben in jüngster Zeit in Oesterreich-Ungarn zahlreiche grössere Mühlen die elektrische Beleuchtung eingeführt. Die „Allg. Mühlen- und Maschinen-Industrie-Ztg.“ nennt die folgenden Namen: Franz Seiser, Walmühle in Piesting (Niederösterreich), J. Ganz, Mühle in Mezö-Ormayes (Ungarn), Johann Greinlmayer, Kunzmühle in Gmunden (Oberösterreich), F. Confal, Mühle in Krumau (Böhmen), Johann Schreibe, Kasmühle in Bielowitz bei Berlin (Mähren), Elisabeth-Dampfmühle in Budapest, S. Veseli, Dampfmühle in Kotosvar (Ungarn), A. Siegel, Walmühle in Horka (Mähren), Johann Graf, Kasmühle in Jodowitz (Mähren), Julian Baron Branciky in Straskow bei Stryj (Galizien), Stepanowier Dampfmühle, M. Tannenbaum in Zawodzie (Galizien), Exportdampfmühle in Zombor (Ungarn), Louise-Dampfmühle

heiligtigen Behörden zu finden, um den 15. April 1896 als Termin für die Krönung der Linie Hollmannstrasse-Treptow einhalten zu können. Die ihr in entgegenkommender Weise erteilte Erlaubnis zur Einlegung der Gleise auf Berliner Gebiet in der Wiener, und auf Treptower Gebiet in der Köpenicker Landstrasse hat die Firma sofort benutzt, sodass heute bereits mehrere Kilometer Gleise fertig eingelegt und eingepflastert sind.

Elektrische Bahn Halle-Leipzig. Wir berichteten vor einiger Zeit, dass seitens eines Konsortiums der Bau einer elektrischen Bahn zwischen Halle und Leipzig beabsichtigt werde. Wie jetzt die Tagesblätter melden, handelt es sich um die Herteilung einer elektrischen Schwebebahn, welche von der Kontinentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen ausgeführt werden soll. Es dürfte jedoch schwierig sein, die Koncession für eine solche Bahn seitens der Staatsbehörden zu erlangen.

Elektrische Strassenbahn Darmen-Schwelm. Nachdem der Landeshauptmann in Münster die Genehmigung zum Bau der elektrischen Strassenbahn zwischen Darmen und Schwelm erteilt hat, sind alle Schwierigkeiten, welche der Ausführung dieser Bahn nach entgegenstehen, beseitigt, sodass nunnmehr mit dem Bau begonnen werden kann.

Elektrische Strassenbahn in Linz. Wie die „Münch. N.N.“ berichten, hat die Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin im Verein mit der Oesterreichischen Länderbank die Linzer Trammbahn erworben, um dieselbe für elektrischen Betrieb einzurichten. Gleichzeitig wird die Anlage einer elektrischen Centralstation für Beleuchtung, sowie der Bau einer elektrischen Bahn auf den Fiedlingberg geplant.

Elektrische Strassenbahn in Pressburg. Am 27. August L. J. fand in feierlicher Weise die Eröffnung der elektrischen Bahn in Pressburg statt. Diese Bahn, welche von der Firma Ganz & Co. in Budapest im Vereine mit der

Aussichten vorhanden, dass das Gesuch demselben beifürwärtend, an den Generalgouverneur Schwaiajoff zur Beschleunigung befördert werden wird.

Elektrochemie.

Die EMK einiger Normalelemente. In den „Comptes Rend.“, Bd. 121, S. 159 veröffentlicht Herr C. Limb die folgenden Resultate einer Reihe neuer Versuche über die EMK der Normal-elemente von Clark, Gouy und Fleming bei 0° C.

Latimer Clark 1,4536 abs. Volt
Gouy 1,2929 abs. Volt
Daniell, Type Fleming 1,0645 abs. Volt

Das Clark-Element hatte die gewöhnliche N-Form. Am Boden der Röhren befindet sich reines Quecksilber, in welches zwei als Leiter dienende Platinröhren tauchen. In der einen Röhre schwimmt über dem Quecksilber eine dicke Schicht reinen Quecksilberulfates, in der anderen ein Stück reines Zink, welches sich an dem Quecksilber analysiert. In beiden Röhren befinden sich Kristalle aus reinem Zinkulfat und der übrige Teil des Elements ist mit einer reissigen Lösung desselben Sulfats gefüllt. Die Röhren sind mit Siegelglas verschlossen.

Das Gouy-Element wurde genau nach den Vorschriften des Erfinders (C. R., 16. März 1887) zusammengestellt. Für das Fleming'sche Element wurde eine Lösung reinen Zinkulfats von der Dichte 1,460 bei 16°, welche das amalgamierte reine Zink umgibt, und eine Lösung Kupferulfat von der Dichte 1,100, welche einen kurz vor dem Versuche mit einer reinen Schicht elektroytischen Kupfers bedeckten Kaperdratt umgibt, benutzt. Die Elemente von Clark und Gouy wurden, um sie vor den Lichtstrahlen zu schützen, mit einer Schicht schwarzen Firnissee bedeckt, das Fleming'sche Element an einem dunklen Orte aufgestellt. Infolge einer geringen Oxydation des Kupfers wachst die EMK des Fleming'schen

Elemente etwa, in einer Stunde etwa um 1% Da man dasselbe vor jedem neuen Versuch erst leeren und wieder füllen, sowie eine frische Schicht Kupfer auf der positiven Elektrode niederschlagen muss, so ist die Handhabung des Elementes nicht so bequem wie die der beiden anderen. Das Gouy-Element ist sehr kräftig. Wenn es durch eine falsche Manipulation schlecht behandelt und von Strömen durchflossen wurde, braucht man nur einige Minuten kurzuschließen; nach Verlauf einiger Stunden hat es dann seinen ersten Werth wiedererlangt. Uebrigens ist sein Temperaturkoeffizient sehr gering. Beim Clark-Element ist letzterer im Gegentheil recht erheblich, trotzdem ist dasselbe, wenn es richtig zusammengesetzt ist, vollkommen konstant.

Messinstrumente.

Das Lumenmeter von A. Blondel. Das bisher übliche Allard'sche Verfahren zur Bestimmung der mittleren sphärischen Intensität einer Lichtquelle ist deshalb sehr unzulänglich, weil es ausser der Zeichnung und Beobachtung, speziell bei unsymmetrischer Gestalt des leuchtenden Körpers, eine ganze Anzahl von Messungen mit dem Photometer beansprucht. In einer in „L'Eclairage électrique“ erschienenen Abhandlung über dieses Thema beschreibt nun Herr Prof. Blondel einige nach seinen Angaben von der Firma Sautter, Harlé & Cie, in Paris konstruirten Apparat, der es durch einen einzigen Versuch gestattet, die mittlere sphärische Intensität in einem oder mehreren Ausstrahlungen, oder, wie sich der Verfasser ausdrückt, den Lichtstrom (Flux lumineux) in Lumen zu bestimmen.

Das Princip des Apparates beruht in Folgendem: Man versetzt die zu messende Lichtquelle in das Centrum einer undurchsichtigen Kugel, welche mit einem oder mehreren Ausschnitten in der Form von Kugelsektoren versehen ist. Der durch diese Ausschnitte austretende Lichtstrom, ein ganz bestimmter Theil des Gesammtlichtstromes wird mittels eines Spiegels auf einen transparenten, lichtzerstreuenden Schirm geworfen. Auf dem Schirm entsteht ein Lichtfleck, dessen einzelne Elemente als selbständige Lichtquellen angesehen sind.

Trifft auf das Flächenelement d_s des Schirmes der Theil $d\phi$ des Lichtstromes Φ , so erfährt dasselbe die Beleuchtung $d\phi$; die den Schirm durchsetzende Lichtintensität ist also

$$K \cdot d\phi = d_s \cdot d\Phi \cdot \rho$$

wenn K eine von der Art des Schirmes abhängige Konstante bezeichnet, ρ die beim beleuchteten Fleck ist die Gesammtintensität $K\phi$. Hat der Fleck von dem Photometer die Entfernung d , die Elaiolichtquelle von der Intensität J davon die Entfernung l , so ist

$$K\phi = \frac{J}{l^2} \cdot d_s \cdot \rho, \text{ also } \phi = \frac{1}{K \cdot \rho} \cdot J \cdot \text{Lumen.}$$

Der von der Lichtquelle ausgehende Lichtstrom ergibt sich dann, indem man ϕ mit dem Faktor multipliziert, welcher angibt, wie oft das Kugelsegment d_s den Kugelfläche enthält ist.

Da die Absorption des Spiegels von dem Einfallswinkel abhängig ist, so wählt man das Kugelsegment von einer solchen Öffnung, dass die austretenden Strahlen den Spiegel nahezu unter gleichem Einfallswinkel treffen. Bei dem lichtzerstreuenden Schirme einfallender Winkel ohne Einlass. Anders ist die Sache bei dem zerstreuwinkel. Soll der Fleck nicht mehr als 1% betragen, so müssen die vom Rande des Lichtflecks ausgehenden Strahlen das Photometer noch unter einem Winkel von 4° treffen, d. h. die Entfernung zwischen Schirm und Photometer muss circa 3mal so gross sein, als der Durchmesser des Lichtflecks.

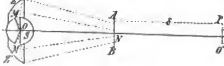


Fig. 20.

Gehen wir nun zu dem Apparate, dem Spiegelmmeter, selbst über, so erkennen wir in unserer schematischen Fig. 20 einen durchsichtigen, innen geschwärzten Kugel S , in deren Centrum der geometrische Mittelpunkt O bei M sind zwei Ausschnitte von je 15° Öffnung. Die hier austretenden Lichtstrahlen

treffen auf die spiegelnde Zone ZZ' aus versilbertem Glas und werden von da auf den zentrischen Schirm AB geworfen. Die Zone hat die Form eines Rotationsellipsoides, dessen Brennpunkte eben das Centrum der Hohlkugel andererseits ein 3m entfernter Punkt sind. Bringt man in die Nähe des letzteren den Schirm, so wird der Lichtfleck nicht sehr ausgedehnt (30–50 cm im Durchmesser bei Lichtbogen). Der Schirm besteht aus Qualina oder zwischen Glas eingeklemmtem Papiere in einem Rahmen; sein Flächeninhalt soll 1 m² betragen.

Die Fig. 21 zeigt das Lumenmeter in perspektivischer Ansicht. Oben ist eine Öffnung zum Einführen der Dogenlampen. Ein Theil der undurchsichtigen Kugel ist entfernt, damit man ins Innere Einblick erhält. Da jeder der

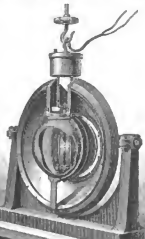


Fig. 21.

beiden Ausschnitte 15° beträgt, so ergibt eine einzige Messung $\frac{1}{2}$ des Gesammtlichtstromes der Lichtquelle. Symmetrische Lichtquellen sollen entweder sehr rasch rotiren oder man dreht sie bei jeder Messung um 180° weiter.

Um den Apparat auf Lumenmessungen zu brechen von bekannter horizontaler Intensität und blendet die Ausschnitte bis zu einem Aquivalentmutter von der Höhe gleich $\frac{1}{2}$ des Kugeldurchmessers ab.

Herr Blondel giebt eine Reihe von Modifikationen dieses Apparates an: Anwendung eines reflektirenden lichtzerstreuenden Schirmes an Stelle des transparenten, etwa total reflektirenden ringförmigen Prismas statt des Glasspiegels; Einführung einer lichtzerstreuenden Kugel in die undurchsichtige Kugel S , wodurch der Schirm enbehrt wird; Ersatz des Spiegels (und Schirmes) durch eine lichtzerstreuende, kegelförmige Fläche, die mit Papier, weißer Farbe oder Email bedeckt ist.

Eine praktische Verwendung fand der beschriebene Apparat bei Versuchen des Herrn M. J. Rey über den Einfluss von Strömung und Durchmesser der Kohlenpfeifen einer auf den ausströmenden Lichtstrom.

Einige seiner Resultate enthält die folgende Tabelle.

Stromstärke in Ampere	Klemmenspannung in Volt	Totaler Lichtstrom in Lumen	
		Kohlenstäbe 25 und 13 mm	Kohlenstäbe 14 und 8 mm
30	44	7 900	21 900
35	44	9 431	33 900
30	45	16 380	46 800
35	46	25 100	61 800

Man erkennt hieraus, dass der Lichtstrom bei Verwendung von dünneren Kohlenstäben drei- bis viermal mehr beträgt, als bei Gebrauch dickerer Stäbe. Das Aussehen der positiven Spitze ist in beiden Fällen sehr verschieden. Jedfalls werden die dünnen Stäbe viel rascher verzehrt als die dicken. Der mit einer bestimmten Beleuchtungsaufgabe betraute Ingenieur wird demnach zu überlegen haben, ob Abnutzung und geringe Auslagen für das Erneuern der Kohlen Gewicht genug thun.

G. M.

Verschiedenes.

Lehrstühle für Elektrotechnik an den Technischen Hochschulen in Oesterreich. Bis hieher an den technischen Hochschulen in Brünn und Lemberg bestanden ausserordentliche Professoren werden mit Beginn dieses Schuljahres in Ordinarien verwechselt, und wurde derselbe der bisherigen ausserordentlichen Professor an der technischen Hochschule in Brünn, Herr Carl Ziecker zum erstenmal Professor der Elektrotechnik an der genannten Hochschule, sowie der bisherige ausserordentliche Professor an der technischen Hochschule in Lemberg, Herr Roman Driestewski zum erstenmal Professor der Elektrotechnik an dieser Anstalt ernannt.

Die elektrische Ausstellung in Karlsruhe ist am Sonntag, den 1. September von dem Protector der Ausstellung, dem Erbkronprinz Friedrich von Baden, persönlich eröffnet worden. Die Eröffnungsfeier, die sich vor einer grossen Zahl von Geladenen und Anstellers im Kupferbau der Halle vollzog, wurde durch eine Ansprache des Herrn Vicekonsul Schwindt, des Vorsitzenden des dortigen Gewerbevereins eingeleitet. Herr Schwindt hob in seiner Rede hervor, dass der Zweck der Ausstellung sei, den Fortschritt der Elektrotechnik in der Bedeutung der Elektrotechnik für das Gewerbe zu verbreiten, also besonders dem Elektromotor im praktischen Betriebe vorzuführen und somit die Anwendung des elektrischen Betriebskraft auszuregen. Zweitens solle die Ausstellung ein gutes Fundament für das geplante Elektrizitätswerk abgeben, und endlich hoffe man, dass die Ausstellung befruchtend und fördernd auf die badische Industrie einwirken möge, die noch viel von der Elektro-technik, insbesondere in der elektrischen Kraftübertragung zu erwarten habe. Nach einem Danke an die Aussteller, die Veranstalter der Ausstellung und die Behörden brachte der Redner ein freudig aufgenommenes Hoch auf den hohen Protector der Ausstellung aus.

Der Erbkronprinz eruffnete hierauf die Ausstellung, indem er seiner Freude Ausdruck gab, dass die Ausstellung gerade im eigenen Vaterlande weiten Kreisen Gebenheit geben werde, sich von den Fortschritten der Elektrotechnik in der schnell aufgenommene Hoch auf den hohen Protector der Ausstellung aus.

An die Eröffnung schloss sich ein Rundgang, bei dem Herr Schwindt und Herr Dr. Reihl, der technische Leiter der Ausstellung, die Führung übernahmen. Der Erbkronprinz zeigte sich für die Ausstellung ein besonderes Interesse, das der Rundgang über zwei Stunden dauerte.

Der erste Rundgang schon zeigte, dass die Ausstellung wohl geeignet ist, den von Herrn Schwindt angegebenen Zweck zu erfüllen. Sie ist, was zuerst angeht, auffallend so „fertig“, wie es selten oder nie Ausstellungen an Eröffnungsstage sind, sodass man schon jetzt ein vollständiges Bild gewinnen kann. Es sind fast alle bedeutenden Firmen Deutschlands und auch einige des Auslandes, zum Theil in sehr glanzvoller Weise, vertreten, und fast jeder der Ausstellung, die sich in der offiziellen Bezeichnung „Elektrische Ausstellung mit besonderer Berücksichtigung des Kleinwerbes und der Hausindustrie“ ausdrückt, hat sich dem Ganzen ein einhellliches Gepräge an, sodass der Eindruck der Befriedigung und die Ueberzeugung erwacht wird, dass durch die schnelle, sorgfältige Vorbereitung eine grosse Publikum und viel Nutzen für die Elektrotechnik ausgehen wird.

Deutsch-Nordische Industrienausstellung in Lübeck. Wie das „Journ. F. Gasbel“ mittheilt, wird der gesammte für die Ausstellung notwendige elektrische Strom durch die von Gebr. Körtling in Körtlingsdorf bei Hannover errichtete Gasdynamomaschinenanlage erzeugt. Unter dieser Anlage befindet sich ein 2000 pferdiges Gasdynamo herorzubauen, welches wohl die grösste Gasmaschine in Deutschland sein dürfte. Diese Maschine ist nach Körtling's Doppel-Tandem-System gebaut. An jedem Ende der Kurbelachse befindet sich eine Körtling'sche Dynamomaschine; das Schwungrad liegt in der Mitte, also zwischen beiden Fundamentssektionen der Maschine. Neben dieser grossen Maschine sind Gasdynamos von 35, 12 und 2 PS angeordnet; ferner eine Dampfmaschine von 2 PS und ein Präzisionsgasmotor von 25 PS mit schnelllaufendem Dynamometer. Die elektrische Beleuchtung umfasst 100 Bogenlampen, 800 Glühlampen. Die Schienenerweiterung sind in Betrieb eine Reihe von Elektromotoren, sowie elektrische Kochapparate u. dgl.

Patentstreit um Acetylen. Nachdem die Standard Gas Company die Eigentumsrechte dieser neuen Leuchtart erworben hat und

7. Vol. ETZ, 1895, S. 478. Bielefeld.

sich jetzt ansieht, als praktisch zu verwenden, wie die New Yorker Handelsgesellschaft, die Pittsburg Reduction Company, welche mit Hilfe der an den Niagara Fällen gewonnenen Elektrizität Aluminium fabrikt, gegen die Vereinerung jener Erfindung eingetretene Ansprüche erheben und die Behauptung aufstellen, dass sie bei der Herstellung von Aluminium das gleiche Verfahren zur Anwendung bringen, welches bei der Erzeugung von Acetylen gebräuchlich ist. Aus diesem Grunde habe sie das Vorrangrecht auf die Erfindung. Voraussetzlich wird sich aus diesem Einspruch der Pittsbarger Aluminium-Gesellschaft ein interessanter Patentprozess entwickeln, es sei denn, dass die Standard Oil Company sich im Versteigerungs- und der ergründeten Gesellschaft verständigen möchte. *M. H.*

Eine neue Sicherung für Aufzüge. Herr Oberingenieur Emil Kriebitz aus Magdeburg hat uns das Modell einer ihm patentirten Sicherung für Aufzüge vorgelegt, welche sich auch für elektrischen Betrieb eignet. Im Wesentlichen besteht die Sicherung aus einer unter dem Fahrlaufe angeordneten festhängigen Schraube, deren Durchmesser so bemessen ist, dass die Gänge in entsprechende Ausschnitte der seitlichen Vertikallührungen eingreifen. Die Schraube ist durch ein Gewinde, das sich durch einen vertikalen Kanal erstreckt, in Drehung versetzt werden kann. Damit also die Fahrlauf sich auf und ab bewegen kann, muss diese Schraube nach der einen oder der anderen Richtung durch eine besondere Vorrichtung gedreht werden, und dieses geschieht durch die Bewegung der Ketten oder Seile selbst, an denen der Aufzug aufsteigt. Solange diese Organe gespannt sind und richtig arbeiten, wird die Schraube so gedreht, dass sie die ganze Fahrt hindurch ohne jegliche Reibung bewegen. Reissen jedoch die Ketten oder Seile, so hört die zwangsläufige Bewegung der Scherben auf, so dass die Gänge in die Ausschnitte in den Führanschnitten, wodurch der Fahrlauf ausgeblendet, und zwar ohne Stoss, festgehalten wird.

PATENTE.

Anmeldungen.

- Kf. 21. F. 9235. Verfahren zur Speisung von Mehrphasenstromverbrauchern aus einem Einphasenwechselstrom durch einen Drehfeldmotor. — Galileo Ferraris, No. 40 Via XX Settembre, u. Riccardo Arno, No. 24 Via S. Anselmo, Turin; Vertr.: A. Mühe u. W. Ziolecki, Berlin W., Friedrichstr. 78. 13. 4. 95.
- W. 10245. Vorrichtung zur Regelung des Standes der Flüssigkeit in galvanischen Elementen durch Druckluft. — Ernst Alfred Wanderlich, Ulm a. D., 7. 8. 94
- (Reichsanzeiger vom 9. September 1905).
- Kf. 29. R. 10134. Durch Druckrollen des Wagense bewirkte Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. — J. B. Brand u. C. L. Franklyn, Milwaukee, Staat Wisconsin; Vertr.: G. Brandl, Berlin SW., Kochstr. 4. 12. 5. 94.
- F. 8292. Durch magnetische Anziehung vom Wagen aus bewirkte Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. — J. M. Faulkner, Philadelphia, 4200 Jefferson St., N. Y. St. A.; Vertr.: A. Mühe u. W. Ziolecki, Berlin W., Friedrichstr. 78. 23. 4. 95.
- Kf. 21. E. 4562. Centralrichter für elektrisch-mechanisch betriebene Theaterbahnen. — Elektrizitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg, u. C. Lautenschlager, München. 25. 4. 95.
- H. 10163. Verfahren zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom; 2. Zus. a. Pat. 7825 — Maurice Hüttig, Paris, 46 Rue Cambrin, u. Maurice Leblanc, Raincy; 63 Allée du Jardin Anglais, Seine et Oise; Vertr.: A. Mühe u. W. Ziolecki, Berlin W., Friedrichstr. 78. 13. 6. 95.
- L. 8737. Regelungs- und Vorrichtung für elektrische Erzeuger- und Maschinen mit ungleicher Geschwindigkeit. — Isaac Newton Lee, Fort Wadsworth, Richmond County, New York, V. St. A.; Vertr.: A. Mühe u. W. Ziolecki, Berlin W., Friedrichstr. 78. 13. 3. 94.
- N. 4467. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler. — Dr. R. Nitsch, Nordhausen, Spiegelstr. 13. 18. 5. 95.

- R. 9462. Wechselstromrotationszähler mit Ausgleicher der in den Stromverbrauchern erzeugten veränderlichen Phasenverschiebung. — Carl Raab, Kaiserlautern. 11. 4. 95.
- St. 4203. Verfahren zur Herstellung von Kohlen- und Kohlenäulen von hohem Lichtemissionsvermögen. — Peter Stiles, No. 15 Engl. Vertr.: F. Hoffmann, Berlin W., Leipzigerstr. 80. 10. 4. 95.
- U. 1097. Elektrizitätszähler für ein Stromzählensystem für Wechselstrom. — Union Elektrizitätsgesellschaft, Berlin SW., Hellenstrasse. 22. 31. 5. 95.
- Kf. 77. V. 2204. Antireflexvorrichtung mit Zentralkörper für Controllenlagen. — Max Vester, Leipzig, Zeitzerstr. 9. 5. 94.
- Kf. 83. P. 7269. Verfahren zur Reinigung von Zuckerröhren mit Hilfe des elektrischen Stroms. — Dr. Franz Pasche, Gross-Umstadt, Hessen. 12. 1. 95.

Zurücklegungen.

Kf. 21. E. 4457. Gestaltung des Feldmagnetkerns bei elektrischen Kleinmotoren mit Dreipulsenanker. Vom 16. 5. 95.

Erteilungen.

- Kf. 12. E. 8295. Verfahren zur Osonerzeugung. — Bertil H. F. Andersen, Sarphatikade 17; Vertr.: R. Deissler, J. Maercke u. Fr. Deissler, Berlin C., Alexanderstr. 88. Vom 30. 11. 94.
- 8326. Osonerzeugungsgenerator. — Barnh. H. Tindal, Amsterdam, Sarphatikade 17; Vertr.: R. Deissler, J. Maercke u. Fr. Deissler, Berlin C., Alexanderstrasse 88. Vom 30. 11. 94 ab.
- Kf. 10. 8123. Stromleitungskaanal für elektrische Bahnen. — E. Laehmann, Hamburg, G. Riebelstr. 17. Vom 10. 2. 94 ab.
- 8327. Elektrische Beleuchtungsanlage für Eisenbahnen. — W. Biddle u. F. Kennedy, Brooklyn; Vertr.: Carl Heinrich Knapp, Dresden. Vom 11. 4. 94 ab.
- 8320. Stillbahn mit elektrischem Betrieb zum Befahren von Lasten. — E. Lamb, New York, V. St. A.; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin NW., Luisenstr. 25. Vom 19. 8. 94 ab.
- 8322. Isolierte Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit überirdischer Stromleitung. — A. G. Union Elektrizitätsgesellschaft, Berlin SW., Holmannstr. 32. Vom 11. 4. 94 ab.
- 8325. Elektrische Blechrichtungen mit verschiebbarer Wirkung je nach der Stellung der von ihnen abhängigen Stellvorrichtung. — Electriche H. Bakke, Berlin SW., Markgrafstr. 94. Vom 27. 11. 94 ab.
- 8326. Kontaktsicherung zur elektrische Zündschlüsselvorrichtungen; Zus. a. Pat. 77 025. — O. A. Mertz, Kriebitzberg, Kr. Sachs. Vom 11. 9. 94 ab.
- 8370. Sicherungsvorrichtung für Starkstromleitungen. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstrasse 94. Vom 4. 3. 94 ab.
- 8308. Haltestellenmelder für Eisenbahnfahrzeuge. — J. St. D. Shauks u. Th. Harrison, Belfast, Grifch. Druen, Id.; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW., Lindenstr. 80. Vom 18. 1. 95 ab.

- Kf. 21. 8180. Elektrisches Messgerät mit regelbarem magnetischen Felde. — C. L. R. E. Menges, Haag, Balustrad; Vertr.: C. F. Ehbert u. G. Lohmeyer, Berlin NW., Dortheenstr. 89. Vom 5. 1. 95 ab.
- 83192. Telegraphischer Sender mit Tasterwerk. — World Flash Company, Chicago, Ill. V. St. A.; Vertr.: Ernest W. Hopkins, Berlin C., Alexanderstr. 36. Vom 12. 2. 95 ab.
- 83195. Verfahren, um einen mit metallischem Überzug versehenen Papierstreifen an einzelnen Stellen elektrisch nichtleitend zu machen. — Ch. Méray, Horváth, Graz, Hochsteigergasse 10; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin NW., Luisenstr. 25. Vom 18. 2. 95 ab.
- 83215. Relais zur Aufrechterhaltung der Stromrichtung in dem Stromkreis einer Maschine, deren Anker in wechselnder Richtung gedreht wird. — J. N. Lewis, Fort Wadsworth, Richmond County, New York, V. St. A.; Vertr.: A. Mühe u. W. Ziolecki, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 14. 3. 94 ab.
- 83221. Einrichtung zur selbstthätigen Verbindung von Fernsprechstellen eines Fernsprechnetzes mit einzelnen Stellen während Dienstausfalls der Vermittelungsstellen. — A. G. Mix & Genest, Berlin W., Bülowstrasse 67. Vom 19. 9. 94 ab.

- 83298. Elektrische Bogenlampe mit nach abwärts breitem schattenfreien Lichtbogen. — B. Bab, Nürnberg, Tafelfeldstr. 61. Vom 11. 12. 94 ab.
- 83229. Verfahren zur Bestimmung der am Jede eines Verbrauchsstromes schattenfreien Potentialdifferenz an einem entfernten Orte. — Dr. J. Hopkinson, London; Vertr.: Carl Pöhlmann, Berlin SW., Friedrichstr. 86. Vom 1. 8. 94 ab.
- 83230. Magnetelektrischer Kleinmotor mit dreispaligem Anker. — Société Française de l'Horlogerie Electro-Automatique, Paris; Vertr.: Gustav Stargardt, Berlin N., Cassestr. 5. Vom 1. 1. 95 ab.
- 83247. Sockelbefestigung bei Glühlampen. — E. Gossensa, Pöpe & Co., Venlo, Hell; Vertr.: Friedrich Sasse, Köln a. Rh. Vom 6. 2. 95 ab.
- 83243. Motorelektrizitätszähler. 2. Zus. a. Pat. 45 457. — Elektrizitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. Vom 19. 4. 95 ab.
- 83276. Vorrichtung zum Schutze elektrischer Maschinen gegen zu hohe Stromstärke; Zus. a. Pat. 66 022. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstrasse. 94. Vom 4. 7. 94 ab.
- 83294. Einrichtung zur unmittelbaren Anzeige des Wertes elektrischer Widerstände. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstrasse. 94. Vom 12. 3. 94 ab.
- 83298. Arbeitstimer für Drehmaschinenanlagen. — J. Swinburne, Teddington, Engl., Broom Hall Works; Vertr.: Dr. W. Haber, Berlin NW., Karierstr. 7. Vom 22. 9. 94 ab.
- 83291. Vorrichtung zum Anfragen von Isoliermaterial auf elektrischen Leiter. — J. Robinson, Germantown, Philadelphia, U. S. W. J. Chinisol, Philadelphia, Pa., V. St. A.; Vertr.: C. V. Osokowki, Berlin W., Potsdamerstrasse 10. Vom 21. 11. 94 ab.
- 83295. Elektrizitätszähler. — C. Erben u. E. Bergmann, Berlin SW., Markgrafstrasse. 29. Vom 19. 10. 12. 95 ab.

VEREINSNACHRICHTEN.

Dresdner Elektrotechnischer Verein. Der Dresdner Elektrotechnische Verein hat, wie auch in früheren Jahren, im Laufe eines Ausfages verschiedene Veranstaltungen allgemeinen Charakters angestellt. Aus Anlass des dreijährigen Bestehens veranstaltete der Verein am 19. Mai einen Ausfuge nach Pillnitz und dem Parsberg, welcher vom besten Wetter begünstigt war und die Theilnehmer bis zum Abend zusammenhielt.

In der Jahresversammlung wurden geschäftliche Angelegenheiten erledigt, darunter ein Antrag auf Revision der Satzungen eingebracht. Es schloss sich ein zwangloses Beisammensein an.

Senntag den 11. August fand ein Ausfuge des Vereins nach Lobmen (Lohnmühle) und Copsitz an der Elbe statt.

An den genannten Orten befindet sich eine elektrische Anlage, die von der Firma Elektrizitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co. erbaut worden ist und deren Beschichtigung durch das Entgegengkomen des Dresdner Vertreters der Firma, Herrn Ingenieur Giloow, dem Verein ermöglicht wurde.

Als Betriebskraft der Anlage dient die ca. 6 km von Copsitz entfernte Wasserkraft in der Lohnmühle bei Lobmen, welche von der Gemeinde für den Preis von 30000 M erworben und durch eine Turbinenanlage nutzbar gemacht wurde. Die pro Sekunde zur Verfügung stehende Wassermenge beträgt 1/2 m³. Durch Anlage eines eisernen ca. 200 m langen Zerstörungrohres, welches einen Gefälle von 1,80 m hat, wurde ein Gefälle von 115 m erzielt und dadurch eine Wasserkraft von 200 PS gewonnen.

Im dem Stationsgebäude unmittelbar an dem Ufer der Wassenseite gelegen sind 2 Turbinen à 100 PS Leistung aufgestellt, welche je nach Bedarf einzeln oder gemeinsam vermittelt Rückstrom nach einer Lampen-Transmission arbeiten. Von dieser werden die beiden Wechselstromdynamen für eine Gesammtleistung von 140000 Watt direkt vermittelt. Riemen angetrieben sind ferner durch Vorgelege die Erzeugermaschinen für je 40 A und 110 V, welche letztere gleichzeitig für die Beleuchtungsanlage der Station und des ferner durch Vorgelege die Reststrom zur Lohnmühle dienen.

Als Stromsystem wurde mit Rücksicht auf das entlegene und weitverweigte Konsumgebiet

und ferner hinsichtlich der erforderlichen Stromabgabe für Beleuchtungs- und Arbeitsübertragungswege das mehrphasige Wechselstromsystem gewählt.

Die Dynamomaschinen erzeugen Wechselstrom von 3000 V Spannung, welcher vermittelt hinlänglich oberirdisch an Holzmasten verlegter Leitungen nach den Transformatoren im Orte Copitz geleitet wird, woselbst die Umwandlung in Strom von der gebräuchlichen Nützspannung stattfindet.

Die Transformatoren sind in eisernen im Orte vertheilten Liffassulasten untergebracht. Vorläufig sind vorhanden 5 Mehrphasentransformatoren von je 10 000 Watt und 1 dergl. von 7500 Watt.

Das sekundäre Leitungsgesetz im Orte ist ebenfalls oberirdisch an Holzmasten verlegt. Zum Schutze der Leitungen, Maschinen und Transformatoren sind Bleischirungen und Blitzschutzvorrichtungen in grösserer Anzahl vorhanden.

Zur Straßenbeleuchtung dienen 8 durch elektrische Masten getragene Bogenlampen à 1000 NK und ferner 9 Glühlampen à 25 NK. Die im Uebrigen angegeschlossen ca. 1000 Glühlampen und 19 Bogenlampen dienen für Beleuchtung von öffentlichen und privaten Gebäuden in Copitz. 6 Motoren von zusammen 36,5 PS Leistung bewirken den Betrieb der östlichen Wasserkraftsanstalt. Fischereien sowie zweier Anstalten für Maschinenbau und Klemperer.

Der durch Elektrizität abtrieb System Schuckert gemessene elektrische Strom wird für Beleuchtung am Preise von 5 Pf. pro 100 Watt, für motorischen Betrieb zum Preise von 1,5 Pf. pro 100 Watt geleast.

Zum Zwecke jetzzeitiger Verständigung sind die Maschinenstation, das Wasserwerk und das Gemeindesitz in Copitz durch eine Telefonanlage mit Umschaltstationen verbunden.

In weit höherem Grade als in grossen Städten war es in dem kleinen Orte Copitz, woselbst ca. 3000 Einwohner wohnt, bedingt, dass unter sorgfältiger Berücksichtigung der Ortsverhältnisse die elektrische Energie so billig als möglich erzeugt wurde, und hat sich schon jetzt nach kurzer Betriebszeit, infolge zahlreicher Beteiligungen seitens der Einwohner, die Lebensfähigkeit des Werkes erwiesen.

Es ist noch nachzutragen, dass als Vertreter des Vereins in der vom Verbands eingewiesenen Kommission für Sicherheitsvorschriften Herr Ingenieur Ullmann fungirten wird.

Auf die Eingabe des Vereines vom 28. Februar d. J. an das Königl. Sächs. Ministerium des Innern ist eine Antwort eingelaufen, welche in der nächsten Versammlung zur Besprechung in das Mittheilungsblatt aufgenommen werden können soll. Das Ministerium hat aus den Wünschen des Vereines entsprechende Annahmestimmung getroffen.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Der Wechselstromlichtbogen.]

Die angeseheneren, nenerdings von Herrn Oberingenieur Görge in der „ETZ“, Heft 34, S. 546, veröffentlichten Untersuchungen über die Wechselstromlichtbogen sind mir sehr willkommen, weil sie sich mit diesem Gegenstande beschäftigen, ein grosses Interesse. Da Herr Görge in seinem Vortrage sich nicht mit dem Wesen des Lichtbogens Erwähnung that, wird es mir, denke ich, gestattet sein, auf meine späteren Untersuchungen) hinzuweisen, in denen ich mehrere von denselben Fragen behandelt habe, welche von den Herren Regierungsrath Weber und Chefelektriker von Ditzsch-Dobritzsch bezüglich der Gestalt beider Kurven mitgeteilt worden sind, und die periodischen Kurven.

In einem vor dem internationalen Elektrikerkongress zu Chicago im Jahre 1894 gehaltenen Vortrage habe ich etwa hundert Fragen vorgeführt, die mittels derselben Methode wie die Kurven der Herren Oelschläger, Michalke und Reisser, aber in einem photographischen Ditzsch-Dobritzsch'schen Zeitgenossen beantwortet worden waren (die für die Gewinnung der periodischen Kurven für EMK und Stromstärke er-sogar noch weniger). Es warden alle auf den Lichtbogen einwirkenden Umstände, wie Bogeninduktion des Stromkreislaufes, Selbstinduktion des Stromkreislaufes, homogenen wie bei verschiedenen Dochtböchen, bei ruhendem

und sichendem Lichtbogen genau untersucht. Zu diesen Versuchen wurden drei Maschinen benutzt; als jedoch die Erscheinungen (von den photometrischen Resultaten abgesehen) einander gross ähnlich waren, wurde vorzugsweise sinusartige EMK verwendet. Diese Kurven haben zu oft ganz unerwarteten Beobachtungen geführt und den Einfluss der Leitungsfähigkeit der Gase und des Dichtes) ganz klar erkennen lassen. Die Variation des Widerstandes des Bogens wurde auch durch ein Experiment bewiesen, welches dem von Herrn Professor Sabuka im folgenden Jahre ausgeführten ganz ähnlich war. Dank dieser Leitungsfähigkeit kann der Strom (ausser im Falle des sichendem Bogens) kontinuierlich fliessen, obwohl der Bogen selbst, d. h. der Strom der abgerissenen Kohlenstübelei zweimal während jeder Periode wirklich abreist. Auf diese Weise besteht kein Missling zwischen den Beobachtungen des Herrn Görge und den meinigen.

Beständig der Phasenverschiebung hatten meine Versuche gezeigt, dass im allgemeinen alle keine solche vorhanden war, und daher hatte ich bemerkt, dass der Ausdruck „sichender Phasenverschiebung“ irreführend sei und abgelehnt werden müsse. Das Wort „Leitungsfähigkeit“ ist der einzig richtige Ausdruck, den man anwenden kann. Für diesen Leistungsfaktor fand ich Werthe, welche mit den mir damals erhaltenen Resultaten des Herrn Henbach in sehr guter Uebereinstimmung sind, während sie mit Ayrtze und Samper's Resultaten nicht so gut übereinstimmen. Ich muss hierzu bemerken, dass das beste Wärmeter für derartige Messungen doch ungeeignet sein kann, wenn die EMK-Kurve einem Rechteck ähnlich wird, weil bei den höheren harmonischen Gliedern der Fourier'schen Reihe die Reaktanz der beweglichen Spule viel grösser wird, als bei der gewöhnlich vorgesehenen Frequenz.

Die Kurven des Herrn Görge zeigen in Wirklichkeit auch keine Verschiebung, wenn man beachtet, dass in der Lampe eine regulirte Spule vorhanden war und die Kurven würden vielleicht ganz übereinstimmen, wenn sie in derselben Zeit genommen wären, weil in dem Augenblicke, da welche die Kurven der scheinbaren Widerstand stets beinahe konstant sind. Indessen sind mir einige Fälle vorgekommen, wo ganz deutlich eine Phasenverschiebung vorhanden war, und ich habe eine solche Kurve erst kürzlich („Jahrb. El.“ 10. April 1895) veröffentlicht; doch glaube ich nicht, dass das im allgemeinen der Fall ist.

Was die photometrischen Messungen betrifft, so sind die Resultate der Herren Oelschläger, Michalke und Reisser, sowie diejenigen der Herren Weddin und Reber hochinteressant und beachtenswerth. Ich muss jedoch bemerken, dass in der Praxis die Lichtbogen meistens von Transformatoren gespeist werden, welche eine ganz andere Wirkung würden, als der Alternator selbst. In den meisten Fällen ist die EMK nicht sehr verschieden von einer Sinuskurve (und aus diesem Grunde habe ich mich hauptsächlich mit derselben beschäftigt). Die oben erwähnten Untersuchungen mässen in jedem Falle zu weiteren Versuchen nach dieser Richtung führen. Um letztere zu erleichtern, habe ich seit zwei Jahren meine photometrische Instrumente untersucht, die sogenannten Lammonters, über die ich vor einigen Wochen berichtete. Diese gestatten, die mittlere sphaerische Lichtintensität und die einzige Messung zu bestimmen, auf die Weise, welche ich in dem Bericht über Lichtbogens erhaltene Resultate später veröffentlichen zu können.

Paris, 27. 9. 95. A. Blondel.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 7. September 1895.

Die Börse konnte die Berichtswochen wiederum in recht günstiger Haltung eröffnen, und Montanmarkt ausser. Im weiteren Verlauf der Woche trat dann eine Abschwächung ein, theils auf Gewinrealisationen, theils auf das Anziehen der Diskontrate.

Die Leistungsfähigkeit ist vor mehr als zehn Jahren in einer berühmten Abhandlung von Prof. Poincaré untersucht worden, was mit den Untersuchungen des Herrn Dr. Pringsheim nicht recht übereinstimmen scheint.

7. Vel. Steen Heft 8. 029. Die Red.

Die Ansprüche an den Geldmarkt steigen sich, wie das auch der letzte Reichsbankausweis erkennen lässt, und der Privatdiskontsatz ist 2 1/2 % an.

Auch auf dem Industrie- und Exportmarkt ist nach anfänglicher Festigkeit von einer Reaktion zu berichten.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen, Matter bis 161.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft Zu 240.40 einsetzend, dann matter bis 988 und nach vorübergehender Befestigung wieder zu 228.10 schliessend.

Berliner Elektrizitätswerke. Angebe bis 236.10.

Mix & Genst. Nach 187.50 zu 187 schliessend.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Zu 900 ansetzend, dann nach 870 wieder 873 Schluss am 7. c. 805.

Schwarzkopff. Zunächst sehr lebhaft begehrt und bis 370 avancirend, dann nachgehend bis 265.80 und wieder zu 267 schliessend.

Elektrizitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co. Still zu 229.25 circa.

Westinghouse Electric Light Co. — 84—84 1/2

Central Electric Co. still und unverändert zu 96 1/2 circa.

Metalle. Kupfer: fest.

Chilbarr: 47. 3. 9. per 8 Mon.

Blei: gefragt.

Spanisches: Letz. 11. —. p. t.

Deutsche Gas-Glühlicht-A.-G. Einer Mittheilung der Verwaltung entnimmt das „Berl. Tagebl.“: Der Abschluss für das am 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr ist wiederum sehr günstig. Bei vollständiger Abschreibung des Fiskalkontos mit 350 000 M und des Inventarkontos mit 17 000 M, derart, dass beide Posten je 1 M zu Buche stehen, würde die Vertheilung einer Dividende von ca. 150 % möglich sein. Der Aufsichtsrath beschloss, die Dividende auf 130 % (wie für das Vorjahr) festzusetzen und einen Gewinnsaldo von über 800 000 M auf das neue Geschäftsjahr vorzutragen. Dieser Vortrag beträgt ca. 90 % des Aktienkapitals. Der Reservofonds der Gesellschaft hat die statutenmässige Höhe bereits erreicht. Der Geschäftsgang im neuen Geschäftsjahr ist günstig, und die Verkäufe an Brennern ergeben gegen die entsprechende Periode des Vorjahres eine bedeutende Steigerung.

Kisenberger Elektrizitätswerke. Unter dieser Firma hat sich in Steinmauer eine Aktiengesellschaft gebildet an dem Zwecke, das Wasser des Raabflusses zur Erzeugung von Elektrizität für Kraft- und Lichtzwecke auszunutzen. Das Kapital dieser Gesellschaft beträgt 1,6 Millionen Gulden, bestehend aus 400 000 fl. Stammaktien, 600 000 fl. Prioritätsaktien und 600 000 fl. 4 1/2 % Obligationen. Der Verwaltungsrath, an dessen Spitze Graf Ludwig Bathyány, als Präsident steht, ist aus hervorragenden Persönlichkeiten des Eisenburger Komitates zusammengesetzt.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gerätlich ist, werden wir, wenn möglich, unsere Mittheilungen in der Redaktion erlangen soll.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Die Verfasser von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn sie ein dahngehendes Wunsch bei Einreichung des Manuscripts mitgetheilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beziehe man nicht an die Person des Redaktors, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Monbijouplatz 3.

Berichtigung.

In dem Aufsatz „Zur rechnerischen Bestimmung der Mehrphasenmotoren“ Fig. 1 & 2 sind in der Einleitung und in Fig. 1 die Ausdrücke M₁ und M₂ an berichtigten in M₁ und M₂ drucke zu ändern.

Schluss der Redaktion: 7. September 1895.

Lumière & Co., St. Germaine de Phys., April 1892 und Lum. 81. Oktober 1892.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Vorlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Hubert Kaye und Jul. K. West.
Expedition: nur in Berlin, N. 24. Monbijouplatz 3.

Elektrotechnische Zeitschrift
erscheint — seit dem Jahre 1869 vereinigt mit dem hiesigen in München erscheinenden Centralblatt von ERNST TROSCHEK — in wöchentlichen Heften und besteht, unter Berücksichtigung der hervorragenden Facharbeiten, über alle die Gesamtheit der angewandten Elektrotechnik betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalbeiträgen, Rundschreiben, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Abhängen aus dem in Betracht kommenden fremden Zeitliteratur, Patentliteratur etc. etc.
ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen arbeitslos unter der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24, Monbijouplatz 3.
Fernsprechnummer: III. 100.

Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preiskarte No. 2099) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 24.— (12 Mk.— bei portofreier Versendung nach dem Auslande) für ein Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung sowie von allen soliden Anzeigenvermittlern zum Preise von 60 Pf. für die einmalige Zeilezeit angenommen.
Bei 6 12 25 50 100 200 500 1000 Zeilen kurz die Zeile Mk. 20 30 30 30 30 30 30 30
Stellungsanzeigen bei direkter Angabe mit 10 Pf. für die Zeile berechnet.
BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Verand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin
N. 24, Monbijouplatz 3.
Fernsprechnummer 111. 100. Telephon 245. im Springer-Berlin-Büro.

Inhalt.

- Ueber die Fortpflanzung der Magnetisirung im Eisen. Von W. Foukert. S. 611.
- Die Wirkungsweise der Kondensatoren im Wechselstromkreise. Von Dr. Gustav Reuschle. S. 612.
- Der Telephonbetrieb auf grosse Entfernung. Von Aug. E. Collette. (Fortsetzung von S. 606) S. 608.
- Literatur. S. 616. Kutschmann der Physik. Von Dr. J. Keller. — Die elektrische Vorfeldbeleuchtung. Von Carl Exler.
- Kleinere Mittheilungen. S. 617.
- Telegraphie. S. 617. Felschaler von Davis.
- Telephonie. S. 617. Erweiterung des Fernsprechkreises. — Fernsprecheinrichtung (Grüdel-Köln). — Fernsprecheinrichtung (Hustek-Köln).
- Elektrische Beleuchtung. S. 617. Tempelhof bei Berlin. — Meerane i. S. — Frankfurt a. M. — Kaaschen. — Strauje. — Elektrische Beleuchtung der Einfahrt in den Hafen von New York.
- Elektrische Bahnen. S. 618. Zur Verkehrsfrage in Berlin. — Elektrische Strassenbahnen in Berlin. — Elektrische Strassenbahnen in Köln. — Elektrische Strassenbahnen in Nürnberg. — Kranbedarf der Strassenbahnwagen.
- Patente. S. 618. Anmeldungen. — Erfindungen. — Vergütungen. — Uebersetzungen. — Erfindungen. — Anzeige aus Patentschriften.
- Vereinsnachrichten. S. 618. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Tagung der Elektrotechniker an der I. Handwerkerhochschule zu Berlin).
- Briefe an die Redaktion. S. 618.
- Finanzelle und geschäftliche Nachrichten. S. 618. Börsen-Wechselbericht.
- Briefkasten der Redaktion. S. 618.
- Berichtigung. S. 622.

Ueber die Fortpflanzung der Magnetisirung im Eisen.

Von W. Foukert.

Wirkt in einem magnetischen Kreise eine lokale magnetisirende Kraft, so wird im allgemeinen der Kraftlinienfluss an den verschiedenen Stellen des Kreises ein verschiedener sein. Die von der magnetisirenden Kraft im Eisen erzeugten Kraftlinien treten theilweise aus, es findet eine Streuung der Kraftlinien statt, welche wesentlich von der geometrischen Gestalt des magnetischen Kreises und der örtlichen Lage der die Magnetisirung bewirkenden Spule abhängt. Das Austreten von Kraftlinien bedingt aber die Entstehung von Endelementen, die eine Fernwirkung äussern, durch welche der örtliche Verlauf des Kraftlinienflusses ganz wesentlich beeinflusst werden kann. So zeigen die Versuche von Oberbeck¹⁾ und von v. Ettingshausen²⁾ dass in einem eisenen Ringe, der durch eine nur einen geringen Theil des Umfanges bedeckende Spule magnetisirt wurde, der Kraftlinienfluss in allen Querschnitten nahezu derselbe war. Die durch die Streuung erzeugten Endelemente bewirken nämlich einen Ausgleich des von vornherein ungleichförmigen Spulenfeldes, sodass in dem erwähnten Falle die Magnetisirung des Ringes nahezu dieselbe war wie bei einer über den ganzen Umfang des Ringes gleichmässig vertheilten Bewicklung. Dieses Sichelablenkgegenwirken der Streuung wird sich in jedem magnetischen Kreise geltend machen, und zwar so, dass dadurch die örtlichen Aenderungen des Kraftlinienflusses gewissermassen automatisch eingeschränkt werden.³⁾

Das Gesagte ist somit auch zu berücksichtigen bei der Untersuchung der Magnetisirung eines Eisenstabes, der durch eine in der Mitte desselben angeordnete Spule einer Magnetisirung unterworfen wird. Die eine bestimmten magnetisirenden Kraft entsprechende Zahl von Kraftlinien in einem beliebigen Querschnitte des Stabes, bzw. die Streuung der Kraftlinien kann in bekannter Weise leicht ermittelt und dadurch Aufschluss gewonnen werden über den Verlauf der magnetischen Induktion im Stabe. Ist die magnetisirende Kraft eine periodisch sich ändernde, so wird auch die hervorgerufene magnetische Induktion periodisch sich ändern, diese Aenderungen werden aber infolge der Streuung innerhalb desto engerer Grenzen sich vollziehen, je weiter der betreffende Stabquerschnitt von der Mitte abliegt. Bei der derartigen Magnetisirung treten aber in der Masse des Eisenkörpers Wirbelströme auf, welche dem Entstehen der Kraftlinien entgegenwirken; die Folge davon wird sein, dass die periodisch sich ändernde Induktion in den einzelnen Theilen des Stabes nicht in der gleichen Phase sein wird, sondern es wird eine Phasenverschiebung im Sinne einer Verzögerung von der Stabmitte gegen die Enden hin auftreten.

Behuf der experimentellen Untersuchung eines solchen Magnetisirungsvorganges wurden die im Nachstehenden zu beschreibenden Versuche ausgeführt. Benutzt wurden hierzu zwei Stäbe gleicher Länge aus weichem Schmiedeeisen und aus Fluss-eisen, sowie ein gleich langes Eisen-drabtbündel. Die Dimensionen dieser Stäbe, die in der Folge mit I, II und III bezeichnet werden sollen, waren folgende: Stab I (Schmiedeeisen) Länge = 85,4 cm, Durch-

messer 12 cm; Stab II (Flusseisen) Durch-messer 13 cm; Stab III (Eisendrabbündel) Durchmesser 13 cm, bei einer Drabtdicke von 0,8 mm. Auf die Mitte des Versuchsstabes war eine Magnetisirungsspu-le ange-setzt, welche bei einer Länge von 10 cm $82 \times 6 = 192$ Windungen eines 2,2 mm dicken Drahtes besass.

Zur Messung der auftretenden magnetischen Induktion wurden auf jeden Stab fünf gleiche Induktionsspulen direkt aufgewickelt, jede zu 30 Windungen eines 0,7 mm dicken Drahtes. Von der in der Mitte befindlichen Spule A waren die anderen B, C, D und E je in $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ und $\frac{2}{3}$ der ganzen Stablänge angeordnet. Den Magnetisierungsstrom lieferte eine durch einen Elektromotor getriebene Siemens'sche Wechselstrom-maschine (Modell W.). Verwendet wurden zwar verschiedene Stromströme, 1,5 und 6,8 A bei gleicher Wechselzahl (50).

Zur Ermittlung der Momentanwerthe der magnetisirenden Kraft und der Induktion war auf der Aebse der Wechselstrom-maschine ein Unterbrecher⁴⁾ angebracht, welcher bei jeder Umdrehung in einem bestimmten Momente einen Kontakt gab. Der Magnetisierungsstrome war ein aus Kohlenstäben gebildeter Induktionsfreier Widerstand vorgeschaltet. Messungen der Spannungs-differenzen an den Endpunkten dieses Widerstandes während verschiedener Zeitpunkte einer Periode ergaben die Beziehung zwischen magnetisirender Kraft und Zeit, somit den zeitlichen Verlauf derselben. In den Figuren sind diese Kurven, die mit den Stromkurven identisch sind, durchweg mit M bezeichnet. Zur Messung der Spannungs-differenzen diente ein Wiedemann'sches Spiegelgalvanometer, dem ein entsprechend grosser induktionsfreier Widerstand vorgeschaltet war. Wurde das Spiegelgalvanometer mittels des Unterbrechers zu verschiedenen Zeiten einer Periode an eine der Induktionsspulen angelegt, so erhielt man aus den Ausschlägen des Galvanometers die Kurve für den zeitlichen Verlauf der in der Spule inducirten EMK. Ein einfacher Umschalter ermöglichte es, das Galvanometer bei jeder gewählten Bürstenstellung am Unterbrecher der Reihe nach an den induktionsfreien Widerstand und an die einzelnen Induktionsspulen anzuschliessen. Auf diese Weise wurden die Kurven A, B, C, D und E erhalten. Aus diesen Kurven würde man den zeitlichen Verlauf der Induktion erhalten durch Konstruktion der betreffenden integralkurven, da aber diese Kurven dieselbe relative Lage gegeneinander haben, wie die direkt erhaltenen Kurven, so kann die vorhandene Phasenverschiebung der Induktion auch durch diese nachgewiesen werden. Die Versuchsergebnisse sind zur Konstruktion der Fig. 1 bis 5 benutzt worden, welche das Eingangs Gesagte deutlich erkennen lassen, und zwar sowohl die Abnahme der Maximalwerthe der Induktion von der Stabmitte gegen die Enden hin als auch eine Phasenverschiebung im Sinne einer Verzögerung. Zur Zeichnung der Figuren sind nur Relativwerthe der Induktionskurven ist derselbe.

Fig. 1 gilt für den Stab aus Schmiedeeisen, die magnetisirende Stromstärke war 1,5 A. Höhere Stromstärken wurden hier nicht angewendet, da eine schon beträchtliche Erwärmung des Stabes eintrat. Bemerkenswerth ist in dieser Figur die Kurve D, welche der Induktionsspu-le in $\frac{1}{3}$ Entfernung von der Stabmitte ent-spricht. Diese Kurve weist nur mehr positive Werthe

¹⁾ Oberbeck, Fortpflanzung der magnetischen Induktion im Eisen. Habil. Schrift. Heft 178.
²⁾ v. Ettingshausen, Wied. Ann. S. 8, 694, 1924.
³⁾ Dr. H. du Bois, Magnetische Kreise, deren Theorie und Anwendung. Berlin-München 1890, S. 249, 6.

⁴⁾ W. Foukert, Zur Elektrolyse mit Wechselstrom. „ETZ“ 1904, S. 245.

auf, was wohl durch vorhandenen starken remanenten Magnetismus zu erklären sein dürfte. Noch mehr trat dies bei der Induktionspule E an, weshalb die dieser entsprechende Kurve aus der Zeichnung fortgelassen wurde.

Die Fig. 2 und 3 gelten für den aus Eisendrähten gebildeten Stab und zwar

rungsstrom von 1,5 A (Fig. 4) bleiben schon die Kurven C und D während ihres ganzen Verlaufes unterhalb der Horizontalen, eine analoge Erscheinung wie bei dem Stabe aus Schmiedeeisen, die wohl auch auf dieselbe Ursache zurückzuführen sein dürfte.

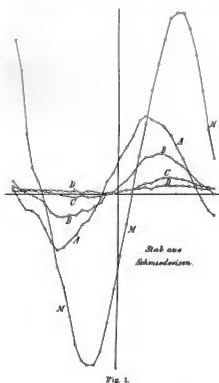


Fig. 1.

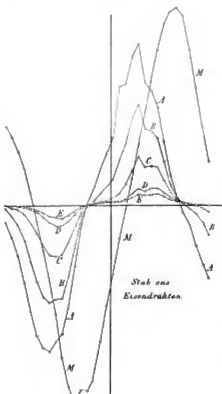


Fig. 2.

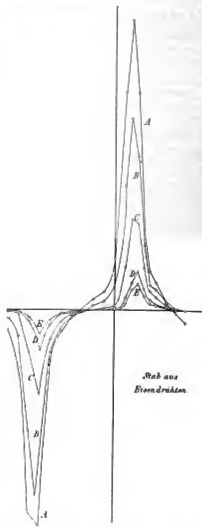


Fig. 3.

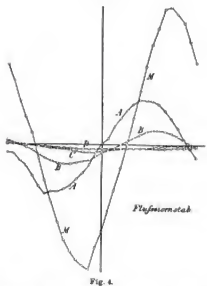


Fig. 4.

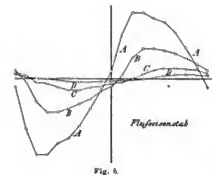


Fig. 5.

erstere für eine magnetisierende Stromstärke von 1,5 A, letztere für eine solche von 6,8 A. Bei dem stärkeren Magnetisierungsstrom tritt eine sehr bedeutende Deformation sämtlicher Kurven ein (Fig. 5). Ein Unterschied in der Größe der Phasenverschiebung im Vergleich mit Fig. 1 lässt sich nicht mit Sicherheit nachweisen.

Die Versuchsergebnisse mit dem Stabe aus Flußeisen sind in den Fig. 4 und 5 dargestellt. Die magnetisierenden Stromstärken waren hierbei wieder 1,5 A bzw. 6,8 A. Bei dieser letzteren trat eine starke Erwärmung des Eisenslabes ein, welche die Versuchsergebnisse wohl beeinflusst haben dürfte. Bei dem schwächeren Magnetisierungsstrom von 1,5 A (Fig. 4) bleiben schon die Kurven C und D während ihres ganzen Verlaufes unterhalb der Horizontalen, eine analoge Erscheinung wie bei dem Stabe aus Schmiedeeisen, die wohl auch auf dieselbe Ursache zurückzuführen sein dürfte.

Die Wirkungsweise der Kondensatoren im Wechselstromkreise.

Von Dr. Gustav Henricke, Assistent am physikalischen Institute der k. k. Universität in Innsbruck.

Die Wirkungsweise eines Kondensators im Wechselstromkreise ist für einzelne Fälle schon von Blakesley, Kapp, Fleming, Feldmann u. A. durch graphische Methoden dargestellt worden. Im Folgenden soll eine allgemeine rechnerische Methode gegeben werden.¹⁾

¹⁾ Während des Druckes wurde mir das Buch von Sedell und Crehore über Wechselströme in der deutschen Uebersetzung bekannt, die nach einer mathematischen Ableitung in anderer Art als hier enthält.

Wenn der Stromkreis einer Wechselstromquelle von der Form $i = \Im \sin pt$ durch einen induktionslosen Widerstand w und einen Kondensator mit der Kapazität C geschlossen wird (Fig. 6), so geht im letzteren Folgendes vor sich:

Wenn i zunimmt, so nimmt auch die Ladung Q des Kondensators zu, so lange, bis i seinen größten Werth, die Amplitude \Im , erreicht hat. In diesem Momente ist die dem Kondensator zuströmende Elektrizität Null. Wenn nun i abnimmt, so strömt



Fig. 6.

Elektrizität von ihm ab und Q wird immer kleiner. Diese zum und vom Kondensator strömende Elektrizität kann als ein Strom für sich betrachtet werden, und man erkennt aus dieser Ueberlegung, dass dieser gegenüber dem Maschinenstrom eine Phasenverschiebung von einer Viertelperiode besitzt. Dies gilt dann auch für die EMK, die man diesem Kondensatorstrom zu Grunde legt und als deren Sitz man eben diesen Kondensator betrachtet kann.

Die dem Kondensator zugeführte Elektrizitätsmenge erhält man durch Integration der Stromstärke $i = \Im \sin pt$, die im Allgemeinen eine Phasenverschiebung gegenüber der EMK besitzen wird, auf die wir aber die Elektrizitätsmenge davon unabhängig ist. Es ist also

$$Q = \int \Im \sin pt \, dt = -\frac{\Im}{p} \cos pt = \frac{\Im}{p} \sin \left(pt - \frac{\pi}{2} \right)$$

Nun ist $v = \frac{Q}{C}$, wenn v die Potentialdifferenz der Kondensatorplatten bedeutet. Dann ist die EMK des Kondensatorstromes

$$v = - \int \frac{Q}{pC} \cos pt = \frac{3}{pC} \sin \left(pt - \frac{\pi}{2} \right) \quad (1)$$

Würde der Stromkreis nur aus dem Widerstande w bestehen, so würde die Gleichung gelten $e = iw$. Nun aber tritt im äusseren Stromkreise zu der dem Ohm'schen Gesetze entsprechenden Spannung $i w$ noch die des Kondensatorstromes v hinzu, und diese besitzt gegenüber dem Strome i eine Phasenverzögerung von einer Viertelperiode, wie man aus dem Vergleiche der Ausdrücke für i und v und aus dem Diagramm Fig. 7 erkennt. Hier stellt N die

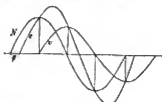


Fig. 7.

sogenannte elektromotorische Nutzkraft dar; das ist die dem wirklich vorhandenen Strome i nach dem Ohm'schen Gesetze entsprechende EMK $i w$; sie stimmt demnach mit dem Strome in der Phase überein, folglich ist v nach ihr gegenüber um eine Viertelperiode zurück. Die ursprüngliche EMK der Maschine ist durch die Kurve e dargestellt; sie ist in jedem Augenblicke gleich der Summe der beiden anderen und muss daher eine Phasenverschiebung gegenüber der elektromotorischen Nutzkraft, also auch gegenüber dem Strome i besitzen; und zwar eilt der Strom voraus, wie man aus der Zeichnung ersieht.

Bezeichnet man diese Voreilung mit φ und die ursprüngliche EMK mit

$$e = \mathfrak{E} \sin pt,$$

so ist der Strom dargestellt durch

$$i = \mathfrak{I} \sin (pt + \varphi)$$

und die EMK des Kondensatorstromes durch

$$v = - \int \frac{Q}{pC} \cos (pt + \varphi) = \frac{3}{pC} \sin \left(pt + \varphi - \frac{\pi}{2} \right)$$

Für die EMK des ganzen Stromkreises gilt dann die Gleichung

$$e = iw - \frac{3}{pC} \cos (pt + \varphi) \quad (2)$$

Setzt man die Ausdrücke für e und i ein und bestimmt die Konstanten \mathfrak{I} und φ durch die Bedingung, dass die Gleichung zu allen Zeiten gelten muss, so erhält man

$$\mathfrak{I} = \frac{\mathfrak{E}}{\sqrt{w^2 + \frac{1}{p^2 C^2}}} \quad (3)$$

$$\tan \varphi = \frac{1}{w p C} \quad (4)$$

also ist

$$i = \frac{\mathfrak{E}}{\sqrt{w^2 + \frac{1}{p^2 C^2}}} \sin (pt + \varphi) \quad (5)$$

Da in dem Ausdrucke für die Phasenverschiebung φ nur positive Grössen vorkommen, so ist auch φ positiv; die Phasenverschiebung ist also wirklich eine Voreilung des Stromes gegenüber der EMK der Maschine, wie wir schon aus der Fig. 7 erkannt haben.

Die Gleichung (1) lässt sich in eine übersichtlichere Form bringen, wenn man bedenkt, dass

$$\int \frac{3}{pC} \cos (pt + \varphi) dt = d \left(\frac{3}{p^2 C} \sin (pt + \varphi) \right)$$

also

$$v = - \frac{1}{p^2 C} \frac{di}{dt} \quad (6)$$

Dann geht (2) über in

$$e = iw - \frac{1}{p^2 C} \frac{di}{dt} \quad (7)$$

Multipliziert man mit $i dt$, so erhält man die Energiegleichung

$$e i dt = i^2 w dt - \frac{1}{p^2 C} \frac{di}{dt} i dt \quad (8)$$

Die gesammte Energie setzt sich also in jedem Augenblicke zusammen aus Joule'scher Wärme und einer Ladungsenergie des Kondensators. Diese ist für die Zeit dt

$$- \frac{1}{p^2 C} \frac{di}{dt} i dt = - \frac{3^2}{p^2 C} \sin pt \cos pt dt.$$

(Auf die Phasenverschiebung braucht nicht Rücksicht genommen zu werden, da nur die Stromstärke in diesem Ausdrucke vorkommt.)

Denselben Ausdruck erhält man aus dem bekannten Ausdrucke für die Ladungsenergie eines Kondensators

$$W = \frac{Q^2}{2C},$$

wenn Q die Ladung ist. Für die Zeit dt ist diese Energie

$$dW = \frac{Q}{C} dQ dt.$$

Nun ist

$$\frac{dQ}{dt} = i = \mathfrak{I} \sin pt,$$

also

$$Q = \int \mathfrak{I} \sin pt dt = - \frac{\mathfrak{I}}{p} \cos pt,$$

folglich

$$dW = - \frac{\mathfrak{I}^2}{pC} \sin pt \cos pt dt.$$

Solange i zunimmt, ist der Ausdruck für die Kondensatorenergie negativ, d. h. die Arbeit wird vom Strome geleistet. Wenn i abnimmt, ist die Energie positiv, d. h. die Arbeit kommt jetzt dem Strome zu Gute; der Kondensator glebt jetzt die früher aufgespeicherte Arbeit wieder frei. Für eine ganze Periode ist der Ausdruck für die Kondensatorenergie Null; d. h. eben, dass während einer Periode eben so viel Arbeit abgegeben als aufgenommen wird. Dies gilt nur dann, wenn keine dielektrische Hysterese vorhanden ist; und dass dies der Fall, glaube ich in einer früheren Arbeit¹⁾ nachgewiesen zu haben. Eine eventuelle Viskosität des Dielektrikums, d. h. ein bloss zeitliches Zurückbleiben der Ladung hinter dem ladenden Strom ohne gleichzeitiges Umsetzen eines Theiles der Ladungsenergie in Wärme, ändert darin nichts.

II. Kapazität und Selbstinduktion.

Ist im Stromkreise auch noch eine Selbstinduktion L vorhanden, so lautet die Gleichung für die Spannung

$$e = iw + L \frac{di}{dt} - \frac{1}{p^2 C} \frac{di}{dt} \quad (9)$$

¹⁾ Zur Frage der Wärmeeinwirkung durch dielektrische Polarisation. Sitzungsberichte d. kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. 104. Abth. 116. S. 1360.

Daraus ergibt sich, wenn wieder

$$i = \mathfrak{I} \sin (pt + \varphi)$$

gesetzt wird:

$$\mathfrak{I} = \frac{\mathfrak{E}}{\sqrt{w^2 + \left(\frac{1}{pC} - pL \right)^2}} \quad (10)$$

$$\tan \varphi = \frac{1}{w} \left(\frac{1}{pC} - pL \right) \quad (11)$$

Wenn

$$\frac{1}{pC} > pL$$

oder

$$\frac{1}{C} > p^2 L,$$

so ist φ positiv, d. h. der Strom eilt der EMK in der Phase voraus; ist

$$\frac{1}{C} < p^2 L,$$

so bleibt der Strom zurück.

Wenn aber

$$\frac{1}{pC} = pL \quad (12)$$

so ist $\varphi = 0$, d. h. Spannung und Strom stimmen jetzt in der Phase überein. Die Stromstärke wird unter dieser Bedingung

$$\mathfrak{I} = \frac{\mathfrak{E}}{w}.$$

Es ist also so, als ob weder Selbstinduktion noch Kapazität, sondern bloss der Widerstand w vorhanden wäre; ihre Wirkungen vernichten sich gegenseitig. Es ist dies zugleich die Bedingung für das Maximum der Stromstärke, wenn eine der Grössen p, L, C veränderlich ist und die übrigen konstant gehalten werden. In Fig. 8 ist der Verlauf der Stromstärke \mathfrak{I} , in Fig. 9 der des Phasenverschiebungswinkels φ durch Kurven dargestellt, wenn die Selbstinduktion veränderlich und die übrigen Grössen konstant sind. Dabei

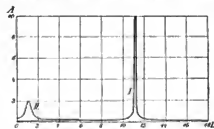


Fig. 8.

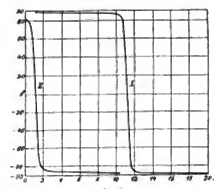


Fig. 9.

gelten für die Kurven 1 die Werthe: $\varphi = 100$, $w = 10$, $C = 0,00001$. Nach Gleichung (12) tritt für diese Werthe das Strommaximum ein für $L = 11,11$, und gleichzeitig wird die Phasenverschiebung Null. Aus der Stromkurve erkennt man deutlich das Auftreten der unter dem Namen „elektrische Resonanz“ bekannten Erscheinung; für welche eben (12) die Bedingung angibt.

Für die Kurven II gelten die Werte: $\varphi = 100$, $w = 50$, $C = 0,0001$. Das Strommaximum und die Phasenverschiebung Null tritt jetzt für $L = 1,11$ ein. Infolge des größeren Widerstandes ist hier das Strommaximum kleiner als bei I und tritt nicht so plötzlich auf. Infolge der grösseren Kapazität tritt es schon bei kleinerer Selbstinduktion auf.

Für die Resonanzbedingung geht die Gleichung für die Spannung (9) über in

$$e = i w$$

und die Gleiche für die Energie:

$$e i dt = r w dt + L \frac{d i}{d t} dt = \frac{1}{p^2 C} \frac{d i}{d t} dt$$

über in

$$e i dt = r w dt$$

Der Grund dafür liegt darin, dass jetzt in jedem Augenblicke die EMK des Kondensators und der Selbstinduktion entgegengesetzt gleich sind. Legt man ein Voltmeter an die Klammern des Kondensators an, so zeigt dies die mittlere Spannung, also den Werth

$$\frac{3}{\sqrt{2} p^2 C}$$

an. Der Verlauf dieser Spannung muss daher ähnlich der Stromkurve sein. Solche Spannungskurven sind von Papin¹⁾ beobachtet worden. Derselbe Spannung erhält man für die Resonanzbedingung

$$L = \frac{1}{p^2 C}$$

auch an den Enden der Induktionsspirale. Nach Gleichung (9) sind sie aber einander entgegengesetzt, heben sich also im Stromkreise auf.

Es ist von Bedeutung, dass die eben abgeleitete Resonanzbedingung identisch ist mit dem Ausdruck für die Schwingungsdauer elektrischer Schwingungen, wie sie durch die Entladung eines Kondensators in den Entladungsdrähte erzeugt werden, also dem sehr rasch wechselnden Ströme, wie sie Hertz und Tesla zu ihren Versuchen verwendet haben. Die Rechnungen von Thomson und Kirchhoff haben nämlich ergeben, dass diese Schwingungsdauer nach der Formel

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

von der Kapazität C des entladenen Kondensators und der Selbstinduktion L des Entladungsdrabtes abhängt. Diese Uebereinstimmung besagt, dass durch die Entladung eines Kondensators immer nur Wechselströme von solcher Periodenzahl erzeugt werden, dass bei derselben die vorhandene Kapazität und Selbstinduktion sich gegenseitig aufheben; d. h. es sind, akustisch gesprochen, Eigenschwingungen, und es können durch die Entladung selbst keine anderen entstehen, ebenso wie beim Anschlagen einer gespannten Saite nur solche Schwingungen sich ausbilden können, von denen eine Anzahl ganzer Wellenlängen auf die Länge der Saite gehen. Beim Anschluss eines Stromkreises mit gegebener Kapazität und Selbstinduktion an eine Maschine, die Wechselströme mit ebenfalls gegebener Periodenzahl liefert, die nicht der Resonanzbedingung entspricht, haben wir den Fall einer erzwungenen Schwingung. Es ist ebenso, wie wenn wir durch eine äussere Kraft eine gespannte Saite in solche Schwingungen versetzen wollen, dass keine ganze Anzahl von Wellenlängen auf derselben Platz finden; es gelingt dies nicht,

sondern wir können durch eine äussere Kraft nur solche Schwingungen ausbilden, die das System gegebenenfalls selbst ausführt, also den Eigenschwingungen gleich sind. Dasselbe ist bei der Elektrizität der Fall; wir können in einem Stromkreise mit gegebener Kapazität und Selbstinduktion nur einen Wechselstrom von bestimmter Periodenzahl zur vollen Entwicklung bringen, nämlich jener Periodenzahl, die im Stromkreise bei der Entladung der Kapazität von selbst entstehen würde. Der Ausdruck

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

ist also charakteristisch für jeden Wechselstromkreis, da er die Eigenschwingung desselben bestimmt.

Stromverzweigung.

Wir betrachten nun den Fall, wo sich ein Wechselstrom in zwei Zweige theilt (Fig. 10), von denen der eine Widerstand und Selbstinduktion, der andere einen Kondensator und einen vernachlässigbar kleinen Zuleitungswiderstand besitzt. i ist die

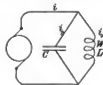


Fig. 10.

augenblickliche Stromstärke im Hauptstrom, dessen Widerstand ebenfalls vernachlässigbar klein sei, i_1 und i_2 die Stromstärken in den beiden Zweigen.

Dann gelten die Gleichungen

$$\left. \begin{aligned} e &= i_1 w + L \frac{d i_1}{d t} \\ e &= - \frac{1}{p^2 C} \frac{d i_2}{d t} \\ i &= i_1 + i_2 \end{aligned} \right\} \dots (13)$$

wenn $e = E \sin p t$ die Klammernspannung der Maschine ist. Dann sind die Stromstärken von der Form

$$\left. \begin{aligned} i &= 3 \sin(p t + \varphi) \\ i_1 &= 3_1 \sin(p t + \varphi_1) \\ i_2 &= 3_2 \sin(p t + \varphi_2) \end{aligned} \right\} \dots (14)$$

Aus den Gleichungen (13) erhält man dann für die Konstanten 3 und φ die Werthe

$$3 = \frac{E}{\sqrt{p^2 C^2 \left\{ w^2 + p^2 L^2 + \left(\frac{1}{p C} - p L \right)^2 \right\}}}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{p}{w} \left\{ L - C(w^2 + p^2 L^2) \right\} \dots (15)$$

$$\left. \begin{aligned} 3_1 &= \frac{E}{\sqrt{w^2 + p^2 L^2}} \quad \operatorname{tg} \varphi_1 = - \frac{p L}{w} \\ 3_2 &= p C E, \quad \operatorname{tg} \varphi_2 = \infty, \quad \varphi = 90^\circ. \end{aligned} \right\}$$

Für das Verhältnis der Zweigströme erhält man

$$\left. \begin{aligned} \frac{3_2}{3_1} &= p C \sqrt{w^2 + p^2 L^2} \\ \text{oder} \\ \frac{3_1}{3_2} &= \frac{1}{p C} \sqrt{w^2 + p^2 L^2} \end{aligned} \right\} \dots (16)$$

Man sieht, dass auch hier der Satz gilt, dass sich die Stromstärken der Zweige umgekehrt verhalten wie die scheinbaren Widerstände, da $\frac{1}{p C}$ der scheinbare Widerstand des Kondensators ist, wie man aus (3) erkennt.

Der Kondensatorstrom ist der EMK immer um eine Viertelperiode voraus, wenn er weder Widerstand noch Selbstinduktion besitzt. Der andere Zweigstrom ist immer verzögert. Der Hauptstrom kann in der Phase vor oder zurück sein, je nach den Werthen von p , L , C .

Der Phasennunterschied zwischen den beiden Zweigströmen ist

$$\operatorname{tg}(\varphi_2 - \varphi_1) = \frac{1}{\operatorname{tg} \varphi_1} = - \frac{w}{p L} \dots (17)$$

Oder, wenn man

$$\frac{p L}{w} = \operatorname{tg} \chi$$

setzt, sodass χ den absoluten Werth der Phasenverschiebung des Stromes i bedeutet, so ist

$$\varphi_2 - \varphi_1 = 90^\circ + \chi$$

Auch für die Stromverzweigung gilt es eine Bedingung, für welche der Hauptstrom 3 so ist, als ob weder Selbstinduktion noch Kapazität sondern bloss der Widerstand vorhanden wäre; man findet sie, wenn man $3 = \frac{E}{w}$ setzt; sie ist

$$w^2 C^2 + p^2 w^2 C^2 L^2 - L^2 - 2 w^2 L C = 0 \dots (18)$$

Untersucht man den Verlauf der Stromstärke und Phasenverschiebung, wenn C veränderlich und die übrigen Grössen konstant sind, so findet man, dass 3 ein Minimum besitzt für

$$C = \frac{L}{w^2 + p^2 L^2} \dots (19)$$

Setzt man dies ein, so findet man für den Werth des Minimums

$$3 = \frac{w E}{w^2 + p^2 L^2}$$

und für den Werth der Phasenverschiebung Null.

In Fig. 11 zeigt die Kurve 3 den Verlauf des Hauptstromes für $E = 100$, $w = 10$ und $L = 1$. Dann ist das Minimum bei $C = 11,09$.

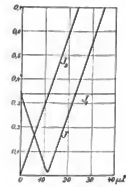


Fig. 11.

Bedeutet die Zahlen längs der Abscissenachse Mikrofarad, so bedeuten die Zahlen längs der Ordinatenachse Ampere. Die Kurven 3₁ und 3₂ zeigen den Verlauf der Zweigströme. 3₁ ist natürlich konstant, da die Kapazität keinen Einfluss darauf hat. Man erkennt aus der Fig. 11, dass für das Minimum von 3 3₁ beträchtlich grösser ist als 3₂. Dasselbe ergibt sich aus der Rechnung. Bildet man nämlich

$$\frac{3_1}{3} = \frac{1}{p C \sqrt{w^2 + \left(\frac{1}{p C} - p L \right)^2}} \dots (20)$$

und sucht das Maximum dieses Verhältnisses, so erhält man dafür dieselbe Be-

¹⁾ Blatt J, J, J, lies 3, 3, 3.

²⁾ Bulletin sur Wiedem. Ann. 17, S. 600, und 18, S. 602.

diogen, wie für das Minimum von \mathfrak{I} . Setzt man diese (Gleichung 19) ein, so erhält man

$$\mathfrak{I}_3 = \frac{V\omega^2 + p^2 L^2}{\omega}$$

Das Verhältnis $\mathfrak{I}_3 : \mathfrak{I}$ wird 1 für $C=0$ und

$$C = \frac{2L}{\omega^2 + p^2 L^2}$$

also für den Anfangspunkt und für den doppelten Werth der Maximumbedingung, wie man auch aus den Kurven erkennt.

Die gegenseitige Vernichtung von Selbstinduktion und Kapazität in Bezug auf den Hauptstrom ergibt sich aus (18) für

$$C = \frac{L}{\omega^2 + p^2 L^2} \left(1 \pm \sqrt{2 + \frac{p^2 L^2}{\omega^2}} \right);$$

für die obigen Zahlenwerthe geschieht dies bei $C=844$ Mikrofarad.

Die Phasenverschiebung q des Hauptstromes wird für die Minimumbedingung (19) Null. Die Kurve I der Fig. 13 zeigt den Verlauf derselben. Man erkennt daraus, dass q zu beiden Seiten der Minimumbedingung ($C=11,09$ Mikrofarad) sehr rasch bis in die Nähe von $+90^\circ$ und -90° ansteigt und dann bald nahezu konstant bleibt. Der Anstieg ist nur bei grossen Widerständen allmählicher. Ein Maximum oder Minimum für q giebt es nicht.

Ist die Selbstinduktion veränderlich und die übrigen Grössen konstant, so findet man ein Minimum des Hauptstromes für

$$L = \frac{1}{2p^2 C} + \sqrt{\frac{1}{4p^4 C^2} + \frac{w^2}{p^2}} \quad \alpha + \beta \dots (21)$$

für diesen Werth wird

$$\mathfrak{I} = \mathfrak{E} p C \sqrt{\frac{2w^2 C + \alpha - \beta}{2w^2 C + \alpha + \beta}}$$

In Fig. 12 zeigt Curve II den Verlauf von \mathfrak{I} in Ampère, wenn L in Quadranten ausgedrückt ist und $\mathfrak{E}=100$, $w=10$, $p=800$ und $C=10$ Mikrofarad ist. Das Minimum ist dann bei $L=1,112$. Die gegenseitige Vernichtung von Selbstinduktion und Kapazität ergibt sich aus Gleichung (18) für

$$L = \frac{w^2 C}{1 - p^2 w^2 C^2} (y^2 - p^2 w^2 C^2 - 1).$$

Da die Wurzel nur für $p^2 w^2 C^2 < 2$ reell ist, so muss auch diese Bedingung erfüllt sein. Für das Zahlenbeispiel ist diese Bedingung $L=0,000414$.

Für q studet man ein Maximum bei

$$L = \frac{1}{2p^2 C} \dots \dots \dots (22)$$

In Fig. 13 zeigt Curve II den Verlauf von q für die obigen Zahlenwerthe. Da q mit negativen Werthen beginnt, so geht es zweimal durch Null und zwar für

$$L = \frac{1}{2p^2 C} \pm \sqrt{\frac{1}{4p^4 C^2} - \frac{w^2}{p^2}}$$

Ist p veränderlich ($p=2\pi n$, wenn n die Anzahl der ganzen Perioden bedeutet), so findet man ein Stromminimum für

$$p = \frac{1}{L} \sqrt{-w^2 + \sqrt{L^2 + 2w^2}} \dots \dots (23)$$

Da dies nur dann reelle Werthe giebt, wenn

$$w^4 < L^2 + 2w^2,$$

so muss auch diese Bedingung erfüllt sein. Die Kurve III in Fig. 12 zeigt den Verlauf des Stromes bei veränderlichen p für $\mathfrak{E}=100$, $w=10$, $L=1$ und $C=10$ Mikrofarad. Das Minimum tritt dann ein für $p=318$, d. i. für $n=50,8$.

Die gegenseitige Vernichtung von Selbstinduktion und Kapazität studet statt für

$$p = \frac{1}{w L C} \sqrt{L^2 + 2w^2 L C - w^4 C^2}.$$

Da die Wurzel nur für $L^2 + 2w^2 L C > w^4 C^2$

reell ist, so muss auch diese Bedingung erfüllt sein.

Die Phasenverschiebung q erreicht ein Maximum für

$$p = \sqrt{\frac{L - w^2 C}{3 C L^2}} \dots \dots \dots (24)$$

sie wird Null für $p=0$ und

$$p = \sqrt{\frac{L - w^2 C}{C L^2}}$$

Die Kurve III der Fig. 13 stellt den Verlauf der Phasenverschiebung dar. Das Maximum tritt ein bei $p=182,6$.

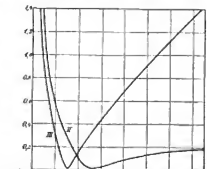


Fig. 12.

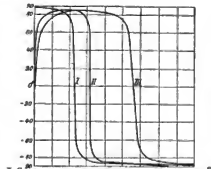


Fig. 13.

Aus (8) und (10) ersieht man die schon bekannten Resultate, dass der scheinbare Widerstand eines Kondensators $\frac{1}{pC}$ ist, und dass man die für die Selbstinduktion bekannten Resultate ohne Weiteres auf diesen Fall anwenden kann, wenn man statt des Selbstinduktionskoeffizienten L den Ausdruck

$$N = L - \frac{1}{p^2 C}$$

einführt; dabei ist der Strom von der Form $i = \mathfrak{I} \sin(p t - q)$ vorausgesetzt. Stellt man aber den Strom durch $i = \mathfrak{I} \sin(p t + q)$ dar, so hat man

$$N = \frac{1}{p^2 C} - L$$

zu setzen.

Der Telephonbetrieb auf grosse Entfernung.

Von Ang. K. Collette, niederländischer Telegraphen-Ingenieur.

(Fortsetzung von S. 605.)

Es sind hauptsächlich zwei Faktoren, welche in Verbindung mit dem Widerstande der Leitern der telephonischen Verstärkung eine Grenze setzen.

Wenn man zwei Schliessungsbögen einander nähert, so entstehen bekanntlich wechselseitige Induktionsströme in denselben. Wenn man nun annimmt, dass diese Drähte sich immer mehr und mehr nähern, sodass sie schliesslich einen einzigen Leiter bilden, verwandelt sich die gegenseitige Induktion in die sogenannte Selbstinduktion. Jeder Schliessungsbogen hat seine eigene Selbstinduktion, deren Koeffizient von der Art, von dem Material und der Form des Leiters abhängt.

Die Selbstinduktion macht sich durch den Extrastrom bemerkbar, den man bei starken Strömen an sichtbaren Punkten beim Öffnen des Schliessungsbogenes wahrnehmen kann.

Der durch die Selbstinduktion verursachte Strom ist immer proportional der Zunahme oder Abnahme der herrschenden Stromstärke. di sei die sehr kurze Zeit, in welcher der Strom i zu $i + di$ anwächst. Die Zunahme der Stromstärke ist also di und die Geschwindigkeit, mit welcher dieselbe entstanden, wird mit $\frac{di}{dt}$ ausgedrückt. Wenn wir nun den Selbstinduktionskoeffizienten des Leiters $= L$ setzen, erhält man für die EMK der Selbstinduktion $L \cdot \frac{di}{dt}$.

Wenn der Leiter den Widerstand R hat, wird die Intensität des durch die Selbstinduktion hervorgerufenen Extrastromes

$$\frac{L}{R} \frac{di}{dt}$$

Die Stromstärke, welche ein Schliessungsbogen besitzt, während der Strom anwächst oder abnimmt, kann mittels der Formel gefunden werden

$$Ri + L \frac{di}{dt} = E,$$

wo E die EMK bedeutet. Integriert man diese Gleichung, so erhält man

$$i = \frac{E}{R} \left(1 - e^{-\frac{R}{L} t} \right)$$

Um den Selbstinduktionskoeffizienten zu finden, kann man die Neumann'sche Formel anwenden, welche den Koeffizienten der wechselseitigen Induktion zweier Leiter zu $\iint \frac{ds ds_1}{r} \cos \alpha$ angiebt, wobei ds und ds_1 Elemente des Leiters, α den Winkel, welchen sie einschliessen, und r die Entfernung zwischen denselben bezeichnet.

Wenn die beiden Leiter auf eine Länge l im Abstände d von einander parallel laufen, so wird der Koeffizient der wechselseitigen Induktion

$$= 2l \left(\log_2 \frac{2l}{d} - 1 \right).$$

Nimmt man einen Erdquadranten (10^9 em) als Längeneinheit, so ist der Werth des Koeffizienten durch die vom Pariser Kongress vom Jahre 1881 und 1880 angenommene praktische Einheit ausgedrückt.

Mit Hilfe dieser Formel kann der Werth des Selbstinduktionskoeffizienten leicht ab-

geleitet werden, indem man für d die mittlere Entfernung der Elementarströme setzt, welche denselben Draht entlang strömen und sich infolge der Induktion wechselseitig erzeugen. Bekanntlich ist die mittlere Entfernung aller Punkte einer Kreisfläche von einander, durch den Radius r ausgedrückt, $d = 0,778r$, und wenn man diesen Werth in die vorstehende Formel einsetzt, erhält man

$$L = 2l \left(\log_n \frac{2l}{r} - 0,75 \right).$$

Diese Formel gilt jedoch nur für den Selbstinduktionskoeffizienten von nichtmagnetischen Metallen; bei magnetisierbaren wie Eisen, Stahl tritt noch ein Faktor hinzu, der von den Magnetisierungskonstanten abhängt.

Versuche haben bewiesen, dass der Selbstinduktionskoeffizient einer Schleife aus Kupferdraht, deren Aeste sich umeinanderwinden, in der Praxis für Null gelten kann. Dasselbe gilt von Brocuedrähten. Bei Eisen- und Stahldrähten dagegen wächst die Selbstinduktion zu einem nicht mehr zu vernachlässigenden Faktor an. Sie verursacht in diesen Drähten einen speciellen Widerstand, welcher die Fortpflanzung des elektrischen Stromes hindert und zugleich den Grad der elektrischen Verzögerung (Impedanz) näher bestimmt. Hieraus folgt, dass Kupfer und Bronze bei Herstellung von Telephonlinien dem Eisen vorzuziehen ist.

Nunmehr wollen wir den Einfluss der elektrostatischen Induktion auf die Fortpflanzung eines elektrischen Stromes in einem Leiter bestimmen.

In dem Moment, wo ein Leiter mit einer Stromquelle in Verbindung gesetzt wird, strömt die Elektrizität über den Leiter bis zu seinem Ende und ladet ihn gleichzeitig zu einem Potential, das allmählich abnimmt, wenn der Leiter an Erde liegt. Wenn das entfernte Ende isolirt ist, wird der Leiter auf seine ganze Länge zum Potential der Elektrizitätsquelle geladen; in diesem Falle hat also die Ladung des Leiters den doppelten Betrag von jener, bei welcher das ferne Ende an Erde liegt.

Diese Ladung erfolgt nicht plötzlich, sondern erfordert eine gewisse Zeit und verzögert die Fortpflanzung des Stromes.

Wenn die Elektrizitätsmenge, welche ein Leiter besitzt inne hat, durch irgend eine Ursache wächst, so nimmt auch das elektrische Potential des Leiters in demselben Maasse zu. Es existirt also ein konstantes Verhältnis zwischen Potential und Ladung eines gegebenen Körpers und man nennt diese Wechselbeziehung „elektrostatische Kapazität“ oder „schlechtin „Kapazität des Körpers oder Leiters“.

Wenn man mit Q die Elektrizitätsmenge bezeichnet, welche ein geladener Körper enthält, mit E die EMK einer Stromquelle und mit C die Kapazität, hat man

$$Q = C \cdot E$$

und

$$C = \frac{Q}{E}$$

Wenn es sich um eine Luftleitung handelt, bildet die Luft mit der Erde und jenen Gegenständen, welche die Leitung umgeben, einen Kondensator, dessen Dielektrikum die Luft ist. Handelt es sich um ein Kabel, so bildet die See die eine Belegung, die Armatur die andere Belegung eines Kondensators, dessen Dielektrikum Guttapercha ist. Hierbei wird die Kapazität natürlich infolge der elektrostatischen Induktion bedeutend größer sein, als bei einer Luftleitung.

Man bestimmt die Kapazität eines Leiters durch Vergleich mit Kondensatoren, deren Kapazität bekannt ist. Hierbei muss das eine Ende des Leiters stets isolirt sein. Der Werth der Kapazität eines Leiters hängt ab von dem Abstand zwischen Leiter und Erde oder der Armatur eines Kabels von der specifischen Induktionskapazität des Dielektrikums und endlich von der Länge der elektrisirten Oberfläche. Die specifische Induktionskapazität, welche man auch Dielektritätskonstante heisst, ist einfach ein numerischer Werth, welcher das Verhältniss angebt zwischen der Ladung, welche einem Kondensator mit einem bestimmten Dielektrikum gegenüber der Luft als Dielektrikum unter sonst gleichen Umständen ertheilt wird. Genaue Untersuchungen haben ergeben, dass Kupferdrähte, welche in einer Höhe von 9 m über dem Boden gespannt sind, nachstehende Kapacitäten zeigen: Kupferdraht mit einem Durchmesser von:

2,00 mm	0,0089 Mikروفарад für den km
2,46 "	0,0091 " " " "
2,94 "	0,0093 " " " "
4,01 "	0,0097 " " " "

Lord Kelvin (Sir William Thomson) hat für die Kapazität der Drähte von verschiedenen Durchmessern, welche oberirdisch ausgespannt sind, nachstehende Formel aufgestellt:

$$C = \frac{1}{2 \log_n \frac{4h}{d}}$$

elektrostatische Einheiten oder

$$= \frac{0,4843 I K}{9^2 10^9 \times 2 \log_n \frac{4h}{d}}$$

elektromagnetische Einheiten oder Mikروفарад, wobei l die Länge des Drahtes in Centimetern, h die Höhe desselben über dem Erdboden und d die Drahtdicke bedeutet.

Was diese beiden letzteren Werthe betrifft, so kann sie ohne Weiteres in irgend einer Einheit ausdrücken, nur mit der Einschränkung, dass für die beiden die gleiche Einheit gewählt wird.

Beim Entwerfen von Plänen wird es in der Regel genügen, für eine Luftlinie von 1 km 0,01 Mikروفарад anzusetzen; mit dieser Annahme wird man beinahe nie zu Fehlschlüssen gelangen.

Es erübrigt noch zu bemerken, dass die oben angegebenen Kapacitäten für Drähte von verschiedenem Durchmesser bei trockenem und klarem Wetter, also bei hoher Isolation gemessen wurden und dass, obwohl die Kapazität eines gegebenen Drahtes immer die gleiche und unbeeinflusst von dem Zustande der Atmosphäre bleibt, es doch unvorsichtiger unmöglich ist, bei feuchter Witterung die gleich hohe Kapazität zu erhalten wie bei trockener. Es entspricht ja immer eine gewisse Strommenge von Draht und dieser Verhält vergrößert sich im Verhältnis zur Feuchtigkeit der Atmosphäre, deren Leitungsfähigkeit dadurch eine bessere wird.

Wie bereits oben gezeigt, hängt die elektrostatische Kapazität von Kabeladern in erster Linie von der Dielektritätskonstanten der angewendeten Isolirmasse, wie Guttapercha, vulkanisirter Kantschnk, Papier etc., in zweiter Linie vom Verhältnis zwischen innerem und äußerem Durchmesser der isolirenden Materie ab. Der Werth wird ausgedrückt durch die Formel

$$C = \frac{1}{2} \frac{IK}{\log_n \frac{D}{d}}$$

wobei l die Länge des Kabels in Centimetern, K die specifische Induktionskapazität auf Luft als Einheit bezogen, D und d den äußeren bzw. inneren Durchmesser der isolirenden Masse bezeichnen. Bei Verwendung der natürlichen Logarithmen in gewöhnliche erhält man

$$C = \frac{1}{2} \frac{0,4843 I K}{\log_e \frac{D}{d}}$$

elektrostatische Einheiten oder

$$C = \frac{1}{2} \frac{0,4843 I K}{9^2 10^9 \log_e \frac{D}{d}} \text{ Mikروفарад.}$$

Bei Guttapercha kann man für K beinahe immer 4,3 setzen und man erhält in diesem Fall für den Kilometer

$$C = \frac{0,1}{\log_e \frac{D}{d}} \text{ Mikروفарад.}$$

Allgemein Kapazität eines Kabels pro Kilometer

$$= \frac{\text{Konst.}}{\log_e \frac{D}{d}}$$

Diese Konstante hängt von den dielektrischen Eigenschaften der isolirenden Masse ab und muss in jedem Falle eigen bestimmt werden. Zu diesem Behufe misst man die Kapazität einer bestimmten Länge des zu untersuchenden Leiters. Mit Hilfe dieses Wertes kann man dann die gesuchte Konstante nach oben angegebener Formel berechnen.

In England hat man für die Kabeleede eine Kupferader in der Dicke von 86,4 Tausendstel Zoll, für die umblüende Isolirmasse aus gewöhnlichem Guttapercha die Dicke von 285 Tausendstel Zoll als Type angenommen.

Die Kapazität eines derartigen Leiters ist $\frac{1}{3}$ Mikروفарад für den Knoten oder die Seemeile. Demnach hat man

$$\frac{1}{3} = \frac{\text{Konst.}}{\log_e \frac{285}{86,4}}$$

sobin $\text{Konst.} = 0,1810897$ für den Knoten oder 0,0973 für den Kilometer.

Diese Konstante unterscheidet sich um Bedeutendes von der, welche man bei Anwendung von präparirter Guttapercha nach dem System von Willoughby Smith erhält. Diese Sorte von Guttapercha wurde z. B. bei den Kabeln zwischen Java, Bali und Macassar und zwischen Atjeh und Laboucan-Dell verwendet. Bei diesen Kabeln gibt die leitende Ader 2,11 mm, die Guttaperchaummüllung 7 mm. Die Kapazität dieses Leiters ist 0,166 Mikروفарад für den Kilometer, sodass

$$0,166 = \frac{\text{Konst.}}{\log_e \frac{285}{2,11}}$$

und daher $\text{Konst.} = 0,087$ für den Kilometer ist.

(Fortsetzung folgt)

LITERATUR.

Katechismus der Physik. Von Dr. J. Koller. 5. Auflage. Leipzig. 1895. J. J. Weber.
 Katechismen exakter Wissenschaften sind insofern für den Leser immer etwas unbedeutend, als die Anführung von Gesetzen und Thatsachen nicht von Beweisen begleitet wird.

Ein denkender Mensch, und namentlich der Ingenieur, für den die Wissenschaft nur ein Mittel zur Erreichung praktischer Ziele ist, will aber nicht nur Tatsachen und Gesetze kennen lernen, sondern auch erfahren, wie die Richtigkeit derselben aus gewissen experimentellen Grundsätzen mathematisch bewiesen werden kann. Diesem Bedürfnisse kommt der Fortschritt im Allgemeinen nicht nach und auch das Kollert'sche Werk, welches namentlich in seiner fünften Auflage erschienen ist, bildet keine Ausnahme von dieser Regel. Dagegen ist ein entscheidender Vorzug des Buches, das die Frage- und Antwortform der Darstellung angeht. Auch sind gegenüber der veralteten Auffassung wesentliche Verbesserungen eingetreten. Namentlich sind die Kapitel über allgemeine Mechanik wesentlich, den neueren Hilfswissenschaften entsprechend, umgestaltet und im Kapitel über Magnetismus die Faraday'schen Anschauungen eingeführt worden. Allerdings sind noch manche Angaben sehr alten Ursprungs entnommen, so z. B. jene auf S. 130 über die Heibung, wo der Koeffizient für geschmirrtete Metallflächen mit 0,06 bis 0,08 angegeben wird, während doch die klassischen Versuche Thomsen's zu weit kleineren Werthen für Eisenblech auf die Widerstand der rollenden Reibung für Eisenbahnräder zu 1 angeben.

Auch diese Zahl ist, wie Eisenbahntechniker wissen, für die neuesten Konstruktionen zu hoch. Dagegen muss es dem Verfasser als ein Verdienst angerechnet werden, dass er die allberühmte Theorie der Fernwirkungstheorie namentlich durch die neuere Anschauung der Kraftlinien ersetzt hat. Auch die zuerst von Weber angegebene Theorie der molekularen Zusammensetzung von Magneten und Ewing's Hysteresislinien haben in seinem Werke Aufnahme gefunden. Magneten und Dynamomaschinen sowie Drehstromerzeuger sind in kurze Erzählung, während im letzten Kapitel die Wechselwirkungen zwischen Magnetismus, Elektrizität und Licht, allerdings viel zu knapp, behandelt werden. Im Ganzen ist das Buch empfehlenswerth, wenn auch nicht mit eigentlichen Studienwerkzeugen, wie es das Nachschlagebuch für Physiker, welches Gebrauch durch einen vorzüglich geordneten Index wesentlich erleichtert wird. G. K.

Die elektrische Vorfeldbeleuchtung. Von Carl Exler, Wien 1896. L. W. Seidel & Sohn, Preis 9 M.

Der Ausdruck Vorfeldbeleuchtung bedeutet in der Kriegswissenschaft die künstliche Erhellung des vor dem Angreifer oder Verteidiger liegenden Geländes. Er umfasst also die Verwendung von Leuchtbehältern, Leuchtkarten, Felleuchtern und anderen Beleuchtungsmitteln, welche jedoch heutzutage nur untergeordnete Bedeutung haben, weil mit der Ausbreitung der elektrischen Scheinwerfer diese Aufgabe der Kriegstechnik in viel besserer Weise gelöst werden kann. Das vorliegende Werk ist auch lediglich eine Darstellung der Konstruktion und Verwendung elektrischer Beleuchtungsapparate für Kriegszwecke und hauptsächlich für Festungszwecke. Das über 300 Seiten starke und von 16 grossen Figurentafeln begleitete Werk zeigt, wieviel auf diesem Gebiete schon geleistet worden ist, obzwar der Verfasser selbst über die prinzipielle Frage, ob solche Apparate überhaupt einen praktischen Werth haben, kein bestimmtes Urtheil abgibt. Er sagt nämlich in der Einleitung auf S. 5: „... vorausgesetzt, dass überhaupt den Land- und speziell im Positionskriege ein ausschlaggebender, militärischer Werth zugesprochen werden kann, was wohl erst die Zukunft wird lehren müssen.“ Nach diesem Satze zu schliessen, scheint der Verfasser über die Nützlichkeit der Scheinwerfer für Schiffe keinen Zweifel zu haben; sein Buch behandelt jedoch anscheinlich die im Lande verwendeten Apparate.

Was nun zunächst die Ausstattung des Werkes betrifft, so kann nicht genug gesagt werden, dass die Trennung des Textes von den Abbildungen für den Leser sehr un bequem ist. Allerdings wäre es nicht möglich gewesen, alle Figuren in den Text zu stellen, und alle derselben hätten auf jeden Fall auf besonderen Tafeln gegeben werden müssen; die Mehrzahl der Abbildungen ist jedoch solcher Art, dass sie ganz gut an den geeigneten Stellen des Textes hätten Platz finden können. Anstatt dessen sind dieselben auf den losen Blättern im letzten Durchdringungstrakt, das Studium sehr erschwert. Auch sind die Abbildungen nicht immer ganz richtig. So ist z. B. die Stromrichtung in den Nebenschleifen der Ganzschen Dynamo Fig. 58 auf

Tafel V verkehrt gezeichnet. Das sind jedoch kleine Mängel, und wenn wir noch hinzufügen, dass der Verfasser, wie das bei Oesterreichern oft vorkommt, manchmal Fremdwörter gebraucht, wo deutsche Ausdrücke den Sinn vollkommen gut geben würden, so haben wir so ziemlich alle Einwendungen erschöpft, die sich gegen das Buch machen lassen. Der sachliche Inhalt und die Behandlung sind im Uebrigen vorzüglich. In den ersten Kapiteln werden die Stromerzeugungsapparate besprochen. Wir finden hier eingehende Beschreibungen von verschiedenen Beleuchtungswagen, Dampfkessele, Dampfmaschinen, Benzinmotoren und Dynamos, überall begleitet von genauen Angaben über Gewicht, Leistung und Materialverbrauch. Die folgenden Kapitel beschäftigen sich mit den Projektionslampen, Scheinwerfern, Lampen und Strömern. Interessant ist der auf S. 104 gebrachte Vergleich zwischen Tagelicht und der Beleuchtung eines Gegenstandes durch Scheinwerfer. Als geringste Beleuchtung eines Gegenstandes, welcher auf 3 km noch deutlich gesehen werden soll, nimmt der Verfasser 110 Meterkerzen an, was ungefähr der Helligkeit an einem trüben Decembertage um 1/4 Uhr Nachmittags entspricht. Um diese Beleuchtung in der dunklen Nacht durch ein 3 km entferntes Bogenlicht ohne Reflektor zu erzeugen, müsste die Lichtstärke gegen 1000 Millionen Normalkerzen betragen, ist also praktisch nicht zu erreichen. Da selbst 100 000 NK bei beweglichen Apparaten kaum zu erzielen sind, begnügt man sich mit einer Beleuchtung von 2-3 Meterkerzen und erreicht dieselbe durch Zusammenfassung der gesammten von der Bogenlampe ausgehenden Lichtmenge durch geeignete optische Apparate. Die verschiedenen Spiegel sind ausführlich beschrieben, sowie die Bedingungen ihrer guten Wirkung angegeben. In Bezug auf die Lampen, werden die wichtigsten Arten beschrieben und abgebildet sind, giebt der Verfasser mit Recht den automatischen Typen den Vorzug.

Der Verfasser geht auch ziemlich gründlich auf die Beschreibung von Nebensystemen ein, wie z. B. Sealtretter, Messinstrumente, Telephone, Leitungen, Beleuchtungsanlagen für Festungen, Gräben etc. und behandelt schliesslich den taktischen Werth der Vorfeldbeleuchtung, die Unterbringung der Apparate, das Beobachten mittel derselben, die Vertheilung der Bedienungsmannschaft und ähnliche Fragen, welche in erster Linie den Kriegstechniker interessieren. Für den Elektrotechniker ist jedoch das vorliegende Buch deshalb von hohem Werth, weil er hier nicht nur eine sorgfältige Zusammenfassung alles dessen findet, was auf diesem Gebiet bisher geleistet worden ist, sondern sich auch über die weiteren Bedürfnisse der Kriegstechnik, welche durch das Vorhandensein noch lange nicht gedeckt sind, orientieren kann. G. K.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Polwechsele von Davis. Das Diagramm Fig. 14 zeigt den, Herrn Miner M. Davis, Ingenieur der Postal Telegraph Cable Co., patentirten Polwechsele für Zweifachtelegraphie,

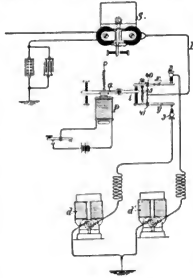


Fig. 14.

der insbesondere dort Verwendung finden soll, wo Dynamostrom zum Betriebe benützt wird. P stellt den Sender dar. Es sind zwei bewegliche Kontakte vorhanden, bestehend aus zwei um 40 und 41 drehbaren Licheln α und β , deren Arme angedeutet lang sind, und zwar sind die nach der Seite der festen elektrischen Kontakte γ und δ gebogen. Ferner sind die Licheln α und β durch die Länge der Kurven Hebel α' und β' derart mechanisch mit den kürzeren Armen der Hebel vermittelst der aus Isolirmaterial bestehend aus Glaszylinder ϵ und ϵ' von der Figur sieht, die in Länge von 1 bezeichnet, dass wenn α mit γ Kontakt macht und β von δ abgehoben ist, zwischen dem mechanischen Verbindungsmittel f und dem Hebel α ein kleiner Zwischenraum besteht und umgekehrt. Die beiden Hebel α und β werden durch eine auf die kürzeren Arme vermittelnde Federkraft zurückgezogen. Es ist dabei nur eine Feder g mit einer geeigneten Regulirvorrichtung verwendet, um die kürzeren Enden der beiden Hebel gegeneinander zu ziehen. Die beiden Hebel sind, wie aus der Figur ersichtlich, in elektrischer Verbindung mit einander, und zwar stellt diese Verbindung das bewegliche Ende der Linie dar, während die festen Kontakte γ und δ resp. die Klammern zweier Dynamomaschinen d und d' von entgegengesetzter Polarität bilden.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Königsberg, ferner zwischen Berlin und Bielefeld (Belegungsamt Stralsund) und zwischen Berlin und Pasewalk ist eröffnet worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Dreiminutengespräch auf dem letzteren beiden Strecken beträgt 1 M. Ferner ist auch die Fernsprechverbindung zwischen Braunschweig, Bremen, Bremerhafen und Vegesack dem Betriebe übergeben worden.

Die Fernsprechverbindung zwischen Karlsruhe und Strassburg i. E. würde am 4. d. M. eröffnet. Dieselbe dient dem Sprechverkehr zwischen den badischen Orten Durlach, Karlsruhe, Mannheim einerseits und den elsässischen Orten Kolmar, Müllhausen, Strassburg andererseits.

Fernsprechverbindung Brüssel-Köln. Die für den unmittelbaren Verkehr zwischen Brüssel und Köln bestimmte Fernsprechverbindung ist nach einer Meldung der „Köln. Zig.“ aus Herbesthal beigemittelt worden und fertig gestellt. Auch die Linie Köln-Herbesthal steht ihrer baldigen Vervollendung entgegen.

Die Fernsprechverbindung Kustschuk-Sofia wurde am 2. September eröffnet. Eine Vorstudie derselben bis Bukarest ist geplant. Die Telephonlinie Sofia-Beograd ist bereits in Angriff genommen, anschliessend an die gleichfalls geplante Linie Belgrad-Budapest. Falls die bisher widerstrebende Fichte die bisherig bereits propionierte Telephonlinie Sofia-Konstantinopel endlich annehmen sollte, bemerkt hierzu die „Frankf. Zig.“, wäre eine ununterbrochene Verbindung zwischen Berlin und Konstantinopel hergestellt.

Elektrische Beleuchtung.

Tempelhof bei Berlin. Die Gemeinden Tempelhof und Mariendorf-Südenda bei Berlin haben die Einführung der elektrischen Beleuchtung beschlossen und die Verträge mit der Unternehmerrfirma bereits endgültig geschlossen.

Meerane i. S. Wie der „Frankf. Zig.“ aus Dresden geschrieben wird, hat die A.-G. für elektrische Anlagen und Bahnen, die in engem Zusammenhange steht mit der A.-G. Elektricitätswerke vorm. O. Kuntze & Co., vom Stadtrath zu Meerane die ausschliessliche Concession zur Errichtung und zum Betriebe einer elektrischen Centrale zur Abgabe von Strom für Licht und Kraft, und eventuell auch Bahnbetrieb erhalten. Wie verlannt, wird die Stadt selbst ein Hauptkonsument für Motorenstrom sein, da sie etwa 160 PS billiger neu auszuführende Wasserkraft aus dem Mühlenthal benötigen wird. Ueberhaupt dürfte die Kraftlieferung eine der Hauptaufgaben der Meeraner Elektricitätswerke sein, da in Meerane die Hauswertheindustrie sehr stark entwickelt ist und durch die Möglichkeit des Bezuges von billiger motorischer Kraft die kleinen Gewerbetreibenden veranlasst werden würden, die noch vielfach veralteten Handstühle durch mechanische Webstühle mit elektrischer Antriebselektricitätswerken zu verbessern.

Frankfurt a. M. Aus einem Artikel des „Frankf. Generalanzeiger“ vom 4. d. M. über das dortige Electricitätswerk entnehmen wir,

das derzeit Verhandlungen wegen Abnahme des Werkes zwischen der Stadtgemeinde und der Unternehmerin, der Firma Brown, Boveri & Co., im Gange sind. Wie es heisst, ist hier ein ausländischer Sachverständiger eingesetzt worden. Der „Generalinspektor“ fordert, dass die Prüfung und eventuelle Abnahme des Werkes durch städtische und unabhängige Sachverständige erfolgen müsse, wenn die Interessen der Stadt Frankfurt gewahrt werden sollen; ferner aber würde es ratsam sein, die jetzt beabsichtigten Erweiterungen nach dem städtischen Projekt erst dann zu beschliessen, wenn einwandfrei festgestellt sei, dass dieses System die von seinen Uebernehmern beanspruchten Vortheile besitzt.

Derselben Quelle zufolge versandt das städtische Elektrizitätswerk Brown, Boveri & Co. unter Nr. 17 v. Mta. an die dortigen Installateure folgendes Rundschreiben: „Wir haben konstatirt, dass bei Verwendung von Drosselspulen in Bogenslampenstromkreisläufen die Angaben der Zähler wesentlich von dem tatsächlichen Verbrauch abweichen. Es ist dies nur auf die durch die Drosselspule hervorgerufene Phasenverschiebung zurückzuführen und sehen wir uns daher genöthigt, die Verwendung von Drosselspulen in Installationen, die an das städtische Elektrizitätswerk angeschlossen sind, zu untersagen. Wir ersuchen Sie daher, an den Stellen, wo Sie solche zur Verwendung gebracht haben, dieselben gegen kleine Transformator auszuwechseln und sehen wir ihrem gef. Bericht über die geschehene Auswechslung entgegen. Ges. Städtisches Elektrizitätswerk Brown, Boveri & Co.“

Hiernach scheint es, als ob die Selbstinduktion der Maschinen an gross wäre, sodass die Amperelösung derselben infolge der Anwendung von Drosselspulen zu gross wird. Das übrige der Einschaltung von Drosselspulen in die Bogenslampenstromkreise nach Angabe des „Generalinspektors“ nur mit Genehmigung des Elektrizitätswerkes und auf Kosten der Konsumenten erfolgt ist, dürfte die Realisirung des Voransgens, dieselben einfach zu ersetzen und durch Transformatoren zu ersetzen, auf Schwierigkeiten seitens der Konsumenten stossen.

Kaschau. Der Gemeinderath der Stadt Kaschau hat den Beschluss gefasst, eine Centralstation für elektrische Beleuchtung errichten zu lassen. Der bezügliche Koncessionvertrag wurde soeben zwischen der Stadtgemeinde und der Augsburger Gasanstalt abgeschlossen. Der Vertrag sieht die Bedingung voraus, dass die Errichtung der Anlage und die Inbetriebsetzung der Beleuchtung innerhalb eines Jahres im Werk ansetzen soll. Sch.

Sarajevo. Das Elektrizitätswerk Sarajevo, welches am 1. J. eröffnet wurde, ist nun über das zur derzeit berichteten, hat sich in der Zwischenzeit in erfreulicher Weise entwickelt. Die elektrische Bahn beförderte auf ihren drei eingleisigen Strecken von zusammen 5,6 km Länge mit den in Betrieb befindlichen 3 bis 4 Motoren im Tagesdurchschnitt 3900 Personen, und am verkehrreichsten Tage rund 5600 Personen. Seit 1. September d. J. dient die elektrische Bahn auch dem Güterverkehr, welcher bis dahin durch Pferde besorgt wurde. Die Lastwagen werden mit einer elektrischen Lokomotive vom Frachtbahnhof der bismarck-herzogwinkelschen Staatsbahn (ehemals Bosnabahn) abgeholt und über die Linien der elektrischen Bahn zum Stadthafen befördert. Die elektrische Lokomotive ist zur Beförderung von 3 Lastwagen von je 12 t Gesamtgewicht bei einer Geschwindigkeit von je 90 PS Leistung ausgerüstet. Bei den beabsichtigten Probefahrten wurde die Lokomotive sogar bis zu 40 km/h beschleunigt, bei Steigungen bis zu 15%, wobei eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 10–12 km pro Stunde erreicht wurde.

Auch die Erweiterung der Beleuchtungsanlage war eine recht günstige, da gegenwärtig bereits über 7000 Glühlampen zu je 16 NK angeschlossen sind, sodass es sich während des Jahres eine Erweiterung der Akkumulatorenbatterie durchzuführen werden musste, während für nächstes Jahr die Vergrößerung der Maschinenstation um 400 PS in Aussicht genommen ist.

Jedenfalls haben das Elektrizitätswerk und die elektrische Bahn, die auf Rechnung der Stadtgemeinde Sarajevo von der Firma Siemens & Halske in Wien erbaut wurden, in diesen raschen Entwicklung den Beweis erbracht, dass in Kaschau, das in der zeitgemässen Einrichtungen geschaffen wurden.

Elektrische Beleuchtung der Einfahrt in den Häfen von New York. Die Notwendigkeit einer ausreichenden Beleuchtung des etwa 900 m breiten Gedney Kanals, die die Kommission für Küstenbeleuchtung des Staates New York schon längere Zeit beschäftigt, und die

kürzlich fertig gestellte Anlage ist ein Theil eines grösseren, schon vor 3 Jahren ausgearbeiteten Programms. Ueber die Einzelheiten derselben entnehmen wir der Zeitschrift „Engineering“ Folgendes: Der Gedney Channel ist zu seinen beiden Seiten mittels Glühlampen von 100 NK erleuchtet, welche auf den Spitzen von Mastbojen in entsprechenden Schutzlaterne getragen werden. Das untere Ende des Mastes ist mit Schicht auf einem schweren gusseisernen Filzkorb befestigt, der in dem Saunde des Meeresbodens festliegt, und in den Bojen selbst ist ein kleiner 600 Watt-Transformator mit Ölfüllhülle wasserdicht eingebaut. Der obere Theil des Mastes mit der Laterne ragt über das Wasser und nimmt eine schiefe, durch die Richtung von Wind und Fluth bewegliche Stellung ein. Die Zuleitungskabel gehen vom Meeresboden durch einen in Innern des Mastes befindlichen Kanal zunächst zum Transformator und von da zur Lampe. Es sind Guttaschkabel mit einfacher Kupferseele und Kupferdrahtarmirung, welche als Rückleitung dient. Der Isolationswiderstand beträgt 600 Megohm pro km. Der Primärstrom einer Spannung von 1000 V. Die Periodezeitahl ist 40. Die Generatoren sind im Leuchtturm der nördlichen Spitze von Sandy Hook aufgestellt und die Entzerrung der unterseeischen Zuleitung zur ersten Lampe beträgt 9/4 km, die einfache Länge der gesamten Leitung beträgt über 9 km. Alle Maschinen und Schaltapparate in der Centrale sind doppelt vorhanden, um die Möglichkeit einer Betriebsstörung, welche für Schiff sehr sehr verlängert sein könnte, auszuschliessen. Neben den Wechselstromgeneratoren sind auch Gleichstrommaschinen aufgestellt, welche die elektrische Leuchtböje an der Südspitze der Plymouth-Kneil bekannten Sandbank durch ein 3 km langes Kabel mit Strom versorgt. Dieses Kabel hat, mit Rückleitung zusammen, eine Gleichstrom führt, die gewöhnliche Stahlbandarmirung. Die Anlage ist seit 9 Monaten in Betrieb.

Elektrische Bahnen.

Zur Verkehrsfrage in Berlin. Die vom Berliner Magistrat ernannte Deputation hat auf Grund einer von 21. Mai bis 20. Juni dauernden Studienreise ihren Bericht veröffentlicht, welchem wir folgende auf elektrische und andere Bahnen Bezug habenden Stellen entnehmen.

Dresden. Was das für die unterirdische Stromführung in Aussicht genommene System anlangt, so geht es aus dem Konstruktions des Kanals davon aus, dass die bestehenden Gleise, die Eigentum der Gesellschaften sind und bis auf Weiteres solches bleiben, möglichst unverändert gelassen werden, — dass die gleichen Anlagen, die oberirdisch bestanden und sich bewahrt haben, in dem unterirdischen neben den Schienen einlaufenden Kanal zur Verwendung gelangen, — dass der Übergang von oberirdischem zu unterirdischem Betrieb und umgekehrt sich thunlichst ohne Aufwand im Verkehr erreichen lässt, und dass man an allen Theilen des Kanals und seiner Einbauten gelangen kann, ohne das Einbrüche in die Strassenbefestigung nachdringlich werden. Die Kanäle kommen in der Regel in dem Raum zwischen den beiden Gleisen, also in Strassenmitte, zu liegen, nehmen an der Oberfläche das Niveau des Strassenpflasters an, während die grösste Tiefe der Fundamente rund 65 cm unter Strassenoberfläche beträgt. Der Einbau der Kanäle lässt sich ohne Betriebsunterbrechung durch die Bauarbeiten vollständig ausführen, Siemens & Halske wird demnach in der Lohringstrasse hier eine Versuchsstrecke auf ihren Kosten errichten, die sich insbesondere auch ausprobiert werden soll, in welche die angemessenen Abmessungen des Kanalinnern bei Strom mit 500 V Spannung ausreichen. Es werden drei Dreieckstrassen in Aussicht genommen, — Dresden Strassenbahn, deren erste Linie am 1. März 1896 in Dresden eröffnet wurde, — die jüngere Gesellschaft heißt: „Deutsche Strassenbahngesellschaft in Dresden“ und besteht mit beiden Gesellschaftern aus je 100 Aktien.

Beide Gesellschaften betreiben und betreiben noch jetzt am allergrössten Theil das Unternehmenseisenbahnnetz, doch hat die Stadt mit beiden Gesellschaften in gesonderten Verträgen die Einführung der elektrischen Betriebes vereinbart. Es ist hervorzuheben, dass die Stadt Dresden sich die Einführung des elektrischen Betriebes beiden Gesellschaften die elektrische Energie, selbstverständlich gegen Zahlung, liefern wird, also nicht zugelassen hat, dass die beiden Gesellschaften sich diese Energie durch den oder durch einen Dritten vorhalten lassen. Beachtenswerth ist dabei, dass die Stadt Dresden im Vertrag mit der jüngeren Gesellschaft die Elektrizität zwecks Abgabe zu Erläuterungs-

zwecken von sich aus einzurichten, dass sie aber nicht beabsichtigt, von dieser Centrale aus die Elektricität des Bahngesellschaftens zu liefern, sondern dass diese Lieferung schon jetzt aus einer besonderen Centrale erfolgt. Um die Ueberführung der Unternehmungen in die neue Betriebsart zu erleichtern, hat es die Stadt Dresden übernommen, die erforderlichen Neuerrichtungen zum grossen Theil selbst auszuführen, und begnügt sich damit, dass die dadurch entstandenen oder noch entstehenden Kosten seitens der Gesellschaften verzinnt und bis zum Ablauf der Genehmigungsfrist amortisirt werden. Aus den Beobachtungen an Ort und Stelle und den erhaltenen Mittheilungen ergiebt sich Folgendes:

1. Während bei dem Badepeter System Hind- und Rücklichterschienen sich innerhalb des Kanals, also beide unterirdisch und unzugänglich, befinden, liegt bei der neuen Strassenbahnanlage nur die Hinleitungsebene in dem Kanal, während zur Rückleitung die eine der beiden oberirdischen Strassenachsen benutzt wird.

2. Die Zugänglichkeit des Zuleitungsebene enthaltenden Kanals, welcher mit leicht abhebaren Platten gedeckt ist, muss als ein unbestreitbarer Vortheil bezeichnet werden.

3. Der Übergang in eine Hochleitung und umgekehrt gestaltet sich leicht, einfach und ungemein leicht, insofern, sodass ein geringes Gewicht zu legen ist, als die nachstehenden wesentlichen Bedenken, welche sich sowohl gegen die Hochleitung als gegen das Hebelleitungssystem geltend machen, beheben werden.

4. Die Kosten der Klatts über einen Kanalanlage wurden für das laufende Meter auf 30 Mk (ohne Pflasterung) angegeben, sodass sich bei einem Doppelgleis auf 70 Mk stellen würde, welche Zahl sich wohl ermassigen wird, da das Nebenmaterialien beider Kanäle in dem Zwischenraum zwischen den beiden Gleisen in gewissen Arbeiten, welche bei getrennter Anordnung jeder einzelnen Kanalführung vermieden werden müssen, eine Ersparnis herbeiführen wird.

5. Bei Gleielerkennungen findet eine Unterbrechung des Verkehrs auf etwa 30–40 cm Länge statt, ein Umstand, welcher sich bei bedeutungslos ist, insofern der Wagen durch seine lebendige Kraft über diese Lücke hinweggeführt wird.

Was endlich die Fahrgeschwindigkeit des elektrischen Betriebes in Dresden anbelangt, so wird es nach den Mittheilungen der städtischen Vertreter 10 km in der Stunde im Innern der Stadt voraussichtlich nicht übersteigen dürfen; auf den Ausseestrecken darf schon jetzt mit 15 km Geschwindigkeit gefahren werden — möglich sei, aber ein bedeutendes Geschwindigkeit; es soll vorzuziehen sein, dass mit einer solehen von 94 ja 88 km gefahren ist.

Dessau. Unter freundlicher Führung des Herrn von Oesbelschütz jun. wurde am 19. Mai d. J. die Strassenbahn in Dessau, welche durch Gasmotorwagen betrieben wird, mit den zu ihr gehörigen Anlagen einer Besichtigung unterworfen.

Die eigene Erfahrung bei der Dessauer Gasbahn geht dahin, dass der Betrieb im Grossen und Ganzen ein für die Fahrgäste angenehmer ist, dass die Wagen rascher und sicherer fahren und dass die Ladung so den Füllstationen sich schnell, etwa im Laufe von 3 Minuten, vollzieht. Angegeben wurde, dass die Füllstationen mit 100 l Kühlwasser gebraucht werden, weshalb an den Füllstationen auch eine Ergänzung des Kühlwassers stattfindend ist. Inaugenblick bemerkbar wurde sowohl beim Bremsen und Anhalten, wie auch beim Anfahren ein gewisses Rütteln des Wagens, doch wurde betont, dass dieses Rütteln durch die Ueberladung des Wagens nicht mehr oder noch nicht durch die Weiterbewegung der Wagen aufgenommen ist. Ursache davon, dass die Maschine in solchen Fällen nicht zum Halten gebracht wird, ist nach dem Meinen, wie es der Gasmotor ist, nur die ein Schwungrad, welches von Hand in Bewegung zu setzen ist, in Gang gebracht werden kann. Um dies immerhin häufige Manövern zu vermeiden, wurde es verstanden, unterlastet es, den Motor in Stillstand zu bringen. Die Auspuffbohrer münden über Wagendeckel und durch die Luftlöcher der Wagen nicht abnehmbar. Geklopft geltend machen könnte, muss, wenn es auch bei der Besichtigung nicht bemerkt wurde, doch als möglich angegeben werden.

Die Touren, welche Gasmotoren machen, lassen sich über eine bestimmte Zahl nicht steigern und deshalb kann der Wagen seine Geschwindigkeit nicht beliebig erhöhen. Doch wurde ausgeführt, dass hierin ein Nachtheil insofern ein Vertheil zu erblicken sei, als der Wagenführer gar nicht im Stande sei, dem Wagen in der Fahrt eine entsprechende Geschwindigkeit zu geben, als je nöthig für den Betrieb vorgeschrieben wäre. Nebenbei bemerkt sei, dass in Dessau 19 km als höchste Geschwindigkeit festgestellt ist, dass aber gemeinlich nur mit 9-10 km gefahren wird.

Hagen. Die ausgedehnte und, soweit bei dem am 24. Mai vorgenommenen kurzen Besuch dortselbst wahrnehmbar, vorzüglich eingerichtete Akkumulatorenfabrik in Hagen, welche von den Herren Müller & Einbeck geleitet wird, hat einen Vertrag mit der Hagen'schen Straßenbahngesellschaft geschlossen, nach welchem erstere die Einstellung einzelner Wagen mit Akkumulatorenbetrieb auf Pferdebahnhöfen der letzteren übernehmen hat. Im Allgemeinen steigt der Betrieb der Akkumulatoren in Hagen keine besonderen Abweichungen von demjenigen, der an anderen Orten, so auch in Berlin, stattfindet; es darf also hieran nicht weiter eingegangen werden.

Wenn zur Zeit der Akkumulatorenbetrieb, nach einzelnen Richtungen hin, vielfach beanstandet wird, so muss dem gegenüber hervorzuheben werden, dass einwandfrei dieses System noch einer weiteren Ausbildung und Vervollkommnung fähig ist und ihr entgegensteht.

In einem Bericht, welchen Herr Müller der Kommission überreichte, heisst es unter Anderem:

„Während wir mit der Verfertigung in den Versuchen mit den Kupferakkumulatoren in Hagen und Wien beschäftigt waren, ist es Herrn Tudor gelungen, ein Giesverfahren zu finden, mittels dessen es möglich ist, Bismutelektroden herzustellen, deren Oberfläche die bisher erzielbare um das Mehrfache übertrifft. Solche Platten werden dann nach dem Tudor-Verfahren ausschließlich elektrisch formirt, ohne einen mechanischen Oxydationsprozess zu erhalten. Dieselben können natürlich proportional zur Vergrößerung der Oberfläche mit entsprechend stärkerer Lade- und Entladestromstärke beansprucht werden, ohne darunter zu leiden.“

Mit dieser Neuerung ist die Lösung des Straßenbahnbetriebes mit Akkumulatoren wiederum in ein ganz neues Stadium getreten.

Wenn es möglich ist, die in einem Wagen untergebrachten Akkumulatoren wiederzuladen, so ist es nicht erforderlich, eine Auswechslung der entladenen Batterien vorzunehmen, sondern man kann die in einem Wagen eingebaute Batterie darin belassen und die Wiederladung in dem Endhaltpunkt der Strecke in der Haltepause vornehmen, erforderlichenfalls auch bei längeren Strecken und kurzen Intervallen im Fabrian durch Einschleichen eines oder mehrerer Akkumulatorenwagen die Haltepausen verlängern. Diese Betriebsweise ist durch die oben beschriebene Neuerung absolut durchführbar.

Es sind seit einiger Zeit Dauerversuche mit den neuen Akkumulatoren nach dieser Richtung hin gemacht worden, die beweisen, dass dieselben einer solchen Betriebsweise in jeder Beziehung gewachsen sind. Während es bisher Aufgabe des Akkumulatorenkonstruktors war sein sehen, für den Straßenbahnbetrieb Elemente zu konstruiren, die bei leichtestem Gewicht so hohe Kapazität als irgend möglich in sich aufnehmen konnten, um so selten als möglich eine Auswechslung entladener gegen geladene Batterien vornehmen zu müssen, ist es mit der vorbeschriebenen Neuerung nunmehr möglich, sich mit einem Minimum von Kapazität zu begnügen. Die zum Betriebe der Wagen mitzuführende Batterie muss oben so gross sein, um unter allen Umständen auch bei schlechtesten Schienenverhältnissen eine Hin- und Herfahrt oder nur eine einfache Fahrt, wenn an beiden Endpunkten geladen wird, vornehmen zu können. Für den normalen Betrieb ist begrifflicher Weise eine solche Batterie in Bezug auf Kapazität sehr erschwerend beansprucht. Dieser Umstand ist wiederum für die Lebensdauer der Akkumulatoren von einschneidender Bedeutung. Wenn die chemische Umwandlung in der aktiven Oberfläche der Platte nur in den oberen Grenzraum zur Wirksamkeit kommt und nicht bis auf den inneren Plattenkern eindringt, so ist dies ohne jeden Gehalt für lange Lebensdauer.

Hindrüb wird wiederum die Wirtschaftlichkeit des Akkumulatorenbetriebes äusserst günstig beeinflusst.

Der Betrieb mit derartigen Tudor-Akkumulatoren wird sich nun folgendermassen gestalten. Wir nehmen an, dass e. B. eine Strecke von 9-12 km Länge mit einer dem gewöhnlichen Minutenbetriebe entsprechenden Anzahl von Akkumulatorenwagen ausgestattet werden soll

und dass die Strecke keine Ringstrecke ist. Wir werden dann zu Anfang der Strecke eine Vorrichtung schaffen, durch welche ein von seiner Fahrt nach dem Anfangspunkte zurückkehrender Wagen Kontakte selbstthätig zum Schuss bringt durch welche die Stromleitung von irgend einer Stromquelle her geladen wird. Der Strom kann hierbei entweder von einer am Anfang der Strecke vorhandenen, oder auch in der centralen entnommen oder auch in einer irgendwo erbauten Kraftstation erzeugt werden. Bei grösserem Netze wird man am besten einen leitenden Strom erzeugen, welcher alle die Hochspannten Strom erzeugen, welche an beiden Endpunkten, wo die Ladung der Akkumulatoren stattfindet, durch Rotationstransformatoren in Gleichstrom mit entsprechender Spannung umgewandelt wird.

Wenn nun auf einer solchen Strecke 10 Minutenbetrieb vorgesehen ist und die Strecke in 40 Minuten durchfahren wird, so genügt die Haltepause, um dem Wagen an seinem letzten Endpunkte diejenige Energie durch Ladung der Akkumulatoren wiederzugeben, welche er auf seiner Fahrt abgeben hatte. In solchen Fällen würde es also nicht einmal nöthig sein, einen weiteren Wagen in den Kurs einzuschalten. Die Zeit zu erübrigen, am Ausgangspunkte jenseit einseits zurückkehrenden Wagen mit neuer Energie zu versehen. Bei dichterer Benutzung der Strecke wird es erforderlich sein, einen Lichtstrom zur Wagenladung zwecklich einzuschalten. Bei bereits im Betriebe befindlichen Linien mit oberirdischer Zuleitung, die die Grenze des belebten Theiles der Strecke bilden, kann die Aenderung so getroffen werden, dass in den Wagen angelegte Akkumulatoren leist beschriebener Art mit der oberirdischen Zuleitung an gleicher Zeit den Ladestrom empfangen, während welcher der Motor von der gleichen Quelle seine Betriebsenergie empfängt; der Wagen fährt dann zu Ende der oberirdischen Leitung vom Akkumulator betrieben ohne Unterbrechung in die Stadt hinein, kehrt aus der Stadt zum Ausgangspunkte der oberirdischen Leitung zurück, um dann an dieser fahrend seinen Energie zur zweiten Fahrt wieder aufzuladern.

Im Allgemeinen wird es möglich sein, für Straßenbahnen ein wirtschaftlicherer und sich dieser Neuerung zu bedienen. Hinsichtlich es sich indessen um sehr lange Strecken (Ausseinen) oder um hohe Geschwindigkeit bei einem geringen, nicht höherem als beispielsweise einem Wort um grosse erforderliche Kapazität, so wird der Kupferakkumulator gewählt werden müssen.

Was nun die Betriebskosten des Akkumulatorenbetriebes anbelangt, so sind wir der Ansicht, den Nachweis führen zu können, dass ein solcher Betrieb höchstens als beispielsweise die Betriebskosten einer Bahn mit oberirdischer Zuleitung.

Die Anlagekosten eines Akkumulatorenbetriebes sind geschätzten Art und Weise sind nicht unüberblich billiger, sodass hier reichlich der Ausgleich für das gefundene wird, was zur Erneuerung und Instandhaltung der Akkumulatoren zu einem festen Satze pro Wagenkilometer erforderlich ist, sodass ein Risiko für den Unternehmer nach dieser Richtung hin auch nicht besteht.

Wir beachtlichen, baldthunlich ein Strecko mit der beschriebenen Einrichtung ausgerüstet, in Betrieb zu setzen und hoffen, möglichst bald den praktische Beweis für die hohe Wirtschaftlichkeit auch dieses Systems zu erbringen.“

Frankfurt a. M. Nach gültiger Mittheilung des Stadtraths Herrn Grim m existirt in Frankfurt a. M. ein in der Art und Weise, wie in Augenschein genommen wurden, ein Drängen dahin, die vorhandenen Pferdebahnen in elektrische umzuwandeln, nicht vielmehr scheint trotz Bemühungen elektrischer Gesellschaften, einen solchen Betrieb dort einzuführen, — zu welchem Zwecke bereits Ankäufe von Aktien einer Gesellschaft, schon bestehende Gesellschaft stattdessen haben sollen, — die im Publikum und sonst als massgebenden Stellen gegen das Hochleistungs-system infolge der mit ihm verknüpften Verunsicherung der Strassenverkehrs Abneigung nicht überwinden zu sein.

Mit Ausnahme der bekannten, älteren, durch Elektricität betriebenen Vorortbahn nach Offenbach und der Dampf(bahn) in der Escherbahn Landstrasse sind in Frankfurt nur Pferdebahnen vorhanden.

Paris. Die Zahl der Pferdebahnen ist innerhalb der Stadt eine verhältnissmässig unbedeutende, wiewohl anzuerkennen ist, dass sie gerade in Strassen sich befinden, welche für den Verkehr von Bedeutung sind. Die Terminbahnhöfe der Vollbahnen liegen ausserhalb der alten Einzeits der Stadt; eine Stadtbahn im Sinne der Berliner Anlage besteht nicht. Von Interesse ist jedoch, dass eine Reihe von „Traktions“-methoden zum Theil zunächst als Versuch

zum Theil als dauernde Unternehmungen zugelassen sind, welche im Einzelnen nachstehend erwähnt werden, sowie ferner, dass elektrische Bahnen weder unter Anwendung des Hochleistungs noch des Budersteyers Systems zur Ausführung gelangt sind.

Die unterzweiten Traktionsysteme bzw. Motoren sind folgende:

1. Akkumulatorenbetrieb,
2. Druckluft,
3. Seilbahnsystem,
4. System Lamm & Franey,
5. System Serpollet,
6. System Compagnie (Vollbahn).

Die Compagnie des tramways de Paris et du Département de Seine hat auf zwei Linien zwischen Paris und St. Denis einen Betrieb mit Akkumulatorenwagen eingerichtet. Die Wagenchuppen und die Elektricitätsstation befinden sich in St. Denis; die beiden erwähnten Linien geben bis in den Mittelpunkt der Stadt (Madeleine und Oper) mit einer Länge von ungefähr je 4 1/2 km hinein; der Betrieb ist Ende 1892 bzw. Sommer 1893 eröffnet. Die Wagen haben überdachte Deckeltes und enthalten 50 Platten, ihre Beheizung ist elektrisch. Die Bahnen abwärts des Steilganges von etwa 1:96 und haben Krümmungen, deren Halbmesser geringer als 30 m ist.

Die einzelnen Wagen beider Linien machen 3 bis 4mal die Tour hin und zurück (3 x 2 = 6) — 84 km im Ganzen mit denselben Akkumulatoren; je eine Linie wird jedoch bei Benutzung eines beliebigen Zeitraumes direkt die Achse getroffen; jeder Wagen enthält 13 Kasten mit je 9 Elementen = 108 Elementen = 216 V im Ganzen. Das Einsetzen der Akkumulatoren nimmt etwa 10 Minuten in Anspruch; die Ladung der Akkumulatoren 5 Stunden dauern soll. Die Wagen haben je zwei Motoren, welche durch ein gewinkeltes Zahnrad direkt die Achse treiben. Die Kosten sollen sich gegenüber System 4 auf 1/2 stellen, während sie etwa mit denen des Systems Serpollet gleich wären.

Weil die Anwendung von Verbesserungen des Systems und der Wagen sollen in Aussicht genommen sein; das Gewicht des Wagens und der Akkumulatoren werde nicht unüberblich vermehrt, der Zeitraum von 3 bis auf 1,25 zu reducirt, die Akkumulatorenkasten sollen unter dem Wagen, zwischen die Achsen, und über geschützten Boden, in einer leichteren Auswechslung sich ermöglichen, etc.

Es muss anerkannt werden, dass an der Bequemlichkeit und Ausnehmlichkeit der Wagen nicht zu denken ist, und die Bewegung flott und angenehm ist.

2. Nach dem System Mekaraki wird komprimirt Luft in Reservoiren, welche sich unterhalb der Wagen befinden, in einem Behälter der Lokomobilen bis zu dem ausserordentlich hohen Druck von 80 kg per cm², bei den Automobilen aber bis zu einem Druck von noch 60 kg.

Es ist unzuverlässig, dass der Transport von Reservoiren mit so hoch gespanntem Druck auf öffentlichen Landstrassen und namentlich auf Strassen innerhalb einer grossen Stadt mit Gefährdung verknüpft ist.

Beim Verlassen dieser Reservoire muss dann die Luft einen anderweitigen Recipienten besitzen, welcher eine gewisse Quantität hochtemperirten Wassers enthält; von hier aus gelangt die Luft erst in die Bewegungscylinder.

Soweit die Beobachtung dieses erfolgen konnte, welche am 1. Juni d. J. stattfand, ist zwar die Bewegung der Wagen eine angenehme und gibt an Ausstellungen keine Veranlassung. Dagegen wird nicht verschwiegen werden können, dass die statische Maschinenanlage eine sehr komplizierte ist, sowie, dass die Unterbringung des Luftreservoirs und die mechanischen Einrichtungen ein Anstoss an der Komprimirt Luft befalls Erzeugung der Bewegung die Automobilen ungewöhnlich belasten und in ihrem unteren Raum beschränken; so ist der vordere Ferron ausserordentlich von Apparaten für den genannten Zweck eingenommen; er bietet keinen Raum für Passagiere und gestattet nur dem Wagenführer dort Aufstellung zu nehmen. Der Umstand, dass jene Betriebsrichtungen sich nur auf dem Vorderperson befinden, bedingt, dass die Wagen jedesmal am Ende der Fahrt an beiden Enden umgewandelt werden müssen. Es erhellt ohne Weiteres, dass bei diesem System die Veränderungen in der Lufttemperatur, welche sowohl bei der Kompression als auch bei der im Betrieb stattfindenden Ausdehnung eintreten, besondere komplizierte und kostspielige Vorkehrungen erfordern. Nach geschätzten Mittheilungen bedingt sich auch dieses System, was Kraft-erzeugung und Kraftverwendung anbelangt, noch nicht in vollkommenem Zustande; weitere Entwürfe und Verbesserungen sind noch nicht angeschlossen.

6. Uebungen im Laboratorium und Exkursionen. Strom- und Spannungsmessungen für den Gleichstrom, Widerstandsmessungen, Aichungen, Messungen an Elementen, Akkumulatoren und Gleichstrommaschinen, Optisch-elektrische Messungen an Glüh- und Boglampen. Besichtigung von Werkstätten, Fabriken und elektrischen Anlagen.

2. Halbjahr.

1. Mathematik. Erweiterung der Trigonometrie und der Logarithmen, Elemente der Stereometrie. Mathematische Behandlung der Aufgaben der Praxis.

2. Physik. Die physikalischen Grundlagen der Wechselstrom- und Thermoelektricität. Ausgewählte Kapitel der Wärmelehre und Mechanik. Elemente der Akustik.

3. Chemie. Wiederholung und Erweiterung der Grundgesetze der allgemeinen Chemie. Die Elemente der Thermo- und Elektrochemie. Elemente der organischen Chemie.

4. Elektrotechnik. Der Unterricht beginnt mit folgenden Abschnitten gleichzeitig:

- a) Elektrolyse: Die Anwendung der elektrolytischen Prozesse im Grossbetriebe
- b) Dynamomachinen
- c) Belichtung der Leitungen und Netzanlagen. Die Anlagen und der Betrieb von Elektricitätswerken
- d) Messkunde: Theorie, Konstruktion und Anwendung der halbleitenden Galvanometer, Kondensatoren. Die gebräuchlichsten Strom- und Spannungsmesser für Wechselstrom

5. Antriebsmaschinen. Die Elemente der für die Beförderung von Strom und Kraft wesentlich in Betracht kommenden Betriebsrichtungen (Wasser, Gas- und Dampfmaschinen etc.)

6. Zeichnen und Entwerfen. Zeichnen und Entwerfen von Instrumenten und Maschinen. Installationszeichnungen, Schaltbretter und Maschinenzeichnungen.

7. Uebungen im Laboratorium und Exkursionen. Ausführung komplizierter Messungen an Gleichstromgeneratoren und Motoren. Magnetische Messungen. Messungen an Kondensatoren. Die Elemente der Messtechnik des Wechselstromes. Besichtigung von Fabriken und elektrischen Anlagen.

Die Aufnahmehbedingungen sind:

- 1. Die Schüler müssen eine dreijährige Lehrzeit in einer elektrotechnischen Fabrik, einem Mechaniker- oder Uhrmachergesicht, in einer Maschinenfabrik, Kanalschlosserei oder dergl. regitriert absolvirt und in gleichen Geschäften als Gehülfe gearbeitet haben. In besonderen Fällen kann bei guter theoretischer Vorbildung eine kürzere praktische Tätigkeit als ausreichend angesehen werden.
- 2. Sie müssen im Stande sein, sich verständlich schriftlich auszudrücken. Das Geschriebene darf keine groben orthographischen Fehler enthalten. (Anfertigung eines Lebenslaufes.)
- 3. In der Mathematik müssen den Schülern die Rechnung mit gemeinen und Dezimalbrüchen und die bürgerlichen Rechnungsarten geübt sein. Ferner müssen sie mit den Grundoperationen der Buchstabenrechnung, mit der Auflösung von Gleichungen ersten Grades mit einer Unbekannten und mit den Elementen der Planimetrie vertraut sein. Das Winterhalbjahr (1. Halbjahr) beginnt Anfang Oktober. — Das Sommerhalbjahr (2. Halbjahr) beginnt Anfang April. Das Schulgeld beträgt für das 1. Halbjahr des Besuchs 100 M., für das 2. Halbjahr 60 M. Die Zahlung berechtigt zugleich zur Teilnahme an den Abend- und Sonntagkursen der Handwerkerkurse. Bedürftigen kann das Kuratorium eine Freistelle gewähren. Anmeldungen nimmt der Direktor, Herr O. Jessen, im Schullokale, Lindenstrasse 97/98, schriftlich oder mündlich entgegen. Die Sprechstunden sind Montag, Mittwoch, Freitag von 6 bis 7 Uhr. In denselben wird auch jede gewünschte Auskunft erteilt. Berlin, 13. September 1895. Streckert.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mitteilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mitteilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Schneckengetriebe in Verbindung mit Elektromotoren.]

Zu dem unter obigem Titel im Hefte 38 der „ETZ“ erschienenen Aufsatz des Herrn E. Kolben mögen einige Bemerkungen gestattet sein.

Die von Herrn Kolben zur Därlung gebrachten Gesichtspunkte entsprechen sowohl den tatsächlichen Verhältnissen, als auch meinen persönlichen Anschauungen, sodass eigentlich nur der Umstand, dass er es für nötig erachtet, gegenüber meinem Aufsatz „korrekter“ Thatsachen anzuführen, mich veranlasst, das Wort zu ergreifen.

Ich finde in unseren Anschauungen, wie sie in den beiden Anfätzen zur Geltung gebracht sind, keine prinzipiellen Gegensätze. Denn auch ich habe ausdrücklich hervorgehoben, dass die Schnecke allersorgfältigste Arbeit erfordert und auf einer Speinmaschine geschlitten sein soll, habe speziell bei einer Konstruktion erwähnt, dass Schnecke und Schneckenrad in einem Oelbade laufen, und habe schließlich die Tourenzahl für Aufzweckzwecke mit 600 U. p. M. angegeben. Der Herr Kolben abfällige kritische Fall, von Schnecken mit 100-250 U. p. M. laufen, trifft demnach bei den von mir beschriebenen elektrischen Aufzugskonstruktionen gar nicht zu.

Die Tourenzahl von 600 U. p. M. hat sich nun gerade für den Antrieb von Personenaufzügen als günstigste erwiesen. Die Firma F. Wertheim & Co. in Wien, welche nahezu an 100 dergleichen Anlagen bereits ausführt, hat bei Einführung derselben auch eine höhere Umlaufgeschwindigkeit benutzt, von welcher sie jedoch abgesehen ist.

Der Wirkungsgrad der Schnecke ist nicht allein massgebend beim Aufzuge, welcher ja intermittierend ist und relativ wenig Arbeit konsumirt.

Unstreitig verursacht der gesammte Mechanismus einer Aufzugswinde mit höherer minütlicher Tourenzahl mehr Geräusch, als wenn langsamer laufend, und dies selbst dann, wenn das Schneckengetriebe im ersten Falle sich ruhiger verhält als im zweiten.

Herr Kolben bezieht sich nun den beigedruckten Illustrationen zufolge hauptsächlich auf Werkstatmaschinen und Hebesäge in Werkstätten, während ich ausschließlich von der Verwendung von Schneckengetrieben bei Personenaufzügen sprach.

Hierbei ist nicht bloss der eigentliche Umstand massgebend, dass das Windwerk einen möglichst hohen Nutzeffekt aufweist, sondern ebenso wichtig ist das Moment des ruhigen Ganges. Da in Grossstädten die Raumgröße eine sehr wesentliche Rolle spielt, sieht sich der Konstrukteur sehr häufig genötigt, das Windwerk direkt am Dachboden aufzustellen, was z. B. seitens der vorgenannten Firma mit Erfolg bei 60% der ausgeführten Anlagen geschehen ist. Rechnet man hierzu noch die Thatsache, dass — immer die richtige Schneckenkonstruktion und Ausführung vorausgesetzt — bei reduzierter Tourenzahl den Seilrömmen ein grösser Durchmesser gegeben und hierdurch die Drahtseile eine höhere Lebensdauer erlangen, so ersieht bei Berücksichtigung aller mitwirkenden Faktoren unter den annehmbaren lokalen Verhältnissen die Wahl von 600 U. p. M. bei 60 U. p. M. vollauf gerechtfertigt. Die Tourenzahl von 600 U. p. M. ist auch die von der Otis Co. benutzte.

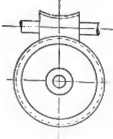


Fig. 18.

Was das Schneckengetriebe selbst anbetrifft, so ist es natürlich, dass die spezifische Aufzweckleistung nirgends ein unerträglich hohes Mass erreichte. Hierauf hat die oben erwähnte

Firma auch Rücksicht genommen, als sie die Umdrehungszahl ihrer Schnecken von 300 auf 600 per Minute herabsetzte. Die Wahl des Materials sowohl als auch die Herstellungsart ist mit der von Herrn Kolben angegebenen übereinstimmend. Die Schnecken sind dreifach genügt und an das Rad anschliessend, wie Fig. 15 zeigt, und nicht selbsthemmend, was aber auch gar nicht nötig ist, da ja für Bremsung genügend vorgeseheu ist.

Die nach vorstehenden Mitteilungen ausgeführten Aufzugsanlagen mit elektrischem Betriebe haben in jeder Richtung so befriedigende Resultate ergeben, dass eine Notwendigkeit der Erhöhung der Motortourenzahl in keiner Weise fühlbar wurde. Wien, 3. 9. 95. E. Egger.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 14. September 1895.

Die mattere Tendenz vom Schluss der Vorwoche übertrug sich zunächst auch noch auf die Berichtwoche, da der Privatmarkt weiter anstieg. Bald aber brach sich eine sehr feste Tendenz durch auf die anscheinend officöse Nachricht, dass die Konversion unserer 4-procentigen Anleihen in 3 1/2-procentige nahe vorzustände, von der besonders Italiener und Bankwetter profitierten. Allein auch diese feste Tendenz konnte sich nicht behaupten, und da sich der Geldmarkt immer weiter verfestete, trat wieder von allen Seiten Realisationsbedürfnis zu Tage, sodass die Haltung stark verflaute.

Der Wochenabschluss war wieder erholdt auf allen Gebieten. Der Geldmarkt verfestigt sich weiter; der Privatmarkt sog am Schluss der Woche his 9 1/2 pCt. an, sodass man die Möglichkeit einer Erhöhung der Bankrate, die nur noch 1/2 pCt. über dem Privatnats ist, in Erwägung zu sieben hat.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G. Hagen. Etwas besser einsetzend und dann weiter sprunghaft bis 171/75 gesteigert. Schluss etwas matter 169/80.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. 1.35% unter dem vorigen Wochenchluss eroffend, dann fester bis 340/50 und wieder abgewärtigt schlussend.

Deutsche Gas-Gliühlicht-Gesellschaft. Zwischen 366 und 375 bei verhältnissmässig geringen Schwankungen.

Westinghouse Electric Light Co. — Ohne Geschäft.

General Electric Co. Etwas fester. Metalle. Kupfer: fester. Silber: 477. 6. per 3 Mon.

Spanisches: Lstr. 10. 16. 8. p. L.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung genügt, ist die Form des Briefes nicht wesentlich, dass die Beantwortung in einer Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgt.

Sonderabdrücke werden nur auf besonderen Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umbuchen des Textes auf kleinerem Format nicht unverschuldet sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dahingehender Wunsch bei Einreichung des Manuscripts mitgeteilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Berichtigung.

Die Gleichungen 3 und 4 an S. 597 Sp. 3 sind wie folgt zu berichtigen:

$$C_1, C_2 + 2/1 C_1 + O = 2C_1 C_2 + H_2 O \quad (3)$$

$$2C_1 C_2 + C_2 = 2C_1 C_2 \quad (4)$$

Schluss der Redaktion: 14. September 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektriker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Ernst Rapp und Jul. H. West.
Expedition zur Lia. Berlin, N. 64. Mohrenplatz 2.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erscheint — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragenden Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalarbeiten, Besprechungen, Patentberichten etc. etc.

ORIGINALARBEITEN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen ersehen unter der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 64, Mohrenplatz 2.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Pränum. Nr. 10995) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 20. (M. 25. — bei jährlicher Freizahlung nach dem Abdruck) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigegeschäften zum Preise von 50 Pf. für die gewöhnliche Zeile für eine Woche berechnet.

Alle Mittheilungen, welche den Verstand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von **JULIUS SPRINGER** in Berlin N. 64, Mohrenplatz 2.

Inhalt.
Das Gesetz der Hysterese (III. Theil) und die Theorie eisengeschlossener induktiver Widerstände. Von Chas. Proteus Steinmetz, Schenectady, N.Y.
Nebenschlussmotor mit variabler Drehgeschwindigkeit. Von F. A. Wessell. S. 625.
Elaide Bemerkungen über den Streuungskoeffizienten bei Wechselstromtransformatoren. Von Prof. Andre Blouzel. S. 626.
Der Triebmotorbetrieb auf grosse Entfernung. Von Aug. E. Collette. (Fortsetzung von S. 598) S. 627.
Fortsetzung der Physik. S. 628. Ueber die Leitung der Elektrizität durch leuchtende Gase. Eine optische objektive Darstellung der Hertzschen Spiegelversuche.
Literatur. S. 629. Transformatoren für Wechselstrom und Drahtstrom. Von Glabert Kapp.
Kleine Mittheilungen. S. 630.
Personalien. S. 630. Kommerzienrath Joh. Siegmund Scheuchert f.
Telegraphie. S. 630. Elektrische Verbindung zwischen Leuchtschiffen und der Küste.
Telephonie. S. 632. Erweiterung des Fernsprechverkehrs. — Essen a. d. Ruhr.
Elektrische Beleuchtung. S. 634. Magdeburg.
Elektrische Bahnen. S. 631. Zur Verkehrsfrage in Berlin (Schluss von S. 629) — Elektrische Strassenbahnen in Berlin. — Elektrische Strassenbahn Kölnstraße — Haiduck. — Kottwitz. — Schoppstadt. — Akkumulatorenbetrieb von Strassenbahnwagen.
Elektrische Kraftübertragung. S. 632. Essen. — Elektrische Kraftübertragung aus Niagara.
Elektrische Maschinen. S. 632. Elektrische Maschinen System Linders.
Elektrotechnik. S. 633. Villingen.
Verschiedenes. S. 633. Auszeichnungen. — Elektrotechnische Vorlesungen an städtischen technischen Hochschulen während des Wintersemesters 1894/95. — Elektrotechnische Lehr- und Untersuchungsanstalt des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M.
Patente. S. 634. Anmeldungen. — Erfindungen. — Uebertragungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentbeschreibungen.
Finanz- und gewerbliche Nachrichten. S. 634. Braun-Wochenbericht. — Stettiner Elektrizitätswerk. — Angehöriger Triebwagen A.-G.

Das Gesetz der Hysterese (III. Theil) und die Theorie eisengeschlossener induktiver Widerstände.

Von Chas. Proteus Steinmetz, Schenectady, N.Y.

In drei früheren Aufsätzen („ETZ“ 1891 S. 62; 1892 S. 43 und S. 519 u. ff.) habe ich nachgewiesen, dass der Energieverlust durch Hysterese infolge magnetischer Reibung sich mit genügender Genauigkeit durch die empirische Formel darstellen lässt:

$$H = \eta B^{1.6},$$

wo H = Energieverlust pro cm^2 und Kreisprozess, in Erg,
 B = Amplitude der magnetischen Variation (maximale Induktion) und
 η = Koeffizient der molekularen magnetischen Reibung ist.

Der Energieverlust durch Wirbelströme findet den Ausdruck

$$h = \epsilon N B^2,$$

wo h = Energieverlust pro cm^2 und Kreisprozess, in Erg,
 N = Zahl der vollständigen Kreisprozesse pro Sekunde (Periodenzahl) und
 ϵ = Koeffizient der Wirbelströme ist.

Von R. Arno in Turin wurde gezeigt, dass der Energieverlust durch statische dielektrische Hysterese, d. h. der Energieverlust in einem Dielektrikum im elektrostatischen Felde, durch dieselbe Formel ausgedrückt werden kann

$$H = \delta F^2,$$

wo F = elektrostatische Feldintensität, oder Intensität der dielektrischen Induktion, δ = Koeffizient der dielektrischen Hysterese ist.

Der Exponent α ergab sich hier experimentell als sehr annähernd = 1.6, bei den untersuchten niederen Feldintensitäten.

Bei Periodenzahlen und Feldintensitäten von der in Wechselstromcondensatoren vorkommenden Grössenordnung fand ich den Energieverlust durch dielektrische Hysterese proportional dem Quadrate der Feldintensität.

Spätere Beobachtungen bestätigten dieses Resultat.

In Betreff der magnetischen Hysterese sind in der Zwischenzeit keine wesentlich neuen Entdeckungen gemacht worden, sondern die Ursache und Erklärung des Auftretens dieser 1.6. Potenz ist noch so unbekannt wie zuvor.

Für die Berechnung der Eisenverluste in Dynamomaschinen und Transformatoren hat diese Annäherungsformel in die elektrotechnische Praxis Eingang gefunden und hat sich in Maschinen, in denen Wirbelströme mit genügender Sorgfalt vermieden werden, in guter Uebereinstimmung mit der Erfahrung gezeigt.

Als Beispiel zeigt Fig. 1 den beobachteten Eisenverlust eines Hochspannungswechselstromgenerators von 500 Kilowatt Leistung.¹⁾ Als Abscissen sind die elektro-

motorischen Kräfte — die der Induktion B proportional sind — in Volt, als Ordinaten die hysteretischen Verluste, in Watt, eingetragen. Die Beobachtungswerte sind durch Kreuze dargestellt, während die ausgenutzte Linie die Kurve der 1.6. Potenz darstellt.

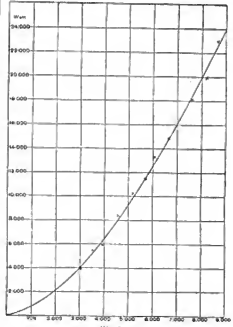


Fig. 1.

Der Eisenverlust ist ein bedeutender — in Wechselstrommaschinen häufig der bedeutendste Theil des Energieverlustes in der Maschine.

In Bezug auf die Zahlenwerte des Koeffizienten der Hysterese η erstrecken sich meine früheren Beobachtungen über das Bereich:

	$\eta \times 10^6$ bis	Mittel
Schmiedeeisen, Eisenblech u. Stahlblech 2,00	5,48	3,00 bis 3,38
Guss Eisen	11,8	16,2
Weiches Gussstahl und Mildstahl	3,18	12,0
6,0		
Harter Gussstahl	27,9	—
Schmiedestahl	14,5	24,8
Magnetitstein	20,4	23,5
Nickel	12,2	38,5
Cobalt	11,9	—

Während seitdem keine neuen Materialien auf Hysterese untersucht worden sind, ist das Bereich der beobachteten Werthe von η seitdem bedeutend vergrössert worden, besonders in Bezug auf Eisenblech und Stahlblech, und zwar erfreulicher Weise nach dem Gebiete niederer Werthe von η , d. h. besseren Eisens.

Während vor 1 1/2 Jahren der von Ewing beobachtete Werth $\eta > 10^6 = 2,00$ unerreichbar war und das beste Eisen, das ich erhalten konnte, ein sehr weiches norwegisches Eisen, $\eta > 10^6 = 2,275$ ergab, finden sich jetzt häufig Werthe von η , bedeutend besser wie bei Ewing's weichem Eisendraht, wie die folgende Tabelle zeigt, die die niedrigsten und die höchsten beobachteten Werthe des

¹⁾ Einige weitere Daten über die Kraftübertragung, der obige Maschine angeht, mögen hier mitgetheilt werden. Die Energie dient zur Beleuchtung und Kraftvertheilung, mittels Drehstromwechselstrom, und zur Spannung des Eisenbahnnetzes der Stadt Portland, Oregon, mittels Gleichstrom.

Die Turbinestation besteht aus 20 700-ferdigen Turbinen, die mit 26 Drehstromgeneratoren — von denen jeder 5 Kilowatt sind — und 3 Erzeugmaschinen von je 200 Kilowatt direkt gekuppelt sind.

Der Abstand der Turbinenstation vom Verbrauchsorte ist 18 km. Die Leitungsspannung bei Vollbelastung 2000 V, die direkt in den — parallel geschalteten — Drehstromgeneratoren erzeugt wird.

Der gesammte Wirkungsgrad von der Turbinenstation bis an der Gleichstrom-Trolleylinie ist 79%.

Koeffizienten η von für elektrische Maschinen bestimmten Eisen- und Stahlblech erzieht.

Die Werte sind den Berichten des physikalischen Test-Departements der General Electric Co. entnommen.

Niedrigste beobachtete Werte von $\eta \times 10^3$	Höchste beobachtete Werte von $\eta \times 10^3$
1,24	5,90
1,33	5,16
1,35	5,12
1,58	4,78
1,59	4,77
1,59	4,72
1,66	4,58
1,66	4,55
1,68	4,27
1,70	—
1,71	—
1,76	—
1,80	—
1,82	—
1,88	—

Wie ersichtlich, sind alle Werte der ersten Tabelle niedriger wie Ewing's: $\eta > 10^3 = 2,00$, der niedrigste Werth, $\eta > 10^3 = 1,24$, bei 36%.

Der Herstellungsprozess, ob Stahlblech oder Eisenblech, macht keinen Unterschied, und auch die chemische Zusammensetzung scheint so gut wie keinen Einfluss zu haben. Von den meisten Proben ist die chemische Analyse gemacht worden, zeigte aber nichts Besonderes, ausser dass das Material ziemlich reines Eisen war.

Indessen ergaben chemisch fast identische Proben ganz verschiedene Werte von η . So z. B. ist in den folgenden drei Proben die chemische Zusammensetzung fast genau dieselbe, und doch der Koeffizient der Hysterese η total verschieden:

$\eta \times 10^3$	Eisen	Stahl	Eisen
Gesamte fremde Bestandtheile, %	0,459	0,462	0,509
C	0,086	0,080	0,081
P	0,009	0,003	0,077
Si	0,082	0,049	0,028
Mn	0,242	0,250	0,293
S	0,030	0,030	0,030

Molekulare magnetische Reibung ist daher wesentlich eine physikalische Eigenschaft.

Eine genauere Untersuchung des Koeffizienten η in der Formel:

$$H = \eta B^2$$

ist von Ewing unternommen worden, und führte ihn zu dem Schlusse, dass η mit verschiedenen magnetischen Induktionen H etwas variiert, und in seiner Variation die drei charakteristischen Stadien der Magnetisierungskurve widerspiegelt. (J. A. Ewing, Philosophical Transactions of the Royal Society, London, June 15th 1893.)

Die Abhängigkeit der Hysterese von der Temperatur ist von Dr. W. Kunz untersucht worden (5. April 1894), und ergab sich als eine lineare Abhängigkeit, soweit nicht strukturelle Änderungen des Materials beim Erhitzen auftraten, die eine beim folgenden Erkalten nicht mehr zurückgehende Verminderung der Hysterese verursachten.

II.

In einem magnetischen Wechselfelde wird in Eisen und anderem magnetischen Material Energie verzehrt, d. h. in Wärme umgesetzt durch molekulare magnetische Reibung.

Wenn Energie dem magnetischen Stromkreise weder von aussen zugeführt, noch durch den Magnetismus äussere Arbeit geleistet wird, misst die Fläche der hyste-

tischen Schleife, mit der MMK als Abscisse und der magnetischen Induktion als Ordinate, die durch molekulare magnetische Reibung in Wärme verwandelte Energie.

Im Allgemeinen indessen repräsentirt die hysteretische Schleife nicht die in molekulare Reibung verzehnte Energie.

Die Fläche der hysteretischen Schleife ist proportional, und wenn 10 A-Windungen pro cm als Abscisse, die Zahl der Kraftlinien pro cm² als Ordinaten benutzt sind, gleich der von der MMK geleisteten Arbeit.

Die von der MMK während des Kreisprozesses geleistete Arbeit ist aber nur dann gleich der in molekulare Reibung geleisteten Arbeit, wenn in keiner weiteren Weise Energie zugeführt oder verbraucht wird.

In der Dynamomachinennatur z. B. sind molekulare Reibung und hysteretischer Energieverbrauch wahrscheinlich nicht identisch, sondern die in molekulare Reibung verzehnte Arbeit wird mechanisch geleistet, und die hysteretische Schleife verschwindet mehr oder minder.

Es muss daher ein scharfer Unterchied gemacht werden zwischen der Erscheinung der magnetischen Hysterese und der molekularen magnetischen Reibung, und die einzige Beziehung, die zwischen beiden existirt, ist:

„Wenn einem wechselnden magnetischen Stromkreise weder von aussen Energie zugeführt, noch durch den magnetischen Stromkreis äussere Energie geleistet wird, wird die in molekulare Reibung verzehnte Energie von der MMK geliefert in Gestalt magnetischer Hysterese.“

Dies erklärt, warum bei Zuführung äusserer Energie, durch mechanische Vibration etc., die Hysterese vermindert, und umgekehrt bei Leistung äusserer Energie, wie bei Ummagnetisirung lose geschichteter Eisenfellsphäre, die Hysterese vermehrt wird.

In stationären Wechselstromapparaten, wie Transformatoren etc., sind Hysterese und molekulare Reibung meist identisch.

In rotirenden Maschinen dagegen kann der Unterschied zwischen molekulare Reibung und magnetischer Hysterese sehr bedeutend werden, und kann die magnetische Schleife sogar überschlagen werden, sodass sie nicht Aufwand, sondern Erzeugung elektrischer Energie repräsentirt.

Zwei solche Fälle sind in Fig. 2 und 3 und in Fig. 4 und 5 gezeichnet.

In diesem Falle war der magnetische Widerstand und somit die Induktanz des Stromkreises veränderlich. D. h., der magnetische Stromkreis wurde geöffnet und geschlossen durch die Rotation eines sternförmigen Ankers, der den magnetischen Rückschluss darstellte.

Die Kurve s repräsentirt die Induktanz des magnetischen Stromkreises (den reellen magnetischen Widerstand) als Funktion der Stellung als Abscissen.

Die Kurve E repräsentirt die durch den wechselnden Magnetismus inducirte gegen elektromotorische Kraft, oder, da der innere elektrische Widerstand zu vernachlässigen war, die Klemmenspannung, die mit genügender Genauigkeit eine Sinuswelle darstellte, und die Kurve M somit die Sinuswelle des inducirten Magnetismus.

Der Strom $C = \frac{M}{s}$ nimmt dann eine verzerrte Wellengestalt an und ist verschieden für ansteigenden und für abfallenden Magnetismus, infolge der Verschiedenheit der Induktanz s . Indessen ist der Strom nicht genau $C = \frac{M}{s}$, sondern etwas grösser für ansteigenden, kleiner für abfallenden Magnetismus, infolge des Energieverbrauches durch

molekulare Reibung, wie die Diagramme zeigen.)

Die Folge dieser einseitigen Verzerrung der Stromwelle C durch die wechselnde Induktanz s ist, dass der Effekt $W = CE$ nicht mehr symmetrisch gegen die Nulllinie, also von Mittelwerthe 0, ist, d. h. der Effekt der Selbstinduktion ist nicht = 0, oder in anderen Worten, in diesem Falle ist die Selbstinduktion (die von dem Stromkreise auf sich selbst inducirte EMK) nicht efflektlos, wiegewöhnlich angenommen wird, sondern repräsentirt Erzeugung elektrischer Energie im ersteren, Verbrauch elektrischer Energie im letzteren Falle.

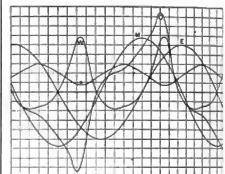


Fig. 2.

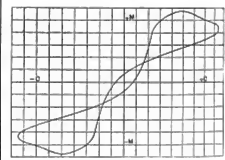


Fig. 3.

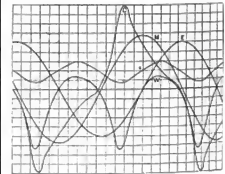


Fig. 4.

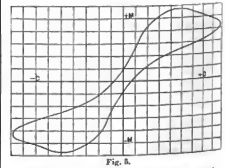


Fig. 5.

Wird daher dieser Apparat mechanisch angetrieben, so nimmt der Anker bei geeignetem äusseren Stromkreise (Kondensator oder Synchronmotor) eine Stellung an, die der relativen Phasenverschiebung in Fig. 2

entspricht, und der magnetische Stromkreis leistet elektrische Energie als selbstregener Wechselstromgenerator, und umgekehrt wird nach der Äusseren Stromkreis durch einen Wechselstromgenerator ersetzt und die Antriebskraft fortgenommen, so fällt der Anker in die der Fig. 4 entsprechende Stellung, fährt zu rotieren fort, und der magnetische Stromkreis leistet mechanische Arbeit als Synchronmotor. Auf diese Weise ist es mir mit genügend grossen Maschinen gelungen, durch vielpolige magnetische Stromkreise von variabler Induktanz bis 150 PS elektrischer Energie, als Generator, und bis 250 PS mechanischer Energie, als Synchronmotor, zu erzeugen.

Die hysteretischen Schleifen, den Kurven Fig. 2 und 4 entsprechend, sind in Fig. 3 und 5 gezeichnet, mit dem Strom C als Abscissen, dem Magnetismus M als Ordinaten.

Wie ersichtlich, ist in Fig. 5 die Fläche der Schleife bedeutend vergrössert und entspricht der Summe der in molekularer magnetischer Reibung verzehrten und der in mechanische Arbeit umgesetzten Energie; in Fig. 3 ist die Fläche überschlagen oder negativ, und repräsentiert die geleistete elektrische Arbeit minus der in molekularer Reibung verzehrten Arbeit.

Hysteresis und molekulare magnetische Reibung sind daher nicht identisch, sondern Hysteresis ist eine der Erscheinungsformen molekularer Reibung.

(Fortsetzung folgt.)

Nebenschlussmotor mit variabler Geschwindigkeit.

Von F. A. Wessel.

Bei dem elektrischen Antrieb von Werkzeugmaschinen, Fahrzeugen u. s. w. ist man häufig genötigt, den Elektromotor mit verschiedenen Geschwindigkeiten laufen zu lassen. Im Nachfolgenden ist eine neue Anordnung beschrieben, welche in einfacher Weise diese Bedingung erfüllt und die sich gut bewährt hat. Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einem Nebenschlussmotor mit 2 Kollektoren (Fig. 6), welcher in Verbindung gesetzt ist mit dem bereits in der „ETZ“ 1894, Heft 33 näher beschriebenen Wessel-Egger-Reversirapparat. Während letzterer bisher nur bei solchen Antrieben Anwendung fand, welche konstante Geschwindigkeiten besitzen, ist er nunmehr mit einem von mir konstruierten Regulirapparat kombiniert und gestattet, die Tourenzahl des Motors beliebig bis zum Vierfachen zu variiren und die Drehrichtung umzukehren.

Die Illustration stellt einen einpfädigen Motor dar, welcher vollständig in Eisen eingeschlossen ist. Die über den Kollektoren angebrachten eisernen Deckel sind in der Figur weggelassen. Der Feldmagnet ist nach dem Eisenreihentypus gebaut und trägt eine einzige Spule, welche über dem Anker liegt. Dadurch kommt dieser möglichst tief zu liegen, ein Umstand, welcher bei Waggon- und Schneckenantrieben einen besonderen Vortheil bietet. Ausserdem sind bei dieser Anordnung die Lager durch den magnetischen Zug mehr oder weniger entlastet, was bei grösseren Ausführungen von Bedeutung ist. Wie schon erwähnt, besitzt der Anker 2 Kollektoren, von denen jeder einer eigenen Wicklung angehört. Der Regulirapparat ermöglicht es, durch einfache Drehung des Handrades entweder nur einen oder beide Kollektoren hintereinander in den Stromkreis einzuschalten und ausserdem noch die Erregung des Feldes zu reguliren.

Bei der niedrigsten Geschwindigkeit, in unserem Falle ca. 450 U. p. M., sind beide Ankerwicklungen hintereinander geschaltet und das Feld ohne vorgeschalteten Widerstand voll erregt.

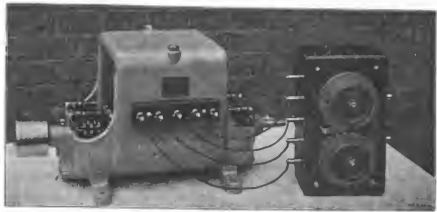


Fig. 6

Stämmliche höheren Geschwindigkeiten, bis fast zur doppelten Tourenzahl (also fast ca. 900), werden durch Schwächen des Feldes erreicht, indem man Widerstände in den Magnetstromkreis einschaltet. Bei ca. 900 U. p. M. arbeitet nur eine Wicklung des Ankers, wobei das Feld wieder voll erregt ist, und es wird auch dann wieder eine Steigerung der Tourenzahl bis zum doppelten Betrage (also ca. 1800) durch stufenweise Schwächung des Feldes herbeigeführt.

Der Reversirapparat ist mit dem Regulirapparat zwangsläufig verbunden, sodass die Ankerwicklungen, nur wenn dieselben stromlos sind, umgeschaltet werden können. — Fig. 7 zeigt das Schaltungsschema des Regulir- und Reversirapparates. — Die Handhabung des ganzen

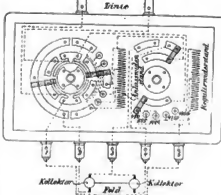


Fig. 7

Apparates ist eine äusserst einfache und sichere, der beanspruchte Raum sehr gering bemessen, sodass der Apparat bequem an dem Spinnort einer Drehbank angebracht werden kann. — Gegenwärtig werden derartige Motoren und Schaltapparate in allen Grössen von der Firma B. Egger & Cie. in Wien gebaut.

Einige Bemerkungen über den Streuungskoeffizienten bei Mehrphasenstrommotoren.

Von Prof. André Blondel, Paris.

I. In der von Dr. Behn-Eschenburg¹⁾ aufgestellten analytischen Theorie der Mehrphasenstrommotoren tritt ein durch die Gleichung

$$M^2 = (1 - \sigma) L_1 L_2 \dots \dots (1)$$

¹⁾ ETZ 1894, Heft 19, S. 179.

definirter Koeffizient auf, welcher als Streuungskoeffizient bezeichnet wird, und in dieser sowie in allen analogen Theorien, insbesondere in der interessanten, in Heft 4 und 5 der „ETZ“ 1895 veröffentlichten

Abhandlung des Herrn Cahen, eine erhebliche Rolle spielt. Die vorstehende Definition besitzt aber den grossen Uebelstand, dass sie über die Natur dieses Koeffizienten keinen Aufschluss giebt und nicht deutlich genug erkennen lässt, welchen Antheil der primäre Stromkreis und welchen der sekundäre daran haben. Anesh führt dieselbe zu mancherlei Irrthümern. So ist es beispielsweise meines Erachtens nicht ganz richtig, wenn Behn-Eschenburg setzt²⁾:

$$E_2 = \frac{\pi}{2} c_1 \omega_1 \sqrt{1 - \sigma} E_1 \dots (2)$$

und ohne das Verdienst der Arbeit des Herrn Cahen herabsetzen zu wollen, glaube ich, dass sein Fundamentaldigramm³⁾, eben wegen dieses Faktors $\sqrt{1 - \sigma}$, nicht exakt ist und dass er für die Abnahme von σ mit wachsender Belastung⁴⁾ (eine Ersehnung, die in der That bei allen Motoren und zwar zu Gunsten ihres guten Funktionirens eintritt) nicht die beste Erklärung gegeben hat.

Im Gegensatz hierzu wird die ganze Sache, wie man sehen wird, vollkommen klar, wenn man, anstatt die Induktionskoeffizienten M, L_1, L_2 zu betrachten, direkt die magnetischen Flüsse einführt, wie es Hopkinson in seiner Theorie der Transformatoren that. Wir setzen die Permeabilitäten der verschiedenen Theile des vom Primär- und Sekundärkreise gebildeten magnetischen Kreises als bekannt voraus. Den magnetischen Fluss in den einzelnen Theilen dieses Kreises kann man als die Kombination der fiktiven Flüsse betrachten, welche die primäre und die sekundäre Wicklung einzeln hervorbringen würden. Mit jedem dieser Flüsse kann ein Verlustkoeffizient v (ähnlich dem Hopkinson'schen σ) verbunden werden, der nach den gewöhnlichen Methoden leicht zu berechnen ist. Es seien v_1, v_2 die Koeffizienten, welche bezüglich der Erregung durch die primäre Wicklung allein und der Erregung durch die sekundäre Wicklung allein entsprechen. Bezeichnet man mit ϕ_1 den fiktiven Fluss, welcher die sekundäre Wicklung durchströmt, wenn die primäre allein erregt wird, so ist der entsprechende Fluss durch die primäre Wicklung $v_1 \phi_1$; ebenso erzeugt die sekundäre Wicklung, wenn sie allein erregt wird, einen Fluss ϕ_2 , durch die primäre Wicklung und einen Fluss $v_2 \phi_2$, durch sich selbst.

²⁾ Ebdenda, S. 180, Gl. (8).
³⁾ ETZ 1894, Heft 4, S. 84, Fig. 4.
⁴⁾ ETZ 1895, Heft 30, S. 406.

Die wirklichen Flüsse erhält man, wenn man die vorhergenannten Flüsse nach der Regel vom Parallelogramm zusammensetzt, wie Fig. 8 zeigt: der resultierende Fluss dreht den Primärkreis F_1' ist die geometrische Resultante von $v_1 \phi_1$ und ϕ_2 , und der resultierende Fluss F_2' durch den Sekundärkreis ist die Resultante aus ϕ_1 und $v_2 \phi_2$.

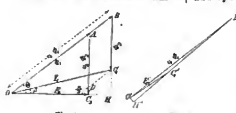


Fig. 8.

Fig. 9.

F_1 und ϕ_2 stehen rechtwinklig zu einander, da der Fluss ϕ_2 durch die von F_1 induzierten Ströme, ohne dass eine weitere EMK hinzukäme, erzeugt ist.)

Aus dieser Figur findet man leicht für den Phasenverschiebungswinkel β zwischen den Flüssen F_1 und F_2 den Ausdruck

$$\tan \beta = \left(1 - \frac{1}{v_1 v_2}\right) \tan \delta. \quad (3)$$

wo δ der Winkel zwischen ϕ_1 und ϕ_2 ist.

Dieser Ausdruck $1 - \frac{1}{v_1 v_2}$, welcher in der ganzen Theorie eine wesentliche Rolle spielt, ist genau der Streuungskoeffizient, d. h. man hat:

$$\sigma = 1 - \frac{1}{v_1 v_2} \quad (4)$$

und dies ist, glaube ich, die richtige Definition dieses Koeffizienten.

In der Praxis können v_1 und v_2 von einander sehr verschieden sein. Herr Cahen hat diesem Umstande in seinem letzten Artikel Rechnung getragen, indem er den Vorschlag machte zu schreiben:

$$\sigma = \frac{v_1 - \sigma_1}{v_1} \frac{v_2 - \sigma_2}{v_2} \quad (5)$$

während er in seinem ersten Artikel mit Behn-Eschenburg impliziert

$$v_1 = v_2 = \frac{1}{1 - \sigma}$$

angenommen hätte. Diese Koeffizienten σ_1 und σ_2 aber haben keine physikalische Bedeutung und sind nicht direkt messbar, während die Koeffizienten v_1 und v_2 , die sich manchmal durch Versuche bestimmen lassen, allen Elektrikern bekannt sind und gestatten, ohne Weiteres die Frage der magnetischen Streuung bei Wechselstrommotoren mit der schonen Theorie von Hopkinson in Zusammenhang zu bringen. Auch sieht man, dass man in der Gleichung (1) nicht $\sqrt{1 - \sigma}$, sondern $\frac{1}{v_1}$ zu setzen hat, was im Allgemeinen einen erheblichen Unterschied macht.

Das solcher Weise richtig gestellte Diagramm des Herrn Cahen wird alsdann dem meinigen mit einer geringen Aenderung der Bezeichnungen äquivalent.

Ein zweiter Vortheil dieser Anbauungsweise besteht darin, dass man v_1 und v_2 nach den gewöhnlichen Methoden leicht im Voraus bestimmen kann, ehe man an die Konstruktion des Apparates geht. Ausführlichere Angaben über diese Rechnung wird man in einer Abhandlung über Mehrphasenströme finden, die gegenwärtig in der Zeitschrift „L'Eclairage Electrique“ erscheint.

II. Aus der Formel (4) ist leicht ersichtlich, weshalb der Koeffizient σ mit

¹⁾ Dieses Fundamentaldiagramm wurde von Verfass. schon 1890 angegeben (Ann. Electr. 1^{er} 9, S. 445, Fig. 2), nur sind die Bezeichnungen damals andere

wachsender Belastung abnimmt. Der Grund ist der, weil die kleinen Eisenstege, über welche hauptsächlich die magnetische Streuung stattfindet, zwischen dem Luftraum und den Lochern, in denen die Drähte gelagert sind, einer zunehmenden Sättigung unterliegen (da die primären und sekundären magnetomotorischen Kräfte fortwährend wachsen), während der Fluss F_1' beinahe konstant bleibt und F_2' ziemlich rasch abnimmt. Die Permeabilität der primären und sekundären Eisenkerne nimmt daher mit der Belastung zu, während diejenige der Stege abnimmt; es nehmen somit auch v_1 und v_2 und daher auch σ ab, was für das Anlaufen vorteilhaft ist.

Hieraus geht hervor, dass man, wenn ein Motor zu berechnen, der unter Belastung anlaufen soll, stets die Verhältnisse bei normaler Belastung und bei Leerlauf gesondert untersuchen und die Koeffizienten v_1 und v_2 für jeden dieser beiden Fälle berechnen muss. Im Falle der Strom mit konstanter Spannung zugeführt wird, kann man annehmen, dass F_1 nur wenig variiert, obwohl dies nicht streng richtig ist; für F_2 aber muss man einen angeneherten Wert mittels der Gleichung bestimmen:

$$F_2 = \frac{F_1 \cos \beta}{v_1} = \frac{F_1}{v_1 \sqrt{1 + \sigma^2 \tan^2 \delta}}$$

Bei Leerlauf hat man näherungsweise:

$$F_2 = \frac{F_1}{v_1 \sigma \tan \delta} = \frac{F_1 R_2}{v_1 \sigma \Omega L_2}$$

wo R_2 den Widerstand, L_2 die Selbstinduktion des Sekundärkreises und Ω die Pulsationsgeschwindigkeit des zugeführten Stromes bedeutet. Hieraus findet man die Koeffizienten v_1 und v_2 . Diese aber sind nur bei schwacher Belastung zu benutzen.

III. In seiner Abhandlung in Heft 39 vom 25. Juli 1895 untersucht Herr Cahen den Einphasenmotor nach einer Methode, die ich nur als ausgezehret betrachten kann, da Prof. der Erste war, der sie gleichzeitig mit Prof. Ferraris (mehr als 6 Monate vor Ausgabe des interessanten Buches des Herrn Kapp, den Cahen irrtümlich als Urheber nennt) angegeben hat.) Auch in diesem Falle kann man durch Betrachtung der Koeffizienten v_1 und v_2 sehr leicht beweisen, dass der Streuungskoeffizient merklich den Wert

$$\frac{2\sigma}{1 + \sigma}$$

annimmt, den Herr Cahen, wie es scheint, ohne Beweis anführt.

Der von der primären Wickelung erzeugte alternierende Fluss ist nach dem Satze von Leblanc zwei rotirenden Flüssen äquivalent, die eine halb so grosse Amplitude haben. Jeder dieser Flüsse werde ϕ_1 genannt; der eine, welcher den nützlichen Fluss darstellt, verhält sich wie im vorhergehenden Falle, der andere, welcher ein gegenläufiger Fluss ist, wird durch die sekundäre Wickelung mehr oder weniger gedämpft, das heisst, er erzeugt einen sehr kleinen Fluss ϕ_2 . Man hat also zwei Diagramme, in denen die beiden Flüsse ϕ_1 dargestellt sind durch gleiche und parallele Segmente (Fig. 8 und 9) mit denselben Koeffizienten v_1 und Koeffizienten v_2 , welche verschieden sein können (weil die beiden Flüsse F_2 von verschiedenen Werten sind). Das Diagramm rechts, welches dem parasitären (im ungekehrten

²⁾ Ann. Electr. 1^{er} 9, S. 386: „Ein symmetrischer Einphasenmotor ist hinsichtlich der Stillen Arbeit dem System zweier zweiphasigen Drehstrommotoren äquivalent, da jeder von dem Strome I gespeist werden und auf eine und dieselbe Welle gesetzt sind, wobei die Richtung des Stromes der einen um 90° ist, dass die beiden Flüsse in umgekehrter Phase rotiren“ etc.

Sinne rotirenden) Flüsse entspricht, ist so schmal, dass der sekundäre Fluss F_2' gegenüber F_1' vernachlässigt werden kann und der primäre Fluss F_1' nahezu gleich dem Segmente $C_1' H_1'$, d. h. $\sigma \gg B' H'$ wird. Nun ist $B' H'$ von $B' O'$, d. h. von $v_1 \phi_1$, nicht sehr verschieden; der parasitäre Fluss F_2' ist somit innerhalb praktischer Grenzen annähernd gleich $v_2 \phi_2$, und mit Bezug auf die in der primären Wickelung inducierte EMK verhält sich die Sache so, als ob diese Wickelung von einem einzigen rotirenden Fluss

$$v_1 (1 + \sigma)$$

durchströmt würde.

Man kann somit den Motor hinsichtlich des primären Flusses als einen Motor mit einfachem Drehfeld betrachten, wenn man dem primären Fluss einen fiktiven Koeffizienten

$$v_1' = v_1 (1 + \sigma)$$

und daher dem Streuungskoeffizienten des fiktiven Werth

$$\sigma' = 1 - \frac{1}{v_1' v_2} = 1 - \frac{1}{v_1 v_2 (1 + \sigma)} = 1 - \frac{1 - \sigma}{1 + \sigma} = \frac{2\sigma}{1 + \sigma}$$

gibt.

Um die Energieverluste im sekundären Stromkreise zu berechnen, braucht man die Kräftepaare nicht einzuführen; es genügt die Anwendung des folgenden leicht beweisbaren Satzes, den ich zur Vollständigkeit des in der Anmerkung Gesagten hier anführe:

„Der gesammte Energieverlust infolge des Joule'schen Effektes im sekundären Stromkreise ist gleich der Summe der Joule'schen Verluste, welche bei derselben Belastung in den sekundären Stromkreisen der beiden oben erwähnten fiktiven Motoren entstehen.“

Wenn man den dem nützlichen fiktiven Motor entsprechenden Verlust W_2 berechnet hat, so ist der dem schädlichen Motor entsprechende Verlust W_1 , falls man die Schlüpfung mit $\frac{\Omega - \omega}{\Omega}$ bezeichnet:

$$W_1 = W_2 \left(\frac{\Omega + \omega}{\Omega - \omega} \frac{L_2^2}{R_2^2} \right)$$

Andererseits leitet man leicht, dass

$$\frac{F_1'}{F_2'} = \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{\Omega - \omega}{\Omega}\right)^2 \frac{L_2^2}{R_2^2}}}{\sqrt{1 + \left(\frac{\Omega + \omega}{\Omega}\right)^2 \frac{L_2^2}{R_2^2}}}$$

ist. Arbeitet man bei voller Belastung, so kann man die Einheit unter den Wurzeln gegenüber den anderen Gliedern vernachlässigen und annähernd schreiben:

$$\frac{F_1'}{F_2'} = \frac{\Omega - \omega}{\Omega + \omega}$$

und daher

$$W_1' = P \sigma$$

Die Wirkung des parasitären Drehfeldes bezüglich des sekundären Stromkreises kann also annähernd ersetzt werden durch eine Vermehrung um 100% des Energieverlustes, in welcher den durch das nützliche Feld im sekundären Stromkreise erzeugten induzierten Strömen entspricht (und dessen Wert annähernd gleich $\frac{H}{P}$ ist, wo P die Nutzleistung bezeichnet).

Die Theorie der Einphasenmotoren ist somit auf die einfachste Weise innerhalb der gewöhnlichen Arbeitsgrenzen verallgemeinert.

IV. Es giebt noch eine andere anscheinend ganz verschiedene Art, die Theorie der Mehrphasenstrommotoren zu begründen, nämlich diejenige, welche zunächst für Transformatoren von Herrn Kapp angegeben und sodann von ihm und Herrn Steinmetz¹⁾ auf Motoren angewendet wurde. Sie besteht darin, dass man die Strennung des primären und sekundären Stromkreises durch zwei besondere Selbstinduktionskoeffizienten L_1' und L_2' darstellt, die man jedoch nicht mit den bisher betrachteten verwechseln darf. Die Flüsse F_1 und F_2 , welche die primäre und sekundäre Wicklung durchströmen, kann man sich alsdann entstanden denken aus dem gemeinsamen Flusse $OD = F$ und den von der Selbstinduktion herrührenden Flüssen (Fig. 10)

$$D C_1 = \frac{L_1' J_1}{n_1} \quad \text{und} \quad D C_2 = \frac{L_2' J_2}{n_2}$$

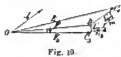


Fig. 10.

wo n_1 und n_2 die Anzahl der primären und sekundären Windungen, J_1 und J_2 den primären und sekundären Strom bezeichnen. F_1 erhält man durch Projektion von F auf die Linie OC_1 , welche mit F den durch die Gleichung

$$\text{tg } \psi = (M - \omega) \frac{L_1'}{R_1}$$

gegebenen Winkel ψ bildet, wobei $M - \omega$ die Differenz der Pulsationsgeschwindigkeiten des primären und sekundären Stromes und R_1 der sekundäre Widerstand ist. F_1 wird erhalten, indem man F mit dem Flusse $L_1' J_1$, der dieselbe Phase wie der Strom J_1 hat, nach dem Parallelogramm zusammensetzt.

Wie man leicht sieht, ist dieses Diagramm demjenigen der Fig. 8 äquivalent, wenn man in diesem die Linie $F = OD$ zieht, unter der einzigen Bedingung, dass

$$(r_1 - 1) \cdot \phi_1 = \frac{L_1'}{n_1} J_1$$

$$(r_2 - 1) \cdot \phi_2 = \frac{L_2'}{n_2} J_2$$

gesetzt wird. Es besteht also nur ein Unterschied in den Bezeichnungen und die Methoden sind äquivalent; aber die Gleichungen, welche aus jeder derselben abgeleitet werden, um die Arbeitsleistung der Apparate (elektromotorische Kräfte, Ströme etc.) darzustellen, haben ein sehr verschiedenes Aussehen. In der Theorie der einfachen Transformatoren bietet die Kapp-Steinmetz'sche Methode für die Praxis grosse Vorteile infolge der Vereinfachung, welche darin besteht, dass die Vektoren ϕ_1 und ϕ_2 nahezu parallel genommen werden, wie es z. B. noch kürzlich Herr Kapp bei Begründung seines interessanten Verfahrens zur Bestimmung des Spannungsabfalls der Transformatoren gethan hat. Bei Motoren aber ist dieselbe Vereinfachung nicht mehr möglich, sodass die Gleichungen viel verwickelter werden, wenn man nicht nur die sekundäre Selbstinduktion, sondern auch die primäre Selbstinduktion L_1' in Rechnung ziehen will, wie Steinmetz a. a. O. mit Recht gethan hat. (In der That spielt L_1' eine ganz ebenso wichtige Rolle wie L_2' .)

¹⁾ Theory of the general alternating current transformer. 18th Gen. Meeting of the Amer. Inst. E. E. In dieser Theorie scheint Steinmetz keine Rücksicht genommen zu haben auf das zweite parastatische Induktionskoeffizient sekundäre Ströme liefert deren Frequenz $\omega - \omega'$ ist.

Bei der oben dargelegten Methode dagegen sind selbst die streng richtigen Gleichungen sehr einfach und erhalten, wie diejenigen der Herren Behn-Eschenburg und Cahen, im Allgemeinen nur die einzige Konstante σ ; überdies sind die Koeffizienten r_1 und r_2 leichter zu verstehen und zu berechnen als die Selbstinduktionskoeffizienten L_1' und L_2' . Diese Methode erscheint mir daher als die bessere und sie besitzt den Vortheil, dass sie sich besser als irgend eine andere den gegenwärtig geltenden Vorstellungen über die Dynamomaschinen anschliesst. In dieser Hinsicht dürfte sie ein neues Licht auf die Frage der Mehrphasenstrommotoren werfen und deshalb wird sie auch, hoffe ich, die Leser der „ETZ“ interessieren, welche durch die Arbeiten des eben erwähnten Autors bereits mit dieser Frage vertraut geworden sind.

Der Telefonbetrieb auf grosse Entfernung.

Von Ang. E. Collette, niederländischer Telegrapheningenieur.

(Fortsetzung von S. 616.)

Die Zeit, welche ein Strom braucht, um seine Maximalstärke zu erreichen oder auf seine ursprüngliche Intensität oder eventuell auf Null zurückzusinken, nennt man die Zeitkonstante des Leiters oder des Schliessungsbogens. Diese bestimmt also die Anzahl Wellen, welche in jeder Sekunde den Stromweg passieren können. Mit den am schnellsten arbeitenden Telegraphenapparaten kann man ungefähr 260 Ströme in der Sekunde entsenden; jeder Strom erhält also sein Maximum und Minimum in $1/260$ Sekunde.

In der Telephonie ist die Zahl dieser Ströme viel bedeutender, wenn der Ton der menschlichen Stimme mit allen seinen akustischen Änderungen wiedergegeben werden soll. Die Zeitkonstante eines telephonischen Stromkreises darf $1/1600$ Sekunde nicht überschreiten.

Diese Zeitkonstante hängt aber nicht nur vom elektrischen Widerstande R , sondern auch, wie erwähnt, von der elektromagnetischen Trägheit und der Kapazität C des Stromkreises ab. Diese 3 Faktoren beeinflussen sie und der Effekt ist die Verzögerung der Fortpflanzung des Stromes im Leiter.

Wie bereits gesagt, steht diese Verzögerung der elektromagnetischen Trägheit im direkten Verhältnis zum Selbstinduktionskoeffizienten und im umgekehrten zum Leitungswiderstande; sie wird also ausgedrückt durch $\frac{L}{R}$.

Der Theil der Verzögerung, welcher dem Leiter zuzuschreiben ist, wächst im Verhältnis zur Kapazität und zum Widerstande des Stromweges, also im Verhältnis der Grösse des Produktes CR . Die totale Verzögerung wird also wiedergegeben durch den Ausdruck $\frac{L}{R} + CR$, welcher Ausdruck gleichzeitig das Maass für die Zeitkonstante abgibt.

Je kleiner diese Summe, desto günstiger liegen die Verhältnisse in Bezug auf die Fortpflanzung der elektrischen Ströme; sie darf auch ein gewisses Maximum nicht überschreiten, doch wird, wie leicht einzusehen, dieses Maximum rascher bei der Telephonie als bei der Telegraphie erreicht.

Um die Verzögerung der elektrischen Fortpflanzung auf ein Minimum zu reduzieren, muss man in erster Linie — wenigstens für die Telephonie — danach trachten, den Einfluss der elektromagnetischen Trägheit möglichst zu beseitigen. Dies erreicht man

durch den ausschliesslichen Gebrauch von Kupferdrähten und durch Vermeidung von Erdrückleistungen. Wenn man ausserdem Sorge dafür trägt, dass die Drähte so nahe als möglich nebeneinander und spiralförmig in sich gewunden laufen, wird der Selbstinduktionskoeffizient für die Praxis auf Null reducirt und der Quotient $\frac{L}{R}$ verschwindet.

Auf diese Weise bleibt nur mehr der Ausdruck CR übrig, den wir mit A bezeichnen wollen.

$$CR = A \dots \dots \dots (1)$$

Von Rysseberghe hat zuerst experimentell den störenden Einfluss der Selbstinduktion auf die Fortpflanzung der Telephonströme in den Leitungen aus Eisendraht nachgewiesen. Er hat die Unmöglichkeit einer regelmässigen Korrespondenz auf eine Entfernung von über 400 km bei Verwendung von Eisendraht erwiesen. Eine Luftleitung aus Eisen zwischen Grafon und Fostoria in Amerika, 250 km lang, hat wohl den Ton der Stimme und sogar noch einzelne Worte vernnehmlich übertragen, aber eine regelrechte Verständigung war unmöglich. Zwischen Baltimore und Fostoria auf eine Entfernung von ungefähr 1000 km konnte auch nicht ein Laut übertragen werden.

Rysseberghe hat ausserdem auch gefunden, dass, wenn die telephonische Korrespondenz über eine Distanz von beispielsweise 400 km unmöglich ist, der Grund nicht darin liegt, dass die Laute zuviel an ihrer Intensität eingebüsst, sondern dass sie eine vollständige Veränderung erfahren haben. Die telephonische Korrespondenz mittels Eisendraht auf solche Entfernungen wird also unmöglich, weil die Laute nicht mehr genügend klar und deutlich ankommen und nicht; weil ihre Kraft unzureichend wäre; sobald man Kupferdrähte für die Leitlinien verwendet, zeigt sich dieser Erschleichung nicht mehr; bei Leitlinien dieser Gattung wird die telephonische Korrespondenz dann unmöglich, wenn der Widerstand in Verbindung mit der Ladung des Leiters einen solchen Stromverlust hervorbringt, dass keine Vibration im Empfänger mehr erzeugt und infolgedessen die Worte nicht mehr übertragen werden.

Wenn sich also auch die Anwendung eines Leiters mit so geringem Selbstinduktionskoeffizienten, dass er in der Praxis vernachlässigt werden kann, empfehllich, so ist es doch ratsam, möglichst wenig Elektromagnete, Induktions- oder sonstige einfache Rollen in die Leitung einzuschalten. Bei Stromänderungen oder Schwankungen entstehen in diesen Apparaten starke Extrastrome, welche denselben Effekt haben, als ob die Elektromagnete und die sonstigen Rollen zeitweise einen bedeutend höheren Widerstand hätten, als ihn eine gewöhnliche Messung angibt. Allgemein kommt es also bei der Telephonie weniger auf den wirklichen Widerstand der Linie und Apparate an als auf ihren scheinbaren. Dies erklärt sich von der Schnelligkeit des Vorganges; hiervon hängt auch hauptsächlich der Grad der Deutlichkeit und die Entfernung, auf welche gesprochen werden kann, ab.

Da man aber der Elektromagnete, welche einen Hauptbestandtheil eines Telephonapparates bilden, der Induktionsrollen, der Wecker und anderer Signalapparate bei der Telephonieinrichtung nicht entziehen kann, so bleibt nur übrig, die Anzahl derselben, soweit irgend möglich, zu vermindern.

Die Deutlichkeit S der telephonischen Wortwiedergabe, für welche die Engländer den ganz zutreffenden Ausdruck „speaking efficiency“ anwenden, steht im umgekehrten Verhältnis zum dem Produkte CR , welche

Gesetz wir W. H. Preece verdanken, der darauf anging, eine Regel zu formulieren, gemäss welcher man sich eine Vorstellung von dem Erfolge machen konnte, den man vernünftiger Weise von dem Bau von langen Telefonlinien erwarten dürfte.

Wenn man in der Formel (1) an Stelle der totalen Kapazität C der Leitung $c l$ setzt, wobei c die Kapazität der Längeneinheit, und l die Länge der Leitung, und wenn man statt R den Ausdruck $r l$ setzt, worin ebenfalls r den Widerstand der Längeneinheit darstellt, so erhält man das wohlbekannte Gesetz von Lord Kelvin für die Zeitkonstante einer Leitung ohne Selbstinduktion, nämlich

$$t = B c r P.$$

wo B eine Konstante bedeutet, die von den angewendeten Einheiten abhängt.

Da B im umgekehrten Verhältnis zu $C R$ steht, können wir

$$S = \text{Const.} \frac{C R}{C R}$$

oder

$$C R = \frac{\text{Const.}}{S} = A$$

setzen, und wenn wir auf obige Formel verweisen, auch unmittelbar

$$A = c r P \dots \dots \dots (2)$$

und

$$l = \sqrt{\frac{A}{c r}} \dots \dots \dots (3)$$

Diese Gleichung giebt uns die Entfernung an, auf welche die telephonische Correspondenz mittels einer Linie von gegebener Konstruktion noch möglich ist. Auf Grund von Versuchen im Jahre 1885 und 1887 hat Preece gefunden, dass bei Verwendung von Kupferdrähten die telephonische Verständigung kaum unmöglich ist bei $C R = 15000$,

- möglich bei 12500,
- gut bei 10000,
- sehr gut bei 7500,
- vorzüglich bei 5000,
- untadelhaft bei 2500.

Wenn man die Kapazität für eine Längeneinheit, z. B. pro Kilometer, bestimmen will, muss man übrigens äusserst vorsichtig sein.

Bezeichnen wir nach Kempe mit $a b$ ein unterirdisches Kabel, dessen Ende b isolirt und welches von der Batterie E geladen wird (Fig. 11), dann repräsentirt das Dreieck $a b c$ die Ladung des Kabels. Wir können dieselbe v. nennen.



Fig. 11.

Wenn dagegen das Ende b an Erde angelegt ist (Fig. 12), hat die Ladung im Punkte a einen Werth $a c$, welcher allmählich gegen das Ende von b hin herabsinkt, und hier den Werth Null hat, sodass die Gesamtladung repräsentirt wird durch das Dreieck $a b c$ oder durch $\frac{1}{2} v$. Obgleich also die Kapazität des Kabels offenbar keine Veränderung erlitten, beträgt die Ladung, nämlich die Elektrizitätsmenge, welche das Kabel bei der in Fig. 12 angegebenen Schaltung enthält, nur die Hälfte von der, welche man bei isolirtem b erhält.

Der Zustand des in Fig. 12 dargestellten Kabels ist jener, welcher in der Telephone bei Anwendung von nur einem Drahte vorhanden ist.



Fig. 12.

Wenn die Verbindung zwischen dem zweiten Pol der Batterie und der Erde aufgehoben und dieser Pol an eine zweite Linie $m n$ gelegt wird, während die beiden anderen Enden b und n isolirt sind (Fig. 13), finden wir eine totale Ladung von

$$\frac{1}{\frac{1}{v} + \frac{1}{v}} = \frac{1}{2} v.$$



Fig. 13.

sodass die Ladung eines jeden einzelnen Leiters jetzt $= \frac{1}{4} v$ ist. Es ist also gerade so, als ob man ein Kabel hätte, dessen Isolirleichte so dick wäre, dass die Kapazität dieses Kabels nur die Hälfte von jener creicht, welche das Kabel der Fig. 11 hatte. Dies ist graphisch dargestellt in Fig. 14

$$a c = \frac{1}{2} v \cdot c \quad (\text{siehe Fig. 11}) \quad \text{und Rechteck} \\ a e f b = \frac{1}{2} v.$$



Fig. 14.

Wenn man nun die beiden anderen Enden der Kabel $a b$ und $m n$ mit einander verbindet, wie Fig. 15 andeutet, so ist das



Fig. 15.

der Fall, den Fig. 16 darstellt, wo das Dreieck $a b c$ den Kapazitätswert $= \frac{1}{4} v$ repräsentirt.



Fig. 16.

In einer Schleife, welche also einen ununterbrochenen metallischen Leiter bildet, beträgt die Ladung nur $\frac{1}{4}$ von der Ladung eines der beiden Aeste und die Hälfte der Ladung einer Einfachleitung zwischen den beiden äussersten Enden der Schleife, wobei Erde den zweiten Draht ersetzt.

Man kann hier noch einfügen, dass, wenn die beiden Leitungen der Fig. 15

hintereinander geschaltet wären, sodass sie einen Schliessungsbogen von nur einer Leitung mit doppelter Länge bildeten, und wenn das eine Ende an die Batterie E , das andere Ende isolirt wäre (wie Fall der Fig. 11), die Kapazität dieser Leitung dann $2 v$ wäre, d. h. doppelt so gross als jene der Fig. 11, da ja der Leiter doppelt so lang wie dort geworden ist. Der doppelt so lange Leiter hat also eine 8-mal grössere Kapazität, als wie wenn die beiden Drähte zu einem einzigen Schliessungsbogen nach Fig. 15 verbunden sind.

In der Formel (1) und (2) bedeuten jedoch C und c nicht die wirklichen Ladungen, sondern nur die Kapacitäten, welche man beim Messen der Leiter mit ihrem einen isolirten Ende findet, und auf diese Kapazität beziehen sich auch die numerischen Werthe des Produktes $C R$ von Preece.

Man hat nicht die wirkliche Ladung für die Grösse C genommen, weil die wirkliche Werth mit den gewöhnlichen Instrumenten nicht bestimmt werden kann, während dies für das C der Formel $C R = A$ leicht möglich ist. Wenn man für diesen Ausdruck den wirklichen Werth genommen hätte, so hätte man einfach die entsprechenden Werthe von A mit 2 dividiren müssen.

Ein Beispiel wird dies erklären. Die Linie zwischen P und Q betrage l km; der Widerstand des Drahtes $r \Omega$ pro Kilometer und die Kapazität des isolirten Drahtes c Mikrofarad pro Kilometer. Das Produkt $C R$ dieser Linie ist alsdann $c l \times r l = c r P$; nach Preece darf dieser Werth die Zahl 15000 nicht übersteigen, wenn man mit der so beschaffenen Linie telephoniren kann soll.

Wenn man aber die obigen Erwägungen in Betracht zieht, so sieht man angeblich, dass die wirkliche Ladung dieser Linie nicht $c l$ Mikrofarad, sondern nur $\frac{1}{2} c l$ Mikrofarad ist und dass infolgedessen das Produkt aus Ladung und Widerstand $= \frac{1}{2} c r P$. Aber der Werth von 15000 bezieht sich nicht auf dies Produkt, sondern auf jenes der Faktoren $c r P$ und $r P$.

Für den Fall, dass man für die erwähnte Linie Kupferdraht von 3 mm Dicke und einem Widerstand von 2,5 Ω und einer Kapazität von 0,01 Mikrofarad pro Kilometer verwendet, erhält man als längste Linie, auf welcher man telephoniren kann, nach Formel (2):

$$\sqrt{\frac{A}{c r}} = \sqrt{\frac{15000}{0,01 \cdot 2,5}} = 770 \text{ km.}$$

Wenn man noch einen zweiten Draht zwischen P und Q anbrächte, wäre das Produkt dieser neuen Linie

$$= \frac{1}{2} c l \times 2 r l = c r P,$$

nämlich das gleiche, wie für eine Linie mit Einfachleitung. Kurz es ist unzweifelhaft, dass das Produkt $C R$ sich nicht ändert, ob man nun eine Einfachleitung oder eine Schleife aus 2 Leitungen zwischen 2 Punkten wählt.

Es versteht sich von selbst, dass alle anderen Verhältnisse sich gleich bleiben, und dass z. B. die Erdströme, die Polarisationströme oder die Induktion von Ausströmungen nicht mehr Störung verursachen, wenn man nur einen Draht verwendet.

¹⁾ Das Produkt aus der wirklichen Ladung und dem wirklichen Widerstand der Schleife ist $(\frac{1}{2} c \times 2 l) r \times 2 l = \frac{1}{2} c r P$; dies stimmt auch überein mit dem erhaltenen Stromkreis dieses Produktes für einen geschlossenen Stromkreis dieser Linie zwischen 2 Punkten; aber, wie einer einzigen Leitung zwischen 2 Punkten, ist das gleiche der Werth von A bezieht sich nicht auf das Produkt.

det, als wie wenn man eine Scheife anordnet, was mit der Praxis bei weitem nicht übereinstimmt.

Eine bestimmte dielektrische Substanz bietet bei den Kabeln natürlich die Möglichkeit, die Kapazität des Kabels durch die Wahl eines geeigneten Isoliermaterials zwischen D und d innerhalb gewisser Grenzen halten zu können. Man muss sich indes an Dimensionen beschränken, welche man nicht überschreiten kann, mit Rücksicht auf die Bedingungen für die Konstruktion, für das Eingraben oder Indieselegen des Kabels.

Wenn es sich nur darum handeln würde, die geringste Kapazität zu erhalten, so wäre es am besten, d so klein als möglich zu nehmen, d. h. Kupfer als Leiter zu wählen und nicht ein Gramm mehr zu nehmen, als die Konstruktion es erfordert, und die Kupferdrähte dann mit einer Isolirmasse einzuhüllen, welche so dick als möglich wäre, sodass das Verhältnis $\frac{D}{d}$ sein Maximum erreichte.

Da aber der Widerstand R des Leiters als Faktor in dem Produkt CR auftritt, und dieser Widerstand mit der Verminderung des Querschnittes wächst, so wäre der Zweck vollständig verfehlt, wenn man auf die eben angegebene Weise verfahren würde.

Man muss vielmehr trachten, das Produkt CR so klein als möglich zu machen, ohne die Forderungen der Praxis ausser Acht zu lassen.

Man hätte auch noch den Preis des Kabels in Betracht zu ziehen, welcher je nach der verwendeten Kupferseide und der Guttaperchamegale erhebliche Verschiedenheiten zeigt. Wie sehr auch dieser Punkt von Bedeutung ist, so wird es doch immer besser sein, sich in jedem speziellen Fall auf das Studium des rein technischen Problems zu beschränken und die pekuniäre Seite lediglich von der Frage abhängig zu machen, wie das Problem auf die zweckmässigste Art zu lösen ist.

(Schluss folgt).

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Ueber die Leitung der Elektrizität durch heisse Gase.

Von E. Fringsheim. (Berliner Ber. 18. S. 331 bis 334. 1895).

Zum Erhitzen der Gase: Luft, Wasserstoff, Kohlenäure benutzte der Verfasser als Ofen ein Porzellanrohr von 60 cm Länge und 3/4 cm Lichter Weite, das in seinem mittleren Theile in einer Länge von 29 cm von den Flammen umspült und in gleichmässige Gluth versetzt wurde. Die Enden desselben waren durch Messingfassungen luftdicht verschlossen und wurden mit Wasser gekühlt. Ein Ansatzrohr in der einen Messingfassung führte zu einem Dreiweghahn, durch welchen man das Porzellanrohr nach Belieben mit einer Luftpumpe, einem Kohlenäure- oder Wasserstoffapparat in Verbindung setzen konnte. Das Rohr enthielt zwei an den Messingfassungen isolirt befestigte, kreisförmige Elektroden aus Platinblech von 1 cm Durchmesser und 1 mm Dicke. Ihre Zuleitung bestand aus Platindrähten in Kapillarrohren aus Porzellan. Die Elektroden standen senkrecht an der Achse des Rohres und konnten gegen einander verschoben werden. Ausserdem waren als mit einem Galvanometer und 1-10 Trockenelementen von je 1,6 V in einem Stromkreis geschaltet.

Bei einer Elektrodenabstand von 3 cm ergab sich über die Leitend erhaltener Gas Folgendes: Luft, Kohlenäure und Wasserstoff fangen bei den angewandten elektromotorischen Kräfte und bei eben beginnender Kohligluth das Rohres den elektrischen Strom merklich zu leiten an; die Leitfähigkeit nimmt mit steigender Temperatur und mit abnehmendem Drucke stark zu. Die Stromintensität ist unter sonst gleichen Umständen am grössten für Wasserstoff, kleiner für Luft und noch kleiner für Kohlenäure. Trotz der Gleichheit der Elektroden ist die

Leitung von der Stromrichtung abhängig, was Bequerel schon im Jahre 1863 beobachtet hat. Dieselbe zeigt starke Abweichungen von dem Ohm'schen Gesetze; die Stromintensität steigt viel schneller als die EMK. Dehrer steigt nicht ohne Weiteres von einem bestimmten Widerstand der Gase sprechen.

Die Abstände der Elektroden wachen, so zeigt sich eine starke Abnahme der Stromstärke. Schiebt man dieselben sehr nahe an einander (bis 0,5 mm), so zeigt das Galvanometer bei Stromschliessung ein sehr grosses Ausschlag, der rasch abnimmt und erst nach längerer Zeit (10 Minuten) einen konstanten Werth annimmt. Daraus folgt, dass hier eine Polarisation stattfindet. Dieselbe lässt sich direkt nachweisen, wenn man erst den Strom eine Zeit lang in bestimmter Richtung durch das Rohr schiebt und dann die Elektroden direkt mit dem Galvanometer verbindet. Das aufsteigende Polarisationsstrom verhält sich bezüglich seiner Richtung und seines Verschwindens wie der von einer Wasserzersetzung her geleitete Polarisationsstrom. Lässt man die geladenen Elektroden lange Zeit ruhig stehen und löset die Flammen des Ofens aus, sodass das Gas sich abkühlt, so stellt sich die Polarisation wieder ein, sobald man den Ofen auf die frühere Temperatur bringt. Ein starker Luftstrom durch das Rohr zerstört die Polarisation.

Die maximale EMK der Polarisation, welche selbst 0,5 V sein kann, ist von der EMK des Ladestromes, seiner Intensität und dem Druck des Gases unabhängig; nicht aber von der Zeitdauer der Ladung und der Temperatur des Ofens.

Verwendet man anstatt Platinelektroden solche aus Gold von gleicher Grösse, so treten genau dieselben Erscheinungen auf, nur in erheblich geringeren Grade.

Die Versuchsergebnisse drängen zu der Annahme: Die heissen Gase - und die Gase überhaupt - sind wie die meisten Flüssigkeiten als elektroytische Leiter zu betrachten. Ihr Verhalten gleicht dem der schwachen, verdünnten Lösungen, wie es von Kohlrausch und Heydweiller beschrieben worden ist. Wenn elementare Gase, wie Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlenäure, etc., so sind ihre Moleküle bereits in positiv und negativ geladene Ionen zerfallen. Letztere Annahme stimmt mit einer von H. v. Helmholtz im Jahre 1884 ausgesprochenen Hypothese überein. G. M.

Eine einfache objektive Darstellung der Hertz'schen Spiegelversuche.

Von Viktor Biernacki. (Wiedem. Ann. Bd. 55, 1886, S. 599).

Der Verfasser stützt seine Modifikation der Hertz'schen Spiegelversuche auf die von Bran (1880) beobachtete Thatsache, dass eine mit metallischen Feilspänen gefüllte Röhre, die unter sonstigen Umständen einen sehr grossen Widerstand bietet, denselben unter dem Einflusse einer oscillatorischen Entladung in bobem Grade verliert.

Er setzt in die Brennlampe des sekundären Parabolspiegels eine 30 cm lange und 1/2 cm weite, mit Kupferfeilspänen gefüllte Glasröhre ein. Von den beiden Enden der Röhre führen Drahte durch Öffnungen in der Hinterseite des Spiegels, welche dieselbe mit drei Akkumulatoren oder Bunsen'schen Elementen und einem grossen vertikalen Vorlesungsgalvanometer, eventuell einer elektrischen Klingel, zu einem geschlossenen Stromkreise verbinden. Der sekundäre Spiegel muss dabei stets so angefertigt werden, dass seine Brennlampe nad folgte die Röhre mit den Spänen horizontal ist, weil sich sonst die Späne an unteren Theile der Röhre sehr bald anheften und der Versuch misslingt. Die Späne füllt man nur so dicht ein, dass nach Herstellung des vorhin beschriebenen Stromkreises der Widerstand der Röhre eine Ablenkung der Galvanometernadel gar nicht anlässt. Wenn dann die elektrischen Ströben an der sekundären Spiegel fallen und dort in der Brennlampe (auf der Röhre) gesammelt werden, so reagirt das Galvanometer oder die Klingel sehr auffallend. Eine schwache Errechterung der Röhre genügt, ihren Widerstand auf den ursprünglichen grossen Werth zurückzubringen, was das Galvanometer oder die Klingel sofort erkennen lässt.

Der Verfasser verwendete drei Spiegel von 90 cm Höhe, 80 cm Breite der Öffnung und 120 cm Brennweite, bei einer Entfernung der Brennlampe von 12 m. Später benutzte er viel kleinere Spiegel: 45 cm hoch, 30 cm weit, 4 cm Brennweite. Der primäre Leiter war dabei nach den Angaben von Hertz angefertigt, nur entsprechend verkleinert; die sekundäre Röhre hatte jedesmal die oben angegebenen Dimensionen. War der Abstand der kleinen Spiegel beträgt 4 m, so liessen sich alle Hertz'schen Versuche über geringe Fortpflanzung, Re-

flexion, Durchlässigkeit der Nichtleiter und Undurchlässigkeit der Leiter etc. anstellen.

Wie Herr Mack Jüngst etc. anstellen, dass sich eine dicke Holzklatte unter gewissen Umständen für elektrische Ströben doppeltbrechend verhalte, so gelang dem Verfasser derselbe Versuch mit einem Stück parallel zu der Achse geschnittenen klaren Elase. G. M.

Ueber die galvanische Polarisation von Nickel, Kobalt und Eisen.

Von Ernst Vogel. (Inaug.-Diss., Greifswald, 1895.)

Um die noch wenig erforschte elektromotorische Gegenkraft der Zersetzungszelle mit Elektroden aus Nickel, Kobalt oder Eisen zu bestimmen, benutzte der Verfasser die Methode von Fuhs, welche es ermöglicht, Potentialdifferenzen zwischen einer neutralen Platte (einer amalgamirten Zinkplatte in neutralen Zinkmilch) und einer der Elektroden des Voltameters während des Durchganges des primären Stromes zu bestimmen. Die Elektroden hatten stets dieselbe Grösse. Der Flächeninhalt der von dem Elektrolyt besetzten Plattenoberfläche betrug 10 cm². Die beiden Platten hatten stets einen Abstand von 1 cm von einander.

Bei einer EMK des zersetzenden Stromes bis 6 V und einer Stromintensität nicht über 4 A ergab sich als Maximalwerth:

	Polarisation in Volt		
	Anode	Kathode	Zusammen
a) für Nickel:			
in Nickelsulfat (Normallösg.)	1,96	1,46	3,42
galvanoplastischen Lösungen (nach Fauser's Handbuch) 1.	1,155	1,92	3,07
2.	1,15	1,37	2,56
3.	1,22	1,07	2,29
4.	1,08	0,98	2,03
b) für Kobalt:			
in Kobaltsulfat (1/2 Normallösg.)	1,56	1,14	2,50
3-proc. Schwefelsäure	0,99	0,54	1,53
5-proc.	0,98	0,81	1,79
c) für Eisen (chemisch rein); in Eisensulfat (1/2 Normallösg.)	0,37	0,37	0,64
galvanoplastischen Lösungen (Eisenlösung 18 g, Salmiak 6 g, Wasser 1/2 L)	0,21	0,18	0,39
3-proc. Schwefelsäure	0,35	0,37	0,62
5-proc.	0,32	0,34	0,66

G. M.

LITERATUR.

Transformatoren für Wechselstrom und Drehstrom. Eine Darstellung ihrer Theorie, Konstruktion und Anwendung. Von Gilbert Kapp. Mit 123 in den Text gedruckten Abbildungen. Julius Springer und R. Oldenbourg (Berlin und München), 1895. Preis geb. 7 M.

Wenn ein Mann von der wissenschaftlichen Befähigung und praktischen Erfahrung des Generalsekretärs des V. D. E. ein Gebiet behandelt, auf welchem er mit als Pionier thätig war, so ist das Studium der Abhandlung in gleichem Masse Genuss und Nutzen bringend. Dass der Verfasser sich darauf beschränkt hat, die Theorie ohne Anwendung höherer Mathematik und nur so weit zu gehen, als sie zum Verständniss der thatsächlichen Vorgänge im Transformator erforderlich ist, kann nur dem Transformatorprobleme vorgelegt, und hat damit der wissenschaftlichen Erforschung der Wechselströme unschätzbare Dienste erwiesen; er hat das spröde Feld auch denjenigen zugänglich gemacht, die aus einer Figur mehr zu lesen vermögen, als aus einer Differentialgleichung. Diese inzwischen vielfach erweiterte und ausgearbeitete Darstellung, das Diagramm rotirender Vektoren, verwendet der Verfasser in dem vorliegenden Werke bei allen theoretischen Betrachtungen, denen die Kapitel über das Verhalten der Transformatoren bei Leerlauf und Belastung, über den Spannungsabfall und die Untersuchung der Transformatoren gewidmet sind. Alle diese Abhandlungen sind klar und gut; die aus der F.T.Z. zum

Teil bereits bekannte, neuere Untersuchung über die graphische Ermittlung des Spannungsabfalls, welcher mehr als 16 Seiten gewidmet sind, ist gleich vorzüglich in Bezug auf Inhalt und Darstellungsweise. Ähnliches gilt auch in Bezug auf den Rest des Buches; doch muss es in höchstem Masse befriedigen, dass in einem deutschen Buche über Wechselstromtransformatoren der Name und die zahlreichen Konstruktionen der einzigen deutschen Firma, die seit nahezu zehn Jahren, zum Theil in schwerem Kampfe und mit grossen Opfern, unentwegt für den Wechselstrom eingetreten ist, nicht aufzufinden sind. Die A.-G. Heiss hat zwar leider mit den Genossen Patentrecht auch die Genossenschaft übernommen, nur wenig über ihre Erfindungen und Konstruktionen zu veröffentlichen; aber sie war seit zehn Jahren die leitende Wechselstromfirma Deutschlands; sie ist es heute noch, und ihre Konstruktionen müssen deshalb unbedingt in einem deutschen Werke, das Konstruktionen überhaupt beschreibt, eingeführt werden.

Der Verfasser beginnt das Werk mit einer einfachen Definition des Transformators und dokumentirt den erfahrenen Praktiker sofort dadurch, dass er schon im zweiten und dritten Paragraphen die Stromung und Mittel zur Vergrößerung derselben behandelt (S. enthält einen sehr guten Vergleich zur Illustration der Stromung und der automatischen Vererbung der primären Eigenschaften bei annehmbarer sekundärer Belastung); erst dann geht er zur Ableitung der Spannungsgleichung über. Im zweiten Kapitel, das den Eisenverlusten, dem Einflüsse der Kern- und Spulenform auf dieselben und der Beschreibung der Formen gewidmet ist, findet sich eine kleine Ungenauigkeit. Der Verfasser bemerkt, dass durch Anwendung genügend dünner Bleche der Wirbelstromverlust überhaupt verschwindend klein gemacht werden könne. Das ist praktisch genommen richtig, dürfte aber den meisten Lesern leicht irreführen. J. J. Thomson und Figy haben rechnerisch nachgewiesen, dass infolge der Schirmwirkung die Wirbelströme bei 100 cm im Wesentlichen 0,1345 mal von 2 und 0,5 mm auf zwei Oberflächenseiten von je 0,35 mm etwa beschränkt gedacht werden können, und dass die Dicke einer äquivalenten Schicht erst sinkt, wenn die gesammte Plattendicke kleiner ist, als 2 > 0,35 mm; für Bleche von 0,35 mm Dicke beträgt die Dicke der äquivalenten Schicht 0,1345 mal von 2, was da an nimmt sie allmählich mit sinkender Blechdicke ab.

In Fig. 9 zu diesem Kapitel sind links die Zahlen, welche den Verlust an Watt pro für verschiedene Induktionen angeben, leider vergessen worden; es sind an den acht horizontalen Linien die Zahlen 0,5, 1,0, 1,5 etc. bis 4 zu setzen (vgl. S. 47).

Das dritte Kapitel bringt gelegentlich der Beschreibung der Konstruktion des Eisengeräths die vom Verfasser 1888 eingeführte Trennung in Kern- und Manteltransformatoren und in Fig. 20 die Konstruktion des Verfassers. Dann enthält dasselbe eine sehr klare Darlegung über die Vortheile der gegenseitigen Überlappung der Bleche, die schon 1895 von Ziperowaky, Déry und Biáthy als wichtig erkannt und patentirt worden ist. Das gleiche Kapitel enthält auch ein für den Konstrukteur wichtige, durch Versuchsergebnisse vervollständigte Abhandlung über den Zusammenhang zwischen Temperatur, Oberfläche und Effektverlust des Transformators.

Im fünften Kapitel giebt der Verfasser in 6 Figuren die vollständige Detailkonstruktion eines 16 Kilowatt-Transformators von rein technischen und kommerziellen Überlegungen. Diese Tatsache macht Vieles vielleicht gerade dieses Kapitel als wichtigsten des Buches; sie war nur dadurch möglich, dass der Verfasser in einer vollständig unabhängigen Stellung die von seiner praktischen Thätigkeit erzielten Erfahrungen wissenschaftlich zu interpretiren vermag.

Die Abhandlungen über die Messmethode sind in dem Bestreben, den zur Verfügung stehenden Raum nicht zu übersteuern, zum Theil zu kurz gehalten worden, nur den Ueingeübten wirklich zur Vorlesung und zum Verständnis von Messungen zu befähigen; doch wird der mit dem Gesagten zufrieden sein Vergleichen den von der üblichen Darstellungsweise abweichenden Erklärungen des Verfassers folgen.

Besonders klar und eingehend sind im folgenden, achten Kapitel die Unterschiede im Betriebe von Einzeltransformatoren und von Unterstationen erläutert. Der Verfasser zeigt nicht, indem er seine Ableitungen durch Zahlen unterstützt, zu dem richtigen Schlusse, dass die Vor- und Nachteile des einen Systems gegen das andere von Fall zu Fall verschiedenartig zu wägen sind. Wenn nun auch die allgemeine

Ableitungen und Folgerungen richtig sind, so bedürfen doch verschiedene Zahlen einer Aenderung. Zunächst ist es richtig, dass bei Unterstationen der Leerverlust der Transformatoren kleiner sein wird, als bei Einzeltransformatoren, weil sowohl die gesammte Leistungsfähigkeit der Transformatoren, als auch der von der gesammten Arbeit bei gleicher Brenn- und Betriebsdauer verlorne Procentatz kleiner sein werden; doch dürfte der Unterschied 9% gegen 3 1/2% zu gross eingesetzt sein, da die meisten Firmen bessere Transformatoren liefern, und z. B. die A.-G. Heiss neuerdings auch kleine Transformatoren für 3000 angeschlossene Lampen bestimmt waren. Die Anlagekosten betragen dabei

Zufällig ergab sich in neuerer Zeit in Deutschland die Gelegenheit, den Vergleich zwischen reiner Hochspannung und gemeinscher Vertheilung an einem konkreten Falle zu studiren, bei welchem das Kabelnetz für 50,000, die Transformatoren für 30,000 angeschlossene Lampen bestimmt waren. Die Anlagekosten betragen dabei

bei Unterstationen		
	pro Kilowatt	Total
	Mark	Mark
an Transformatoren	65	60 000
und Zubehör	90	80 000
an Kabeln und Zubehör	546	1 860 000
	zus.	700 150 000

bei Einzeltransformatoren		
	pro Kilowatt	Total
	Mark	Mark
an Transformatoren und Zu-	190	205 000
an Kabeln und Zubehör	338	385 000
	zus.	515 1100 000

Es ergab sich somit ein Unterschied des Anlagekapitals von 400 000 M total oder 13 M pro angeschlossene Lampe. Diesem Vortheile steht der Nachtheil des geringeren Wirkungsgrades gegenüber. Der Verfasser berechnet für sein Beispiel den Verlust auf 1 600 000 Kilowattstunden bei Einzeltransformatoren und 600 000 Kilowattstunden bei Unterstationen, entsprechend einer Arbeitsleistung von 3 400 000 Kilowattstunden im ersten und 3 400 000 Kilowattstunden im zweiten Falle und einer Nutzenarbeit von 1 800 000 Kilowattstunden in beiden Fällen. Wenn wir diese Zahlen mit dem oben bemerkten Vorbehalt als richtig annehmen, so bedarf der Schluss des Verfassers auf die Kosten des Verlustes einer Modifikation. Es ist ohne Weiteres klar, dass eine Centrale mit einer Gesamtenergieung von 3,46 Millionen Kilowattstunden die Einheit billiger erzeugen kann, als eine Centrale mit nur 2,4 Millionen Kilowattstunden Gesamtproduktion. Ausserdem hat man bei dem vorerwähnten Kilowattstunde Verlustarbeit die vollen Selbstkosten der erzeugten Kilowattstunde einzusetzen. Durch den höheren Verlust werden nur die Kosten des Brenn- und Schmiermaterials, vielleicht in geringem Masse auch die Löhne für das mehr erforderliche Bedienungspersonal vermehrt. Diese Kosten betragen pro Kilowattstunde nicht 16, sondern etwa 1 bis 2 Pf. Die übrigen Kosten für Gehälter, rastlose Löhne, Abschreibungen und Verzinsung werden durch Erhöhung des Verlustes in keiner Weise beeinflusst und dürfen deshalb auch nicht mit in die Vergleichsrechnung gebracht werden. In Berücksichtigung dieser Erwägungen hat man bei dem vorerwähnten Falle die jährlichen Mehrkosten des Betriebes auf maximal 4000 M berechnet. Nimmt man nun, was die erwartete Anlagekapital nur 3%, 5% Zinsen und 2% Amortisation an, so wird sich doch eine jährliche Ersparnis von 16 000 M zu Gunsten der Einzeltransformatoren ergeben. C. P. F.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Personalien.

Kommerzienrath Joh. Sigmund Schuckert, der Begründer des weltbekanntesten elektrotechnischen Institutes in Nürnberg, ist am heftigsten im Alter von 49 Jahren gestorben. Wir behalten uns vor, die Verdienste des Verstorbenen an die Entwicklung der Elektrotechnik in einem besonderen Artikel zu würdigen.

Telegraphie.



Fig. 17.

Auf dem Schiffe ist eine aus mindestens 50 Windungen isolirten Drahtes bestehende Sekundärspule von möglichst geringem Widerstand angebracht. Besteht das Schiff hauptsächlich aus Eisen, so würde diese Spule rund um die Aussenseite des Hohlwerks anzuordnen sein; ihre magnetische Achse muss zur Ebene des Schiffdeckes möglichst normal sein. Mittels des Testers A und des Stromunterbrechers W, der den Strom einigermassen in der Sekundärspule unterbricht, werden durch das submarine Kabel intermittirende Ströme gesandt. Durch die Stromlösung in dem Kabelring A werden in der Sekundärspule rasch wechselnde elektromotorische Kräfte erzeugt und es gehen durch das Telegraphen 7 Wechselströme, welche die Membran einer Ortsbatterie geschlossenen und kräftigen Magnet geleigt ist. Wird das Rechteck von

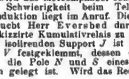


Fig. 18.

Wechselströmen durchflossen, deren Frequenz zur Eigenschwingung des Rechtecks in bestimmtem Verhältnis steht, so erhält dasselbe eine Reihe kumulativer Impulse und gerät in Schwingung. Durch diese Schwingung wird das Rechteck V mit einem anderen aus dem erstere abgestimmten Rechteck P zeitlich in Kontakt gesetzt und dadurch der Strom zwischen die Pole u und s eines kräftigen Magneten gebracht. Das zweite Rechteck kann von Wechselströmen entgegengezügelter Richtung durchflossen werden, ohne dass die Anströme sind nicht dieselben wie die Sprechströme. Für erstere ist ein Frequenz von 30 bis 40 Perioden pro Sekunde geeignet, die man mittels einer Stimmgabel erhalten kann. Dieses System der induktiven Telegraphie soll zuerst auf dem Schiffe „East Goodwin“, welches bei dem Goodwin-Baken an der Küste der Grafschaft Kent stationirt ist, erprobt werden. Die Länge des Kabels beträgt dabei etwa 185 km.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Die Fernsprechverbindung von Konstanz über Dornschillingen und Neustadt an dem Schwarzwalde bis Freiburg ist am 15. September dem Verkehr übergeben worden. Mit Fertigstellung dieser Linie ist der telephonische Verkehr über die Hauptorte des badischen Landes hergestellt. Essen a. d. Ruhr. In dem Stadtfestprogramm zu Essen sind die eilen einrichten Klappenschränke durch solche mit Vielfachmehrschnecken ersetzt worden. Die neuen Klappenschränke, welche den Austausch von 4000 Buchstaben ermöglichen, sind von der A.-G. Mix & Genes in Berlin geliefert und aufgestellt worden. Die Umschaltung auf die neuen Apparate fand in der Nacht zum 16. d. M. statt.

Elektrische Beleuchtung.

Magdeburg. Die kürzlich in Magdeburg stattgefundene Gartenbeleuchtung wurde durch 42 Bogenlampen und 60 Glühlampen erleuchtet. Ausserdem war ein elektrischer Scheinwerfer von 30000 Nk, Leuchtkraft vorhanden. Die Betriebsanlage eine 50-Compoundingnähmaschine von R. Wolf, Magdeburg-Buckau, während die Firma Gebrüder Bückner in Magdeburg, Vertreter der Elektrizitäts-A. G. vorm. Schuckert Co. in Nürnberg, die Lieferung der Dynamomaschinen und der elektrischen Einrichtung übernommen hatte. Ausser der Beleuchtungsanlage wurde die Lokomobile auch die ca. 500 m von der Kräftstation entzerte etwa 30 PS beanspruchende Wasserhebungsanlage (Elektromotor und Centrifugalpumpe) zu betreiben. Von den beiden zur Aufstellung gekommenen Dynamomaschinen diente die eine für den Lichtbetrieb, die andere zum Betriebe des Elektromotors am Wasserfall.

Elektrische Bahnen.

Zur Verkehrfrage in Berlin. (Schluss von S. 620.)

Liverpool, dessen Besuch am 8. und 10. Juni stattfand, zeigt im Wesentlichen ein ähnliches Bild der Verkehrsanlage wie London, nur gestattet der rothe, wasserfreie Sandstein, auf welchem die Stadt steht, welcher das Bett des Flusses Mersey bildet und auf welchem auch die an linken Flußufer gelegenen über gelegene Stadt Birkenhead erbaut ist, in noch leichterem Masse die Ausführung von Untergrundvollbahnen. So liegen die Haupt- und Nebenbahnhöfe unmittelbar an der Central Station. Exchange Station nicht an der Peripherie, sondern um den Mittelpunkt der Stadt herum, während die zu ihnen führenden, von auswärts kommenden Bahnen, zumeist rücksichtslos Strassen und Bauviertel durchschneidend, unter denselben getrennt sind. So auch ist an der Central Station beginnend die gewaltige Untergrundvollbahn zwischen Liverpool und Birkenhead zur Ausführung gelangt, indem sie dem Mersey, welcher hier eine Breite von 1250 yards hat, untertunnelt. Bei dem Durchfahren dieser Untergrundbahnen, besonders der Merseytunnelbahn, machte sich von Neuem geltend, in wie hohem Grade der Mangel an Sonne, an Auslicht, an Licht überhaupt, an frischer Luft und die Unmöglichkeit eines Selnzirkelns in dem dunklen geschlossenen Raum der Tunnel unangenehm auf die Empfindung der Fahrgäste wirkt.

Der Hafen von Liverpool, einer der bedeutendsten der Erde, erstreckt sich auf nahe 10 km Länge, in Docks und Bassins zerlegt, die rechten Ufer des Mersey entlang, und in seiner Längenausdehnung bildet er gewissermassen den Durchmesser zu dem landwärts gelegenen Halbinsel der Stadtgebiete von Liverpool. Da die Bahn ganz dem Lokalpersonenverkehr dient, und ein Übergang auf andere Dampfbaunehmlichkeiten, musste es sich empfehlen, Elektrizität als motorische Kraft zu wählen, wobei auch wohl in Betracht gezogen sein wird, dass Dampflokomotiven feuergefährlich sind. Die Bahn ist ganz aus Eisen hergestellt; die eisernen Pfeiler stehen soweit auseinander und die Unterkarnte der Fahrbahn selbst liegt so hoch, dass die freie Bewegung des Güterverkehrs von und zum Hafen in keiner Weise behindert wird. Die einzelnen rasch auf einander folgenden Züge bestanden der Regel nach aus zwei langen Wagen nach Art derjenigen der Elevated Railroad in New York. In einem kleinen, gegen die Fahrgäste abgeschlossenen Kompartiment an der Seite im vorderen Theil des vorderen Wagens war der Führer untergebracht. Die Bewegung der Züge ist eine rasche und durchaus angenehme. Die Bahn ist in der ganzen Länge zweigleisig. Wenn sich nun mit Hoch Liverpool diese vorzügliche Verkehrsmittel rühmen kann und darin anderen Städten vorzuziehen, ist doch auch, aus dem entsprechenden Verhältnissen in Berlin gerecht zu werden, anzuerkennen, dass die schon genehmigte Siemens & Halske'sche Hochbahn in fast gleicher Länge und auch meist seitlich der Stadt, somit gewissermassen zu einem Vergleich heraufzufordern, das hiesige Verkehrsverhältnis befriedigen wird.

In der Stadt Glasgow, welche am 11. und 12. Juni besucht wurde, wird der Verkehr in ähnlicher Weise vermittelt, wie in London und Liverpool. Auch hier ist die Beschaffenheit des Bodens, auf welchem die Stadt sich erbaute hat, eine solche, dass Untergrundbahnen ohne Schwierigkeit gebaut, und somit die Terminbahnhöfe der einmündenden Bahnen anstandslos in den Mittelpunkt der Stadt gelegt werden können.

Edinburg. Die etwas auffällige Erscheinung, dass in Edinburg Kabelaahnen schon theilweise zur Anwendung gekommen sind und, wie mitgeteilt wurde, ähnlichen den Betrieb durchzuführen, erweist sich über die ganze Stadt ausgedehnt werden sollen, erkärkt sich dadurch, dass die meisten Strassen Edinburg nicht nur in sehr starken, sondern auch in höchstzeitig starken und lauten Schwingungen liegen, und dass man richtigerweise doch geglaubt hat, hier auf die Dampfkräft zurückgreifen zu müssen, was jedoch in Wirklichkeit erhebliche Arbeitsleistungen handelt. Elektrische Bahnen sind in Edinburg nicht vorhanden.

Hagg. Diese Reilendstadt wurde am 16. Juni besucht. Die Dampfvolllbahn Rotterdam Amsterdam tangirt die Stadt Haag im Wesentlichen nur auf der Ostseite. Die Verkehrsmittel nach zu müssen, was jedoch in Wirklichkeit von vielen Tausenden von Badegästen besucht wird, sind recht ausgiebig gestaltet. Dieser Verkehr wird durch zwei Strassenbahnen aus elektrischer Akkumulatortraction, eine Dampftrambahn — bewerkstelligt. Die Akkumulatortraction führt aus dem Mittelpunkt der Stadt vom sogenannten Plein öffentliche Strassen, welche sich nach dem Hauptbahnhof in Scheveningen. Die Bewegung der Wagen dieser Bahn ist schnell und angenehm; dass sie nur nicht unbedingt notwendig, doch fehlen hierfür die Beiläge.

Amsterdam. Die Besuche und die in Folge dessen erhaltenen Ansichten bei dem Herrn Chef der elektrischen Akkumulatortraction des Verkehrswesens ergeben, dass mit Ausnahme zweier Dampftrammlinien (Rowan), welche Vororte mit der Stadt verbinden, zur Pferdebahn nur ein einziger Verkehr existiert. Es sei zwar auch hier die Frage der Umwandlung der Pferdebahnen in solche mit elektrischer Traction in Erwägung genommen, doch sei die allgemeine Stimmung einer solchen nach dem Hochleistungsstern nicht günstig gewesen und zwar trotz oder infolge einer Berücksichtigung der Bremer Anlage. Da auch die Verwaltung der dortigen Pferdebahn, nachdem sie die Anlage des Budapestersystems durch Angenehm kennen gelernt, nichts mehr von einer solchen Umwandlung auf Umwandlung verfolgt, soll augenblicklich die Angelegenheit ruhen; insbesondere auch, weil man sich für den inneren Verkehr keine Vermehrung der Fahrgeschwindigkeit verspricht.

Brüssel ist mit seinen unmittelbaren angrenzenden Vororten in administrativer Beziehung nicht verbunden. Die Dampfvolllbahnen sind in der eigentlichen Stadt nicht hinein, endigen vielmehr an den Boulevards, auch an diesen Stellen auch mit der Wechselladungsmaschinen, welche die Omnibus und Pferdebahnen. Doch beginnt hier die Elektrizität als Traktionsmittel sich zu entwickeln. Vorläufig ist im Wesentlichen nur die östliche Hälfte der die Stadt Brüssel ganz umgebenden Boulevards mit einer elektrischen Bahn versehen. Ausserdem führen elektrische Bahnen ausserhalb der Stadt durch und über die Vororte hinaus, z. B. nach Charleroi. Das hierbei zur Verwendung gekommene System ist das Trolley-System. Die Boulevards haben an einzelnen Stellen, so namentlich an dem B. du Jardin botanique, hohe und starke Stelagen zu überwinden; sie fährt mit zwei Wagen; ihre Bewegung ist ein lebhaft rasche und angenehme. Die Bahn ist seit den Morgenstunden von 6-8 Uhr Achtmannverkehr. Es muss konstatiert werden, dass durch Einführung des elektrischen Betriebes der Verkehr sich erheblich gehoben hat; früher lief auf der genannten Strecke nur ein Pferdebahnwagen alle 5-6 Minuten und doch soll derselbe meistens leer oder nur schwach besetzt gewesen sein. Jedenfalls hat der gesteigerte Verkehr den Beweis geliefert, dass das Publikum mit der Umwandlung durchaus zufrieden ist. Wenn hierfür namentlich auch der Umstand mitgewirkt hat, dass die Fahrgeschwindigkeit gegen früher gesteigert wurde, so darf doch auch andererseits nicht unerwähnt bleiben, dass hier die Schwierigkeiten fehlen, welche sich dem elektrischen Betrieb, sobald er mit einer grösseren Geschwindigkeit verbunden ist, als Pferdebahnen innerhalb verkehrlicher Strassen entgegenstellen. Verkehrsreiche Strassen sind oben diese Brüsseler Boulevards nicht; sie haben in der Mitte eine breite Promenade, an Theil noch Reitwege, und schon ihre ringförmige Anlage bedingt, dass sie mehr von Fremden befahren werden und Promenaden genutzt werden, als dem geschäftlichen Verkehr.

Von besonderem Interesse war ein Besuch bei dem Generaldirektor der Brüsseler Tramwaygesellschaft, Herrn Léon Janssen. Er sprach

die Ansicht und für die von ihm vertretenen Gesellschaft auch die Absicht aus, dass der gesammte bisherige Pferdebahnbetrieb in wenigen Jahren sich in einen elektrischen umwandeln werden, er nicht gesagt sein soll, dass dies lediglich nach dem Trolley-System geschehen werde. Nur mit dem Akkumulatortraction habe er schlechte Erfahrungen gemacht; ein ein- und halb-jähriger Betrieb habe ein Defizit von 400000 Fra. (einschliesslich der nicht weiter zu verwendenden Einrichtungen) ergeben. Die Erparnisse bei einem elektrischen Betrieb habe er für so bedeutend gehalten, dass der Betrieb mit einem elektrischen Wagen mit Anhänger, welcher 4 Personen zur Bedienung erfordert, nicht mehr kosten dürfte, als ein Pferdebahnwagen mit 2 Pferden (so war der frühere Betrieb auf der Boulevardlinie) und 3 Menschen zur Bedienung. Die Kosten für das Wagenkometer bei elektrischen Betriebe glaubt er auf 15 Pf. angeben zu können.

In einer Schlussbemerkung kommt die Kommission zu der Ansicht, dass die Verkehrsrichtungen Berlins denen anderer Städte nicht nachsehen. Die viergleisige Stadtbahn, in Verbindung mit der Ringbahn und den radialen Vollbahnen, ist ein solches Beispiel, welches die Vertheilung aufweisen kann. Ganz besonders ist hier der Vorschlag hervorzuheben, dass das genannte Verkehrsnetz einer und derselben Verwaltung, derjenigen des Stadtbereichs, unterstellt ist.

Das Urtheil der Kommission in Bezug auf die verschiedenen Babnsysteme ist folgendermassen zusammengefasst:

1. Für das Trolley-System spricht die Billigkeit; dagegen die Rückleitung durch die Gleiseisen, welche das Entstehen vagabundirender Ströme mitlast, und die Verarmung der Strassen; endlich die Abhängigkeit von einer Centrale.
2. Für das Budapestersystem: die eigene Rückleitung, wie sie kaum eine Vertheilung aufweisen kann. Ganz besonders ist hier der Vorschlag hervorzuheben, dass das genannte Verkehrsnetz einer und derselben Verwaltung, derjenigen des Stadtbereichs, unterstellt ist. Das Urtheil der Kommission in Bezug auf die verschiedenen Babnsysteme ist folgendermassen zusammengefasst:
3. Für das Dresdener System: die grössere Billigkeit in Verhältnis zum Budapestersystem, und der Umstand, dass sowohl das Strassenbild in keiner Weise verunstaltet wird; dagegen die Kosten, die Möglichkeit eines Kurzschlusses durch Strassenüberschneidung und die Abhängigkeit von einer Centrale.
4. Für das Akkumulatortractionssystem: die Unabhängigkeit des Wagens von einem aus einer Centrale zugeleiteten Strom, der Fortfall jeder Beeinträchtigung des Strassenbildes und eventuell die unmittelbare Benutzung der Pferdebahnhöfen; dagegen die Kosten, das Wagen- und Akkumulatortractionsgewicht.
5. Für den Gaswagen: die Ansetzung des der Stadt gehörigen Gases und die Unabhängigkeit des Wagens von einer Centrale, sowie vermuthlich die Billigkeit; dagegen der Umstand, dass Ballastwagen durch den Geruch und die rüttelnde Bewegung des Wagens noch nicht, bzw. nicht immer ausgeschlossen sind.
6. Für das System Serpillet spricht die Unabhängigkeit von einer Centralstation und die Billigkeit; dagegen die Nothwendigkeit, dass der Wagen auf den Stationen wenden muss (Drehscheibe), und wenigstens die Möglichkeit einer Beistellung durch hohe Luft. Der Vorderperson wird von dem Motor angeschlossen.
7. Für das Selbstbahnsystem spricht die Möglichkeit einer grossen Kraftentwicklung; dagegen die Kosten, es steigt dieses System nur für lange und starke Steigungen sich zu eignen; ausserdem ist es abhängig von einer Centrale.
8. Für das System Lam & Franck spricht — wenigstens innerhalb städtischer Strassen — kaum ein Vorrug, den nicht auch andere Systeme haben; dagegen spricht die Nothwendigkeit einer Leuchtanlage (welche die Anhängewagen zieht) und — vermuthlich — die Kosten. Wenn auch nützlich eine Haanchentwicklung ganz geschicklich, so ist doch die Einwirkung von Dampf in nicht geringem Masse statt.

9. Für das System der komprimierten Luft kann kaum ein besonderer Vorzug angeführt werden;

dagegen spricht die Notwendigkeit des Wendens auf den Stationen, die Kosten und der Umstand, dass der ganze Vorderperren von der Motoranlage eingespart wird.

Der von den Herren Margraff, Meubrik und Hochreicht unterzeichnete Bericht schließt mit folgenden Worten: „Es erübrigt namentlich nur noch den Weg anzudeuten, welchen nach dem Urtheil der Unterzeichneten der Magistrat von Herlin wohl betreten könnte, um den Bestrebungen entgegen zu kommen, welche ganz allgemein Verkehrsverbesserungen verlangen, und denjenigen, welche speciell dahin gehen, den Pferdebahnbetrieb durch ein anderes System zu ersetzen.“

Wenn hier unterlassen wird, näher darauf einzugehen, ob und eventuell wie das staatliche Dampfnetz zu vervollkommen wäre, so geschlecht es, weil wir weder die etwa im Gange befindlichen Erwägungen, die zu einer Erfüllung dieserhalb gehogter Wünsche führen dürften, noch auch die Gründe übersehen können, welche eventuell die Ablehnung eines weiteren Ausbaues oder einer Umgestaltung bedingen.

Bei der ununterbrochen stattfindenden Ausbildung und Vervollkommnung der elektrischen

bei der möglichen Abspaltung der Pferdebahn gegen Neuerungen, die ihr nicht passen, sich leicht ein getrübt und unzufriedenes Resultat ergeben können.

Sollte aber die Frage an uns heranreten, welches System wir für eine definitive oder eine möglichst definitive Anlage empfehlen würden, so beantworten wir dieselbe dahin:

„Das gemischte System mit theilweiser Ober- und theilweiser Unterleitung; Oberleitung da, wo die Einfachheit der Strassen es gestattet, und da, wo nach dem Profil der Strassen das Eintreten von Wasser in den Leitungskanal zu befürchten ist. Unterleitung da, wo sie der Wasserfreiheit wegen möglich und durch den Charakter der Strasse geboten ist. Ob es möglich sein wird, dieses gemischte System noch weiter so zu mischen, dass auch einige Akkumulatoren in den Wagen mitgeführt werden, um eventuell in besonderen Fällen diese zur Traktion zu benutzen, vermögen wir noch nicht zu sagen. Nach den in Hagen gehörten Ausserungen des Direktors der Akkumulatorenfabrik Hagen scheint eine solche Heftung nicht ausgeschlossen.“

Endlich sei noch bemerkt, dass bei der Oberleitung dem Bügel statt der Rolle der Verzug zu geben wäre, da ersterer eine härtere Leitungsdrathführung und eine Verminderung der Nützpunkte gestattet.“

Stromzuführung eingeriebelte Wagen für Akkumulatorenbetrieb umzubauen. Mit der Lieferung der erforderlichen Akkumulatoren ist die Akkumulatorenfabrik A.G. in Hagen beauftragt worden. Die behördliche Abnahme der ersten 30 Wagen hat am 8. September und die Untergabe leistungsfähiger an den öffentlichen Verkehr am 10. September stattgefunden. Die restlichen 30 Wagen werden nach und nach, so schnell sich der Umbau derselben ausführen lässt, ebenfalls in Betrieb kommen. Auch die Dresdener Straßenbahngesellschaft und die Hiesige Tramway-Maschinenfabrik haben bei der genannten Gesellschaft Batterien bestellt um einen Probeversuch mit dem elektrischen Betriebe der Straßenbahnen mittels Akkumulatoren anzustellen.

Elektrische Kraftübertragung.

Essen. Die Firma Blechwalwerk Schulz-Knaudt, welche schon seit mehreren Jahren eine elektrische Beleuchtungsanordnung mit der Hogen- und Gühlich'st besitzt, hat in ihren neuen Werkstätten eine größere Kraft- und Lichtanlage errichten lassen. Zur Aufstellung gelangte eine 80-pferdige stehende Compound-Compound-Dynamo von 450 A. und 150 V. Antriebe. Die gesammte maschinelle und elektrische Einrichtung, sowie Lieferung von drei je 11-pferdigen und einem 7,5-pferdigen Elektromotor zum Betriebe von Laufkränen wurde der Berliner Maschinenbau A. G. vormals L. Schwartzkopff übertragen, welche auch die ursprüngliche Anlage mit 2 Dynamen von je 100 A. ausgeführt hat.

Elektrische Kraftübertragung am Niagara. Am 25. August wurde zum ersten Male in dem neuen, an den Niagara Falls gelegenen Werke der Pittsburg Reduction Company der durch die Wasser der Niagarafälle erzeugte elek-

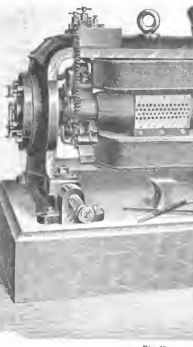


Fig. 10.

Systeme, welche oft das Beste von gestern schon heute zu einer abgehandenen Sache machen, hält es schwer, Vorschläge dahin zu machen, dass ein bestimmtes System jetzt definitiv angenommen werde.

Wir beschränken uns deshalb zunächst auf die Vorschläge zu Versuchen zu machen.

Die definitiv oder provisorisch eingeführten Systeme, welche wir überhaupt gesehen haben, zerfallen in zwei Gruppen:

- a) in solche, welche ihrer Kosten oder ihrer technischen Einrichtungen wegen — wie wir vorbehaltlich besserer Belehrung eingehen — auch selbst für eine probeweise Einführung in Herlin sich nicht eignen;
- b) in solche, welche zunächst versuchsweise einzuführen sich empfiehlt.

Als solche letzteren bezeichnen wir:

- 1) das System mit oberirdischer Zuführung des elektrischen Stromes,
- 2) das Kette'sche System (Dreadnought System),
- 3) das verbesserte Akkumulatorensystem,
- 4) das Gasmotorwagen-system und
- 5) das System Serpollet.

Wir empfehlen dann, soweit als thunlich, auf den bestehenden Pferdebahnen diese Vorschläge zur Ausführung zu bringen und zwar auf Kosten der Stadt unter Bereitstellung der Wagen und Bedienungsmannschaften von der verschiedenen Unternehmern. Dann werden Wagen und Betrieb das Beste zeigen, unsere Kritik kann von der vorgeführt und vernehmlich behaupteten Vortrefflichkeit das Notwendige ableiten. Andernfalls wird

Elektrische Strassenbahnen in Herlin. Die Firma Siemens & Halske hat, nachdem erst vor einigen Tagen die Inbetriebsetzung der elektrischen Bahn Desandbrunnens-Pankow stattgefunden hat, dem Berliner Magistrat folgende Anträge auf Verlängerung der Linie in das Innere der Stadt hin zu Genehmigung unterbreitet. Die neue Linie soll dem Projekt zufolge durch die Bellermann-, Grünthaler, Hoch-, Huseb-, Feld-, Garten-, Kleine Hamburger, Liniener-, Artillerie-, Stal- und Universitätsstrasse nach Artillerie führen; zugleich ist eine Abspaltung geplant und zwar von der Kleinen Hamburgerstrasse aus durch die Lindenstrasse über den Koppenplatz bis zur Oranienburgerstrasse. Die Linie, welche durch die inneren Stadttheile führen, sollen oberirdische, die übrigen unterirdische Stromleitung erhalten.

Elektrische Strassenbahn Königshütte-Baldack-Kattowitz-Schönbrunn. Die Koncession für diese Bahn ist dem Herr. Tagebl. zufolge der Firma Schikorra & Wolff zu Kattowitz übertragen. Die Ausführung wurde der Elektrizitätsgesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg übertragen. Wegen der verzögerten Jahreszeit dürfte erst im Frühjahre nächsten Jahres mit dem Bau begonnen werden.

Akkumulatorenbetrieb von Strassenbahnen. Nach einer der „Köln. Ztg.“ angelegenen Mitteilung haben die vier einzigen Akkumulatorenbetriebe (Schnelllaufsystem) derart sich einig übergeben, dass die Hannoverische Strassenbahn A.G. sich entschlossen hat, zunächst zu verhandeln, für oberirdische

trische Strom zur Herstellung von Aluminium benutzt. Dem Prozesse wohnten eine Anzahl gelehrter Gäste bei. Die Spannung des Stromes beträgt 2500 V. Die Gesellschaft erzeugt täglich gegen 2000 kg Aluminium. Wird aber ihre Einrichtungen derart verbessert, dass sie in Balde das doppelte Quantum produzieren kann. Die Werkstätten der Gesellschaft sind Tag und Nacht an Tag und Nacht in Betrieb. Die Betriebsleitung erklärte, wie die „Frank. Ztg.“ berichtet, dass die elektrische Betriebskraft hier billiger zu stehen kommt, als in ihren Werkstätten zu Pittsburg, obgleich dieses im Herzen der pennsylvanischen Kohlenregion liegt und dort Kohlen zu 50 Cents per Tonne zu haben sind.

Elektrische Maschinen.

Elektrische Maschinen System Linders. Die Abbildungen Fig. 19 und 20 stellen einige der von Herrn Linders, Ingenieur in Stockholm, konstruirten Dynamomaschinen und Motoren dar. Fig. 19 ist eine Dynamomaschine für Siemensantrieb. Das Gestell der Maschine besteht aus einem einzigen Gussstück ohne besondere Grundplatte und Lagerböcke. Diese Anordnung erzieht an die alten Gramme-Maschinen, woselbst auch nahezu die ganze für den mechanischen Ausbau der Maschine notwendige Eisenmasse für den magnetischen Kreislauf verwendet wurde. Die Linders'sche Maschine hat jedoch einen Trommelanker und selbstthätige Schmelzer für die Lager. Die aus Bronze hergestellten Lagerachsen lassen sich um 180° drehen, sodass nach Abnutzung der unteren die obere Lagerachse unter die Welle gebracht werden kann. Das Schmieröl

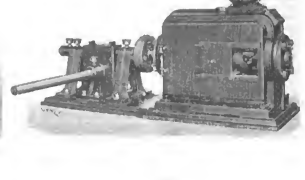


Fig. 20.

wird alle 2 bis 4 Wochen erneuert. Bei Motoren für leichte oder staubige Räume werden alle beweglichen Theile der Maschine, wie ca Fig. 30 zeigt, mittels Schutzkappen eingedeckt, in denen beinahe Zugang zu den Räumern entsprechende Schleber angebracht sind. Dieser Motor ist besonders für den Betrieb von Aufzügen gebaut und mit Schneckengetriebe versehen.

Elektrochemie.

Vilsingen. Vor Kurzem wurde hier eine chemische Fabrik in Betrieb gesetzt, welche aus verzinnten Weissblechabfällen mit Hilfe des elektrischen Stromes chemisch reines Zinn ausfällt. Die elektrische Energie liefert zur Zeit eine Dynamomaschine von 450 A, welche von einer stehenden Compound-Tandem-Dampfmaschine angetrieben wird. Beide Maschinen sowie die Schak- und Regulirrichtungen stammen aus den Werkstätten der Berliner Maschinenbau-A.G. vormalis L. Schwartzkopff, Berlin.

Verschiedenes.

Asszeichnungen. Auf der Deutsch-Nordischen Handels- und Industriestaustellung in Bremen wurde der A.-G. Mtz & Genest, Telegraphen-, Telegraphen- und Blitzableiterfabrik in Berlin für hervorragende Leistungen auf ihrem Spezialgebiete und den Deutschösterreichischen Manneausführungen in Düsseldorf für ihre Erzeugnisse des Schrägwälzverfahrens die goldene Medaille zuerkannt.

Elektrotechnische Vorlesungen an deutschen technischen Hochschulen während des Wintersemesters 1896/97. Nachstehend geben wir nach den offiziellen Katalogen eine Zusammenstellung der Vorlesungen, welche im kommenden Wintersemester an den deutschen technischen Hochschulen über theoretische und angewandte Elektrotechnik gehalten werden.

Berlin-Charlottenburg.

Die Meldung zur Aufnahme erfolgt in der Zeit vom 1. bis 24. Oktober einschliesslich, die Annahme von Vorlesungen und Übungen vom 1. bis 30. Oktober.

Geb. Reg.-Rath Prof. Dr. Slaby, Elektrotechnik, 4 St. w.

—, Praktische Arbeiten im elektrotechnischen Laboratorium, 4 Tage in der Woche.

Oberlehrerprofessor Dr. K. Strecker, Elektrotechnik, 2 St. w.

Generalsekretär Gisbert Kapp, Elektrotechnische Konstruktionslehre (Dynamomaschinen) mit Übungen, 2 St. Vortrag, 2 St. Übungen.

Dr. Reoesler, Elektrotechnisches Kolloquium, 2 St. w.

—, Wechselstromtechnik, 4 St. w.

Prof. Dr. Fr. Vogel, Theorie und Anwendung von Elektromotoren, 2 St. w.

Prof. Dr. W. Wedding, Elektrotechnische Messkunde, 2 St. w.

—, Encyclopädische Elektrotechnik mit Experimenten, 2 St. w.

—, Beleuchtungstechnik, 2 St. w.

Prof. Dr. v. Knoor, Praktische Arbeiten im elektrotechnischen Laboratorium, 4 Tage in der Woche.

—, Allgemeine Elektrochemie (Theorie der Elektrolyse, elektolytische Gesetze, Beziehungen zwischen mechanischer, elektrischer und chemischer Arbeit, galvanische Batterien, Akkumulatoren) und Anwendung der Elektrolyse in der chemischen Industrie, 4 St. w.

Dr. Brand, Elektrolytische Metallgewinnung, 2 St. w.

Prof. Dr. Grunmach, Magnetische und elektrische Massarbeiten und Messmethoden, 2 St. w.

Dr. Kallacher, Die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik (mit Übungen), II, Theil, 2 St. w.

—, Potentialtheorie und Anwendung ihrer Ergebnisse in der Elektrizitätslehre, 2 St. w.

—, Ueber elektrische Schwingungen, 1 St. w.

Dr. Grös, Einleitung in die Potentialtheorie, 2 St. w.

Dr. Haentzschel, Geschichte der Elektrizitätslehre, 1 St. w.

Dr. Servus, Theorie der Elektrizität und des Magnetismus, insbesondere Berechnung der Dynamomaschinen und der elektrischen Leistungssätze, 4 St. w.

Braunshweig.

Beginn der Vorlesungen am 8. Oktober; persönliche Anmeldungen vom 7. Oktober ab.

Prof. Dr. Weber, Experimentalphysik (Wärmelehre, Magnetismus, Elektrostatik, Elektrodynamik, Optik), 4 St. w.

—, Mathematische Elektrizitätslehre (für Elektrotechniker), 2 St. w.

Prof. W. Penkert, Elektrotechnik, 4 St. w.

—, Elektrotechnische Übungen, 2 St. w.

—, mit Assistent Herkt, Elektrotechnisches Praktikum (für Anfänger), 6 St. w.

—, Arbeiten im elektrotechnischen Laboratorium (für Fortgeschrittenen).

Prof. Dr. R. Meyer und Prof. Dr. M. Müller, Elektrochemisches Praktikum (für Elektrotechniker), 6 St. w.

Darmstadt.

Beginn der Vorlesungen und Übungen am 28. Oktober; Anmeldungen zur Aufnahme werden bis zum 30. Oktober entgegengenommen.

Aufnahme und Immatrikulation beginnen am 28. Oktober.

Prof. Dr. Schering, Mathematische Elektrizitätslehre (Potentialtheorie mit Anwendung auf Elektrizität und Magnetismus), 2 St. w.

Geh. Hofrath Prof. Dr. Kittler, Elemente der Elektrotechnik, 2 St. w.

—, Spezielle Elektrotechnik (Theorie und Konstruktion der Maschinen für gleichgerichteten Strom, Elektrische Beleuchtungstechnik), 2 St. w.

—, Elektrotechnisches Seminar, 6 St. w.

—, Selbstständige Arbeiten aus dem Gebiete der Elektrotechnik für vorgeschrittenere Studierende.

—, gemeinsam mit Prof. Dr. Wirtz, Elektrotechnisches Praktikum, 6—16 St. w.

Prof. Dr. Wirtz, Elektrotechnische Messkunde, 2 St. w.

—, Telegraphie und Telephonie, 2 St. w.

—, Elektrische Arbeitsübertragung, 2 St. w.

Prof. Dr. Diefenbach, Elektrochemie, 2 St. w.

mit Dr. Neubeck, Elektrochemisches Kolloquium, 1 St.

—, Elektrotechnisches Praktikum.

Dresden.

Die Vorlesungen beginnen den 14. Oktober, die Einschreibungen am 12. Oktober.

Prof. Dr. Hallwachs, Grundzüge der Elektrotechnik I, 2 St. w.

—, Theorie der Stromerzeuger I, 2 St. w.

—, Elektrotechnisches Praktikum für Geübtere, 4 und 12 St. w.

—, Grössere elektrotechnische Specialarbeiten, 30 und 30 St. w.

—, Elektrotechnische Übungen für Chemiker, 2 St. w.

Dr. Förster, Spezielle Elektrochemie unter Berücksichtigung der Analyse, 1 St. w.

Prof. Ritterhaus, Konstruktion und Bau von Dynamomaschinen, 12 St. w.

Baronath Prof. Dr. Ulbricht, Telegraphie und Telephonie, 2 St. w.

Hannover.

Die Einschreibungen erfolgen vom 7. bis 28. Oktober, die Vorlesungen beginnen am 21. Oktober.

Geb. Reg.-Rath Prof. Dr. Kahlrausch, Grundzüge der Elektrotechnik, 2 St. w.

—, Theoretische Elektrotechnik, I, Theil, 4 St. w.

—, unter Assistenz der Herren Thiermann und Cramer, Elektrotechnisches Laboratorium I, 8 St. w.

—, Elektrotechnisches Laboratorium II, 16 St. w.

Prof. Dr. Helm, Elektrische Anlagen und Betriebe, 2 St. w. Vortrag und 2 St. w. Übungen.

—, Elektrotechnische Messungen I, 2 St. w.

—, Grundzüge der technischen Elektrolyse, 2 St. w.

—, Elektrolytische Übungen, 4 St. w.

Privatdocent Thiermann, Elektrotechnische Messungen II, 2 St. w.

Prof. Dr. Ränge, Potentialtheorie mit Anwendungen auf Elektrizität und Magnetismus, vom 1. Januar ab 4 St. w.

Karlsruhe.

Das Wintersemester beginnt am 1. Oktober. Prof. Dr. Meidinger, Dynamomaschinen und deren Verwendung, 1 St. w.

Prof. Dr. Arnold, Theoretische Grundlagen der Elektrotechnik und spezielle Elektrotechnik I, 4 St. w.

—, Spezielle Elektrotechnik II, 2 St. w.

—, Elektrotechnisches Laboratorium. Berechnung und Konstruktion elektrischer Maschinen und Apparate, 4 St. w.

Dr. Schläslermacher, Elektrotechnische Messkunde und Demonstrationen, 2 St. w.

—, Mathematische Elektrizitätslehre, 4 St. w.

Dr. Rasch, Elektrische Bahnen, 2 St. w.

—, Elektrische Hausinstallationen, 2 St. w.

Stuttgart.

Das Wintersemester beginnt am 1. Oktober, der Unterricht am 7. Oktober. Anmeldungen haben in der Zeit vom 2.—5. Oktober stattzufinden.

Prof. Dr. Koch, Feststattheorie mit Anwendungen auf Elektrizität und Magnetismus und Elektromechanik, 2 St. w.

Prof. Dr. Dietrich, Allgemeine Elektrotechnik, 6 St. w.

—, Elektrotechnische Messkunde II, 2 St. w.

—, Elektrotechnische Literatur und Patentschriften, 1 St.

—, und Hülffleher Rupp, Spezielle Elektrotechnik I, 2 St. w.

—, Elektrotechnische Übungen. An 5 Tagen in der Woche.

Telegraphenoberinspektor Ritter, Telegraphentechnik, 3 St. w.

Elektrotechnische Lehr- und Untersuchungsanstalt des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. Dem Jahresberichte des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. für das Jahr 1895/96 entnehmen wir Folgendes:

Das elektrotechnische Comité bestand im Vereinsjahr 1895/96 aus den Herren: Ingenieur E. Hartmann, Vorsitzender, Dr. J. Epstein, Dr. Oscar May, Dr. Heinrich Rössler und Theodor Trier. Die Anstalt wurde von Herrn Dr. J. Epstein geleitet, dem Herr W. S. Schluppe, baw. Herr C. Heim als Assistent zur Seite standen. Als Mitglieder fungirten die Herren: Dr. J. Epstein (Allgemeine Elektrotechnik, Dynamokunde); Dr. Oscar May (Beleuchtungstechnik); Ingenieur Herr Massenbach (Elemente und Akkumulatoren); Fabrikant E. Hartmann (Instrumentenkunde); Maschinen-Ingenieur G. Bender (Motorenkunde); Oberdirektionsassistent Schmidt (Telegraphie und Telephonie); der Assistent der Lehranstalt (Physik, Mathematik); städt. Lehrer Saalborn (Zeichnen). Die praktischen Übungen wurden von Herrn Dr. J. Epstein in Gemeinschaft mit dem Assistenten geleitet.

Der Grundsatz der Anstalt, alle Schüler nur Leute aufzunehmen, deren mehrjährige praktische Thätigkeit sie in den Stand setzt, die auf der Anstalt zu erwerbenden Kenntnisse als Praktiker zu verwenden, ist auch im vorangehenden Jahre mit Erfolg vertreten worden.

Das gute Vorwärtkommen, welches frühere Schüler in der Industrie gefunden, die stete Nachfrage am Nachweis von ehemaligen Schülern als geeignete Kräfte seitens Firmen und Behörden, die zahlreichen Anfragen um Aufnahme aus dem In- und Auslande bestärkte die Anstalt in ihrem Grundsatz: ein wenn auch der Zahl nach geringerer, aber qualitativ leistungsfähiges Schülermaterial auszubilden.

Im Wintersemester 1895/96 besuchten die Anstalt 9 Schüler, während zwei weitere Herren als Praktikanten am Unterricht theilnahmen und im Laboratorium arbeiteten. Im Sommersemester 1894 wurde die Anstalt von 14 Schülern und 6 Praktikanten besucht. An dem von Herrn Dr. W. A. Nippold abgehaltenen achtwöchentlichen Sonderkursus über Anlage und Prüfung von Blitzableitern nahmen 29 Herren theil. Die praktische Ausbildung der Lernenden wurde durch zahlreiche Exkursionen nach Industriewerkstätten und elektrischen Anlagen wesentlich gefördert. Eine grosse Menge von Geschenken an Lehrmitteln, welche der Anstalt seitens der Industrie und Freunden der Anstalt gemacht wurden, gab Zeugnisse von dem Interesse, welches der Anstalt von allen Seiten entgegengebracht wird.

Die elektrotechnische Untersuchungsanstalt hat im Berichtsjahre eine Reihe von Untersuchungen, zum Theil im Auftrage städtischer und staatlicher Behörden, ausgeführt. Dieselben bezogen sich auf: Prüfung von Leitungsmaterialien, Abnahmeveruche an Dynamomaschinen, Elektromotoren, Akkumulatoren, Schalttafeln, Abklingen von Messinstrumenten, Kontrolle von Widerständen, Darstellung von Carborund, Aufsuchen von Kabelfehlern, Dauerversuche an Glühlampen.

Von höchster Bedeutung für die Anstalt ist die Bewilligung einer Erweiterung ihrer Räume. Der Lehranstalt wird vor allen Dingen durch Vergrößerung des Maschinenraumes und durch den neuen Akkumulatorenraum Gelegenheit gegeben, ihren Schülern eine musterartige Anlage vorzuführen. Die Untersuchungsanstalt gewinnt einen langen Photometerraum, ein Zimmer für Wechselstromarbeiten, ein allgemeines Arbeitszimmer und einen Raum für elektrotechnische Arbeiten. Hierdurch wird dann auch die Einstellung eines weiteren Assistenten ermöglicht. Die Erweiterungen werden der gemeinsamen Betriebsführung zu statten kommen und ist zu hoffen, dass insbesondere auch die Untersuchungsanstalt dadurch eine um so günstigere Entwicklung nehmen wird.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 19. September 1895.)
- Kl. 80. F. 8134. Signalstellwerk mit elektrischem Betrieb; Zus. z. Pat. 79 850. — Wilhelm Fiedler, Jernitz b. Fosen, Gr. Berlinstr. 71. 4. 8. 95.
- P. 7177. Kraftmaschinenantrieb für Motorwagen mit elektrischem Betrieb unter Zuhilfenahme eines Federkraftmotors. — Harvey Slaughter Park, Chicago, Grfisch, Cook, Ill., V. St. A.; Vertr.: Eustace W. Hopkins, Berlin C., Alexanderstr. 36. 5. 11. 94.
- Kl. 21. E. 4549. Verfahren zur Bestimmung des Einflusses der Polwechselzahl auf Messergebnisse. Elektrizitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co., Nürnberg. 16. 4. 95.
- H. 14 923. Verfahren zur gleichzeitigen Herstellung von Elektroden für Primär- und Sekundärelemente und von kautschukigen Alkalien oder deren Verbindungen vermittelte Legierungen aus Schwermetallen mit Alkali- oder Erdalkalimetallen. — Leon Paul Hullin, Modane, Savoyen; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 15. 6. 94.
- K. 15 839. Bogenlampe mit Einrichtung zur Verlängerung der Brenndauer beider Kohlenstäbe. — Körtig & Mathiosen, Leutzsch-Leipzig. 27. 11. 94.
- R. 9455. Verfahren zur Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen. — Wilhelm Ritter, Budapest; Vertr.: Bernhard Brockhaus u. Otto Kramer. Köln a. Rh. 8. 4. 95. (Reichsanzeiger vom 16. September 1895.)
- Kl. 91. A. 4312. Verfahren zur Regelung und Brennung von Hauptstrommotoren mittels Sammelbatterien. — A. G. Elektrizitätswerke (vorm. O. L. Kammer & Co.), Dresden u. Niedersieditz. 26. 4. 95.
- B. 17 925. Asynchron Wechselstromtriebmaschine. — Dr. Gustav Bontsch, Lamsburg, Trilo; Vertr.: Alfred Joseph, Hamburg. 4. 4. 95.
- C. 5477. Isolatorkopf mit Drahtbefestigungsrichtung. — Johann Carl, Worms a. Rh., Rheinstr. 53. 12. 1. 95.
- D. 6205. Sammelerelektrode mit Entgasungseinrichtung. — Frits Dannert und Johannes Zacharias, Berlin NW., Spenerstr. 20. 13. 8. 95.
- F. 8553. Schaltungweise am Anlassen von Motoren eines Wechselstromnetzes mittels einer phasenverschobenen stromführenden Hilfspule. — Galileo Ferraris u. Riccardo Arco, Turin, Via XX Settembre 46 bzw. Via San'Angelo 34; Vertr.: A. Mühl u. W. Zlotnicki, Berlin W., Friedrichstr. 73. 7. 6. 95.
- G. 9641. Verfahren und Ofen zur Herstellung widerstandsfähiger Kohle aus körnigem oder dorgl. Material; Z. Zus. a. Pat. 79 926. — Adam Charles Girard, Rue de Bellevue, 11, Ernest Auguste George Strodt, 39, Elus Joubert, Paris; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 20. 12. 93.
- Kl. 40. C. 5622. Kupferlegierung durch Elektrolyse von Kupferchlorid ohne Diaphragma. — Dr. Alfred Oesoh u. Otto Lenz, Berlin, Altonaerstr. 27. 26. 3. 95.

Erfindungen.

- Kl. 15. 63 074. Elektrische Schreibmaschine. — E. Hrold, Brunnenstr. 14, u. Hermann Hurwa & Co., Kiosternstr. 49, Berlin. Vom 1. 6. 95 ab.
- Kl. 20. 83 637. Streckenstromschleiser. — F. W. Prokov, Hamburg. Vom 13. 5. 94 ab.
- 83 626. Straßenfahrzeug mit elektrischem Motorsbetrieb. — W. D. Gorman, Erläsel; Vertr.: Hugo Patay u. Wilhelm Bräuer, Berlin NW., Luisenstr. 25. Vom 23. 11. 94 ab.
- Kl. 21. C. 5854. Elektrisches Messgerät für periodisch veränderliche Wechselstromströme. — Dr. H. Rubens, Berlin, Tauentzienstrasse 10, Dr. W. Rathenau, Bitterfeld, und E. Rathenau, Berlin, Schiffbauerdamm 29. Vom 22. 12. 94 ab.
- 83 793. Maschine zur Herstellung von Elektrodenplatten für Sammlerbatterien. — A. J. Smith, Kingston-on-Thames, Surrey, und H. J. Wright, 68 Cadogan-Gardens, Chelsea, London, Middl., Engl.; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. Vom 12. 6. 94 ab.
- 83 801. Kondensatoranordnung für Telegraphenleitungen zur Vermeidung von Störungen benachbarter Fernsprecheinrichtungen. — A. G. für Fernsprecheinrichtungen, Berlin C., Niederwallstr. 14. Vom 17. 10. 94 ab.
- 83 624. Schaltvorrichtung für elektrische Glühlampen. — Edison & Swan United Electric Light Company Limited und J. M. Moffat, London, Engl.; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW., Hindersinstr. 3. Vom 26. 3. 95 ab.
- 83 637. Verfahren zum Aufbau von primären oder sekundären galvanischen Elementen. — C. L. R. E. Menges, Haag, Ballstr.; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier, Berlin NW., Hindersinstr. 3. Vom 20. 4. 95 ab.
- 83 635. Verfahren zur Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit mehrpoliger Elektromotoren. — R. Bauch, Berlin W., Alvenslebenstrasse 19. Vom 3. 5. 94 ab.
- Kl. 28. 83 688. Vorrichtung zur Verbindung unbewachten Ausströmen von Leuchtgas bei solchen Flammen, welche mit elektrischer Zündung versehen sind. — W. N. Jaskey u. E. S. Elias, Logan, Utah, V. St. A.; Vertr.: R. Deissler, J. Maescke u. Fr. Daisler, Berlin C., Alexanderstr. 38. 10. 10. 94.
- Kl. 48. 83 615. Verfahren und Vorrichtung zur galvanischen Aetzung. — Ch. L. Burdett, Hartford, Conn., V. St. A., Seymour Street 138; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. Vom 26. 2. 95 ab.
- Kl. 75. 83 665. Verfahren zur Darstellung von Chlor durch Elektrolyse von Salzsäure. — Dr. G. v. Knoor, Charlottenburg, Grolmanstr. 9, u. Dr. M. Pückert, Berlin W., Tauentzienstrasse 10. Vom 9. 2. 95 ab.

Übertragungen.

Kl. 21. 75 849. Société Gormano-Suisse de l'accumulation et des procédés Thery-Oblaser, Freiburg, Schweiz; Vertr.: A. du Bois-Roymoud u. Max Wagner, Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a. — Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammlerbatterien. Vom 24. 11. 92 ab.

Erlöschungen.

Kl. 21. 80 067. 63 734. 79 444.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 80 894 vom 4. September 1894.
Oskar Axel Esholm in New York. — Strom- anfrüßungseinrichtung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb.
Die Stromführung arbeitet mit mechanischer Einschaltung der Theilleiter durch eine im Untergrundkanal laufende Rolle, die am Stromabnehmer befestigt ist. Dies geschieht hier in folgender Weise. Sobald sich der



Fig. 11.

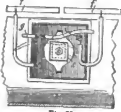


Fig. 22.

Wagen einem Stromschleifer nachert, drückt die Rolle den Hebel c nieder, was auf die Welt d sich dreht und hierbei die Stromschleiferplatte e mitnimmt. Wie aus der Fig. 22 ersichtlich, sind dadurch gleichzeitig zwei Theilleiter f an die Hauptleitung g angeschlossen. Die Wiederanschaltung geschieht beim Erreichen des nächstfolgenden Stromschleifers, da die Druckrolle c (Fig. 22) durch Kurbinne h und Stägen i mit einander in Verbindung stehen.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Weekenbericht.

Berlin, 21. September 1895.
Die Börse verkehrte in der verflochtenen Woche bei sehr geringem Geschäft in matter Haltung, da sich der Geldmarkt zunächst noch weiter verestete. Der Privatdiskont lag auf 2 1/2% an und Umliegeld war auf 5% gesetzt. 10000 Wochenanlass liess der Privatdiskont aber auf 2 1/2% sinken und die Haltung besserte sich durchweg.
Akкумуляtoren-Fabrik A.-G. Hagen. Markt und bis 168,50 nachgebend. Schluss besser bei 170,35.
Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Gleichfalls zunächst nachgebend bei 234,50, dann aber besser bei 237,25. Schliessend wieder 235,25.
Borliner Elektrizitätswerke. Auch diese Aktien gaben am Eingang der Woche bei 230,25 nach, erholten sich dann vorübergehend bei 237 und schliessend wieder 235,25.
Mix & Genest. Still. Nach 187,50 zu 185,50 schliessend.
Deutsche Gas-Gilblicht-Gesellschaft. Nach einer Abwärtswegung bis 961 wieder 970.
Schwartzkopff. Zwischen 965,50 und 965,50 schwankend.
Elektrizitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co. Anfangs besser bei 221,50, dann aber matter bei 219,30.
Westinghouse Electric Light Co. — Schwartzkopff. Zwischen 965,50 und 965,50 schwankend.
General Electric Co. Gleichfalls bei 217 und bis 218 steigend.
Metalle. Kupfer: Etwas niedriger.
Chilibrä: 46. 13. 9. per 3 Mon.
Weizen: Fest.
Speisehafe: Lstr. 10. 17. 6. p. t. J.

Stettiner Elektrizitätswerke. Wie die „Voss. Zig.“ berichtet, ergibt die Jahresrechnung für 1894/95 nach Abschreibung von 46 194 M gegen 45 138 M im Vorjahre einen Reingewinn von 1 161 698 M gegen 1 264 664 M im Vorjahre. Davon werden 8777 M dem Erneuerungsfonds, 6545 M dem Reservefonds und 1000 M dem Debitorenkonto zugeführt. Der Rest gestattet, nach Ueberweisung von 11 106 M Testimenten, eine Dividenda von 6% = 90 000 M dem im Vorjahre zu vortheilen. Nach dem Bericht der Direktion lässt die Entwicklung des Unternehmens einen befriedigenden Fortschritt erkennen. Gegenüber dem Vorjahre ist die Zahl der installirten Glühlampen von 8550 auf 10 173 gestiegen, die der Bogenlampen von 397 auf 512, die der Motoren von 29 auf 36. Das Kabelnetz hat in diesem Jahre die grösste Erweiterung erfahren und beträgt zur Zeit 69 084 m. Die im vorigen Jahre eingeleitete Neuerung der Treppentafelbeleuchtung hat einen weiteren Zuwachs aufzuweisen. Durch die Verwendung transportabler Akkumulatorenbatterien, mit der die Gesellschaft einen Versuch gemacht hat, wird die Möglichkeit geboten, den Strom auch den Bewohnern solcher Grundstücke abzugeben, welche nicht im Bereich des Kabelnetzes der Gesellschaft liegen. Mit dem im laufenden Geschäftsjahre mit transportablen Akkumulatoren eingerichtet gewordenen Wohnungen hat die Verwaltung sehr gute Resultate erzielt. Sie beabsichtigt daher, auf diesem Felde weiter zu arbeiten, und hofft, da durch der Centralpunkt ein neues elektrisches Geschäft zu schaffen, welches von letzterer ohne Vergrößerung der Maschinenanlage leicht am Tage versorgt werden kann. Für die nächste Zeit stehen ähnliche Aufträge ausstehend.
Angewandter Tramhahn A. G. Dem „Fränk. Cour.“ zufolge unterhandelt die Elektrizitätsgesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg wegen Ankaufs der Angewandten Tramhahn A. G. ein neues elektrisches Geschäft einzuführen. Zu diesem Zwecke soll die Gründung einer eigenen Aktiengesellschaft mit 3 Millionen Mark Kapital beabsichtigt sein.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person des Redaktors, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Bonn N. 24, Monbijouplatz 3.
Schluss der Redaktion: 21. September 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
 Redakteur: Günter Kapp und Jul. H. Wost.
 Expedition nur in Berlin, N. 24, Monbijouplatz 3.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

erschien — seit dem Jahre 1869 veredelt mit dem bisher in München erschienenen CENTRALBLATT FÜR ELEKTROTECHNIK — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstellt von den hervorragendsten Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrotechnik betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschauen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle andere die Redaktion betreffende Mitteilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
 N. 24, Monbijouplatz 3.
 Fernsprechnummer: 111. 1928.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preussische No. 1897) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 30.— (Zf. 20.— bei portofreier Versendung nach den Ausländern) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen seitdem Anzeigengeschäften zum Preise von 40 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile angenommen.

Bei 6 15 30 Bmaliger Aufgabe kostet die Zeile 30 30 35 30 Pf.
 Stollengänge werden bei direkter Angabe mit 10 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mitteilungen, welche den Vorstand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin, N. 24, Monbijouplatz 3.

Fernsprechnummer 111. 1928. — Telegraphische Adressen: Springer-Berlin-München.

Inhalt.

Sigmund Schuckert †. S. 625.

Radeckau. S. 626.

Die elektrische Strassenbahn in Hamburg. S. 627.

Der elektrische Antrieb für Getreinebohrmaschinen und das Getreinebohrsystem der Firma Siemens & Halske von Waldemar Reissner. (Schluss von S. 622.) S. 641.

Der Telephonbetrieb auf grasse Entfernung. Von Aug. K. Colletta. (Schluss von S. 626.) S. 644.

Kleinere Mitteilungen. S. 645.

Telephonie. S. 646. Erweiterung des Fernsprechverkehrs (Berlin-Königsberg) (Fz.). — Der Giltz'sche Fachtyp für Telephonverlehtaststationen.

Elektrische Beleuchtung. S. 646. Elektrische Leuchte aus der Oberregie bei Berlin. — Burgdorf. — Saarbrücken. — Riva am Gardasee. — Vorschriften der Pariser Stadtverwaltung über elektrische Inneninstallationen.

Elektrische Bahnen. S. 647. Elektrische Strassenbahnen in Berlin. — Elektrische Strassenbahn in Hahrbert. — Elektrische Strassenbahn in Frankfurt a. M. — Elektrische Bahn Gmünden-Vorhördorf. — Elektrische Bahn Zombor-Apatin. — Die elektrische Bahn auf den Saasfällberg (Insel Man).

Verbindungen. S. 648. Elektrischer Lötkolben. — Verein deutscher Strassenbahn- und Kleinbahnverwaltungen. — Fortschritte der Institution of Civil Engineers.

Petete. S. 649. Anmeldungen. — Erhebungen.

Briefe an die Redaktion. S. 649.

Finanzstelle und geschäftliche Nachrichten. S. 650. Börsen-Wochenbericht. — Deutsche Gasglühlicht-A-G in Berlin.

Berichtigungen. S. 650.

Sigmund Schuckert †.

Am 17. September ist Sigmund Schuckert verschieden. Sein Name ist durch die von ihm gegründeten Nürnberger Werke in Aller Mund; aber wenige wissen, was ihm die Elektrotechnik zu danken hat. Er gehörte nicht zu den Naturen, die er liebten, sich in den Vordergrund zu stellen; aber darum leistete er mit seiner energischen Arbeitskraft und seinem weltblickenden, scharf erkennenden Urtheil nicht weniger. Was er angriff, gelang. Wenn auch nicht immer sein Name mit dem, was er geschaffen, verknüpft ist, so bestehen noch heute seine Werke und ihre Folgen.

stüttung seiner Freunde gründete er in der sogenannten Schwabenmühle, einer der Sütten, welche die Nürnberger Kleinindustrie beherrschte, eine Werkstatt in bescheidenem Umfange. Er wies mechanische Aufgaben beschäftigten ihn; ein neues Vermessungsinstrument und ein Schrittzähler gehören zu den Ergebnissen dieser Zeit. Rastlos war er auch mit seiner Ausbildung beschäftigt. Noch heute zeugt manche Randbemerkung in den Büchern der Schuckertschen Bibliothek von seinem damaligen Eise. In dieser Werkstatt sollte auch die erste dynamoelektrische Maschine seiner Fabrikation entstehen. Freilich erklärte ihm während des Baues ein Physiklehrer, dass diese Maschine unmöglich funktioniren könne. Er liess sich nicht abschrecken und die



Was Sigmund Schuckert geleistet, verdankt er sich selbst und äussere Verhältnisse trugen nur insofern zu seinen Erfolgen bei, als er selbst sie richtig erkannte und benutzte. Am 18. Oktober 1846 in Nürnberg geboren, erlernte Schuckert in der mechanischen Werkstätte von Fr. Heller, welche sich schon damals eines guten Rufes erfreute, die praktische Mechanik. Nach vierjähriger Lehrzeit begannen auch für ihn die Wanderjahre, wobei er Stuttgart, Hannover, Hamburg und Berlin besuchte. Wie er selbst damals schrieb, war sein höchster Wunsch, Amerika, das Land, wo sich für die Technik ein ungeahntes Erblühen entfaltet, zu sehen und die neuen Schöpfungen der Industrie kennen zu lernen. Im Mai 1859 reiste er dem Ziel seiner Wünsche entgegen und machte dort bei gemeinsamer Arbeit die Bekanntschaft von Thomas Alva Edison. Nach vierjährigem Aufenthalt in New York, Baltimore und Philadelphia kehrte er nach Deutschland zurück, aber nicht um hier zu bleiben, sondern um die Wiener Weltausstellung von 1873 zu besuchen und sich dann Amerika wieder zuzuwenden. Seine Absicht kam jedoch nicht zur Ausführung, denn die Vaterstadt Nürnberg hielt ihn zurück. Auf den Rath und mit Unter-

stützung seiner Freunde gründete er in der sogenannten Schwabenmühle, einer der Sütten, welche die Nürnberger Kleinindustrie beherrschte, eine Werkstatt in bescheidenem Umfange. Er wies mechanische Aufgaben beschäftigten ihn; ein neues Vermessungsinstrument und ein Schrittzähler gehören zu den Ergebnissen dieser Zeit. Rastlos war er auch mit seiner Ausbildung beschäftigt. Noch heute zeugt manche Randbemerkung in den Büchern der Schuckertschen Bibliothek von seinem damaligen Eise. In dieser Werkstatt sollte auch die erste dynamoelektrische Maschine seiner Fabrikation entstehen. Freilich erklärte ihm während des Baues ein Physiklehrer, dass diese Maschine unmöglich funktioniren könne. Er liess sich nicht abschrecken und die

Machine ging. Sie ging so gut, dass sie nach zwanzigjährigem Betriebe zum Andenken an alte Zeiten zurück erworben wurde, und noch heute ist sie betriebsfähig. Sie war für galvanoplastische Zwecke bestimmt. Zum Sedanfest 1875, vor nunmehr zwanzig Jahren, konnte Schuckert auch zum ersten Male eine elektrische Beleuchtungsanlage ansführen. Der richtige Blick für alles Branchbare, der ihn so kennzeichnete, liess ihn seine ganze Arbeitskraft dem neuen Felde zuwenden. Aus der kleinen Werkstätte ward eine ansehnliche Fabrik, welche er in der Schlossackerstrasse begründete und die noch heute einen Theil des sogenannten alten Schuckert'schen Werkes bildet.

Ihn, dessen Bescheidenheit unter den Freunden sprichwörtlich war, trieb nicht der Ehrgeiz, als Erfinder anzutreten, aber was Aussicht auf praktischen Erfolg hatte, erkannte er sofort und verfolgte es mit unermüdlichem Eifer. Mit grossen Opfern erwarb er sich das ausschliessliche Recht der Herstellung der Krizik-Lampe mit konischem Kern. In dieser Zeit waren die hintereinander geschalteten Wechselstrombogenlampen von Jabluchkoff und Siemens allein im Gebrauch. Hauptächlich

Schnecker ist es zu danken, dass die Vorzüge des Gleichstromlichtes zur Geltung kommen sollten.

Obwohl uns das heute selbstverständlich erscheint, so fand er damals doch heftige Gegner. „Die Zeit wird es lehren“, schrieb er in einer Polemik, „ob meine Ansichten die richtigen sind“. Er hatte Recht. Diese Lampe, welche erst durch seine Ausarbeitung lebensfähig wurde, war als „Pisenlampe“ bahnbrechend für ihre Nachfolger. Man darf heut nicht vergessen, dass erst durch diesen Erfolg die Technik der Gleichstromlampen Leben gewann. Auch die Parallelschaltung von Glühlampen und zu zweien hintereinander verbundene Bogenlampen von einer Maschine aus ist durch Schnecker zu einer Zeit bekannt geworden, als die Speisung von Glüh- und Bogenlampen durch zwei getrennte Maschinen die Regel war. So einfach uns heute diese Dinge erscheinen wollen, so wichtig waren sie für die Entwicklung der Technik.

Noch ein anderer Zweig verdankt Schnecker seine Vollendung. Als ihm Prof. Munker die Idee mittheilte, Hohlspiegel aus Glas durch ein parabolisch geführtes Schleifzeug herzustellen, verzweifelte er nicht wie alle anderen an der Möglichkeit der Ausführung, sondern versuchte sofort die Verwirklichung dieses Gedankens Ausdauernder Arbeit bedurfte es, und mancher Spiegel wurde zerbrochen, ehe es gelang, die ersten brauchbaren Scheinwerfer zu schaffen. Es erfüllte ihn mit hoher Freude, als nach einer Probe vor den Militärbehörden Werner v. Siemens in schöner Anerkennung des fremden Verdienstes auf ihn zugeht und ihm die Hände schüttelnd ausruft: „Siemens beugt sich vor Schucker“. Mit grosser Spannung erwartete er auch den Moment, wo der grösste Scheinwerfer der Welt seine mächtigen Strahlen in Chicago aussenden sollte.

Nicht minder bewährte sich seine Urtheilskraft in der Wahl seiner Mitarbeiter. Sein technisches Können musste in einer kaufmännischen Leitung der Geschäfte seine Stütze finden, und für diesen Zweck gewann er die Mitwirkung von Herrn Alexander Wacker, dem gegenwärtigen Generaldirektor der Firma. Ihrer beider Thätigkeit ist der grosse Aufschwung zu verdanken, den das Werk genommen hat. Betrug bereits im Jahre 1884 die Arbeiterzahl über 100, so stieg sie in 1886 schon auf das Doppelte. Im Jahre 1890 waren 1000 und gegenwärtig sind über 3000 Arbeiter bei der Firma beschäftigt.

Sigmund Schnecker war es nur vergönnt, an der Ausführung der ersten Electricitätswerke selbst mit zu arbeiten. Ein Nervleiden, die Folge von Ueberanstrengung, setzte der Thätigkeit dieser energischen Arbeitskraft, welche sich selbst zu Zeiten der Krankheit keine Ruhe gönnen wollte, ein Ende.

Eine seiner letzten Beschäftigungen war die Schöpfung von Wohlfahrtsanstalten für seine Arbeiter und Angestellte. Hiess er doch überall in seiner Fabrik kurzweg „der Vater“. In seiner uneigennütigen Weisheit er stets oder an Andere, wie an sich selbst, Schlichtheit, Offenheit und Bescheidenheit waren die Hauptzüge seines Wesens. Mancher Leser, welcher seinerzeit die Frankfurter Ausstellung besucht hat, wird achtungsvoll an der schlichten und einfachen Erleuchtung vorbeigegangen sein, welche sich gern in der Neuzeit verlor. Wer aber ihn und die Vorzüge seines Geistes und Charakters kennen lernte, dem wird sein Bild unvergesslich bleiben.

RUNDSCHAU.

Die Anbreitung der elektrischen Strassenbahnen in deutschen Städten nimmt in steigendem Masse zu, sodass fast jede Nummer unserer Zeitschrift über neue Projekte dieser Art berichten kann. Eine besonders weiten Raum in diesen Lokaltönen nehmen die Mittheilungen über die bevorstehenden elektrischen Bahnanlagen Berlins ein. Obwohl die Reichshauptstadt mit der Inbetriebsetzung elektrischer Linien den Provinzialstädten nicht vorangeht, so zeigt doch die lange Kette von Verkehrsprojekten und die daran geknüpften Studien und Erörterungen in der Presse, dass die städtische Verwaltung den Kommunikationsmitteln eine äusserst intensive Thätigkeit widmet.

Jedes Projekt hat bis zur definitiven Genehmigung einen langen Instanzenweg zu durchlaufen.

Nach Prüfung eines Projektes durch den Magistrat ist die Genehmigung der Stadtverordnetenversammlung, sodann des Königlichen Polizeipräsidiums, des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, und endlich Sr. Majestät des Kaisers zur definitiven Koncessionierung erforderlich. Im Uebrigen ist das Verfahren bekanntlich durch das Kleinbahngesetz geregelt. Welcher grossen Zahl von Schwierigkeiten mannigfacher Art — ganz abgesehen von dieser langen Reihe von Verhandlungen — ein Projekt ausserdem noch begegnen kann, das möge durch den Hinweis auf die beiden eklatantesten Fälle, den früheren Einspruch eines Gemeindevorstandes gegen die Vorbefürderung der elektrischen Hochbahn an der Lutherkirche und die noch schwebende Beendigung der Berlin-Charlottenburger Bahn seitens der Physikalisch-technischen Reichsanstalt, illustrirt sein.

Aber ausser diesen juristischen und administrativen Erwägungen kommen einschneidende Verkehrs- und sicherheitstechnische Gesichtspunkte in Frage. Manche Hauptverkehrsadern lassen schwerlich noch eine viel stärkere Inanspruchnahme des Strassenkörpers durch gesteigerte Zahl der Verkehrsmittel zu. So passen z. B. den Potsdamerplatz nach allen Seiten in einer Fahrtrichtung 224 Wagen stündlich und die Kreuzung der Charlotten- und Leipzigerstrasse 215 Pferdebahnen. Andererseits aber bietet gerade der elektrische Betrieb ein Mittel, bei geringem Raumbedarf einen grossen Verkehr zu bewältigen, und zwar durch den Fortfall der Pferde, die Anwendung von Anhängewagen und die grössere Fahrgeschwindigkeit in Verbindung mit der Abkürzung der Aufenthalte durch rasche Bremsung und schnelleres Anfahren. In manchen Strassen kann jedoch eine wesentliche Förderung des Verkehrs mit der gleichzeitig dringend gebotenen Entlastung des Strassenkörpers nur durch Hoch- oder Tiefbahnen erreicht werden. Diesen Zwecken soll in Zukunft neben der Stadt- und Ringbahn die Siemens & Halske'sche elektrische Hochbahn dienen, welche den südlichen Theil der Stadt in östlicher Richtung vom Nollendorfplatz bis Warschauerstrasse in über 7 km Länge durchqueren wird. Ueber das Projekt der in nördlicher Richtung (im Zuge der Friedrichstrasse) in Aussicht genommenen Untergrundbahn sind die Vorverhandlungen noch nicht abgeschlossen. Die grosse Leistungsfähigkeit derartiger diametraler Verkehrslinien geht aus den Ergebnissen der Stadtbahn hervor. Diese über 12 km lange Linie, welche 68 Millionen Mark kostete, hat an Sonntagen ausser 182 täglichen Zügen auf den Ferngleisen eine Frequenz von 376 Zügen. Bei über 50 Millionen jährlichen

Achskilometern ergab sich 1891/92 eine Einnahme von über 4,6 Millionen Mark.

Neben diesen Gesichtspunkten kommt die Wahl des Systems in Frage. Wenn elektrischer Betrieb gewählt wird, so würde wegen ästhetischer Rücksichten vor Allem der Akkumulatorenbetrieb zu beachten sein. Bei der mit 3 Akkumulatorenstrasse zum Theil betriebenen Versuchstrasse im Westen der Stadt mussten die Akkumulatoren an der in Moabit gelegenen Ladestation angewechselt werden. Der Magistrat ist neuerdings mit der Akkumulatorenfabrik A. G. behufs Anstellung weiterer Versuche nach deren modificirtem System in Verbindung getreten. Bei diesem wird die Ladung von der Kontaktleitung aus unterwegs bewirkt und so neben erheblich verminderten Gewichte eine geringere Inanspruchnahme der Kapazität und eine grössere Einfachheit des Betriebes erzielt.

In dem Bestreben, den Ersatz der anmaligen Zugkraft durch mechanische Betriebsmittel anzubahnen, und gleichzeitig die ästhetischen Bedenken des Publikums gegen die oberirdische Stromzuführung und die event. bau- und betriebstechnischen Schwierigkeiten der unterirdischen Stromleitung zu umgehen, hat die Stadtverwaltung auch die probeweise Inbetriebsetzung einiger Gasmotorwagen (Dessauer System) und Dampfzügen (Pariser System von Serpillet) in Aussicht genommen. Mag man auch diesen oder anderen mechanischen Betriebsarten eine Konkurrenzfähigkeit für den städtischen Innenverkehr gegenüber dem elektrischen Betriebe von vornherein auf Grund der europäischen und amerikanischen Erfahrungen absprechen, so ist doch die Absicht der Behörde, den konkurrierenden Systemen die Möglichkeit zu bieten, ihre Beanpruchungen von der angeblichen Ueberlegenheit ihrer Konstruktionen durch Thatsachen zu belegen, und dem Publikum das selbstständige Urtheil über die verschiedenen modernen Betriebsarten zu ermöglichen, durchaus anzuerkennen.

Der Schwerpunkt der Reform des Berliner Verkehrs wesens liegt jedoch angeblich in der Einrichtung von Linien mit elektrischer Kontaktleitung. Für die sogenannten „repräsentativen“ Strassenzüge und Plätze ist die Anwendung der oberirdischen Zuführung polizeilichseits beanstandet worden; der Magistrat selbst erhebt seinerseits hiergegen keine wesentlichen Bedenken.

Es wird aber für die meisten Strassen der Stadt die oberirdische Zuführung vorzuziehen allein in Frage kommen. Die Kontinuität der Verkehrslinien für die übrigen Strassen wird unter diesen Gesichtspunkten durch die Anwendung des sogenannten „gemeinften“ Systems ermöglicht, d. h. durch die Kombination der Wagenleitung für den abwechselnden Betrieb mit oberirdischer und unterirdischer Zuleitung.

Während der Ersatz des Pferdebetriebes durch elektrischen Antrieb für das allgemeine Strassenbahnetz noch zum grossen Theil der Zukunft vorbehalten bleibt, steht die Eröffnung verschiedener Linien zur Bewältigung des Verkehrs nach der 1896er Gewerbeanstellung schon für das nächste Frühjahr bevor.

Vor Kurzem wurde die erste elektrische Bahn mit oberirdischer Zuführung, welche Berliner Gebiet berührt, herbeigeführt. Es hat die vom Gessandbrunnen nach Pankow führende, von Siemens & Halske erbaute Bahn, welche etwas über 3 km Länge besitzt, wovon ungefähr ein Drittel innerhalb des hauptstädtischen Weichbildes liegt.

Mit dem Bau einiger weiterer Bahnen ist bereits begonnen worden. Von der schon erwähnten Siemens & Halske'schen Hochbahn, welche ausser einigen Abzweigungen

im Wesentlichen die Bülowstrasse entlang, über den Bahnkörper der Potsdamer und Anhalter Bahn hinweg, am Halleschen Ufer, durch die Gitschiner- und Skaltitzerstrasse bis zum Bahnhof Warschauerstrasse geführt werden soll, dürften im Laufe des nächsten Jahres zunächst die Strecken in der Gitschiner- und Skaltitzerstrasse fertig gestellt werden. Eine weitere von Siemens & Halske zu erbauende Niveaubahn von der Behrestrasse nach Treptow (über 9 km Länge) soll im Wesentlichen die Mauer-, Schützen-, Markgrafen-, Hollmann-, Wasserthor-, Britzerstrasse, das Luisenpark, Grüner- und Wienerstrasse passiren, um von da ab auf Treptow Terrain weiter geführt zu werden. Von der Behrestrasse bis zur Lindenstrasse (ca. 2 km) wird diese Bahn mit unterirdischer, von da ab mit oberirdischer Zuführung (ca. 7 km) angelegt. Sie soll zum grössten Theil im nächsten April eröffnet werden. Ausserdem richtet die Grosse Berliner Pferdeisenbahngesellschaft zwei längere Linien nach der Anstellung hin mit elektrischem Betriebe nach dem System Thomson-Houston ein.

Die eine Linie soll vom Zoologischen Garten im Wesentlichen durch die Kurfürsten-, Bülow-, York-, BelleAlliancestrasse, über die Hallesche Thor-Brücke, die Gitschiner-, Skaltitzer-, Schlesischestrasse und Treptower Chaussee, die andere vom Dönhofsplatz, die Linden-, Ritter-, Reichenberger- und Skaltitzerstrasse entlang und von da ab gemeinsam mit der ersten Linie nach Treptow geführt werden. Ferner ist eine Verlängerung der jetzigen Anlagen Strecke von der Skaltitzerstrasse ab durch die Reichenbergerstrasse bis zur Glogauerstrasse in Aussicht genommen.

Die genauesten beiden Linien werden, abgesehen von einigen unterirdisch zu spielenden Kreuzungsstellen und Plätzen mit oberirdischer Zuführung betrieben und auch im kommenden Frühjahr in Betrieb gesetzt werden.

Endlich ist bereits seitens der Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen mit dem Bau eines Tunnels unter der Spree nächst dem Treptower Anstellungstermin begonnen worden, durch welchen Tunnel eine elektrische Bahn nach dem System der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft hindurch, am Spreeufer entlang, in der Strasse vor dem Stralauer Thor und der Mühlenstrasse bis zum Schlesischen Bahnhof geführt werden soll.

Wir übergangen hier die mannigfachen weiteren, theils projektierten, theils bereits genehmigten Linien, auf welchen elektrischer Betrieb in naher Zeit bevorsteht, wie die Berlin-Charlottenburger Bahn von Westend — via Charlottenburg — bis zum Kupfergraben (die Strecke ist sächsischerseits bereits concessionirt); ferner die Linien, welche zur Verbindung der südlichen Vororte mit dem Süden Berlins und der Anstellung geplant sind; die in Aussicht genommene Weiterführung der im Potsdamer Viertel laufenden Dampfstrassenbahnlinien mit elektrischer oberirdischer Zuführung bis zum Innern der Stadt; die mehrfach im Projekte bereits vorliegenden Abweigungen oder Verlängerungen verschiedener der bereits erwähnten Strecken der Hochbahn und der verschiedenen Niveaubahnen, da zunächst nur die thatsächlich bereits feststehenden Linien den Gegenstand dieser Besprechung bilden sollen.

Mag auch indirekt das beschleunigte Tempo der erwähnten Bahnanthätigkeit zum Theil den Rückkäufen auf die bevorstehende Gewerbeausstellung zu danken sein, so ist doch ersichtlich, dass schon allein die im Laufe des nächsten Jahres fertig zu stellenden Bahnlilien mit mehr

als 50 km Bahnlänge, in denen fast alle bekaunten elektrischen Systeme zur Anwendung gelangen werden, ganz abgesehen von den Verseshalinen mit Akkumulator-, Gas- und Dampftrieb, ein vielseitiges und abwechslungsreiches Bild der Reform des Berliner Verkehrsweesens bieten werden.

Natürgemäß können aber diese so sieh schon recht umfangreichen Bahnstrecken nur einige wenige Maschen in dem euromen Netz der Berliner Pferdebahnen darstellen, welche bei mehr als 50 Linien mit über 350 km Gesamtbetrieblänge doppelseitiger Strecken das grösste Schienennetz einer europäischen Stadt bilden. Ist auch der Ersatz des anmalichen Betriebes durch die elektrische Zugkraft für diese zahlreichen Verkehrsadern noch einer — vielleicht nicht fernen Zukunft vorbehalten, so hat doch der Magistrat auch bereits die Tragweite einer solchen eventuell totalen Umwälzung der Kommunikationsverhältnisse voll ermassen und zum Gegenstande eingehender Vorarbeiten gemacht. Neben der Feststellung detaillirter administrativer und technischer Sicherheitsvorschriften für den Bau und Betrieb der elektrischen Bahnen, durch welche vornehmlich die Beeinträchtigung der zahlreichen, den Strassenkörper benutzenden Behörden verhütet werden soll, ist insbesondere die Frage einer eventuellen Centralisirung der elektrischen Energielieferung für die Strassenbahnen und die Kombination derselben mit dem Betriebe der Elektrizitätswerke in Fluss gebracht worden.

Wenn man erwägt, dass selbst ohne jede Steigerung des bisherigen Strassenbahnverkehrs die auf den Pferdebahnlilien jährlich geleisteten mehr als 30 Millionen Wagenkilometer (ca. 150 Millionen Passagiere) eine elektrische Energielieferung von ca. 15 Millionen Kilowattstunden den Beanspruchungen würden, also mehr als das Zweifache der bereits gegenwärtig von den Elektrizitätswerken producierten jährlichen Leistung von ca. 6 1/2 Millionen Kilowattstunden, so zeigen diese wenigen Zahlen schon hinreichend die enormen technischen und finanziellen Konsequenzen einer so durchgreifenden Umwälzung auf dem Gebiete des hauptstädtischen Verkehrsweesens, der wir vielleicht schon in nächster Zukunft entgegengehen.

Die elektrische Strassenbahn in Hamburg.

Das Strassenbahnnetz Hamburgs gehört seiner Gleislänge nach zu den ausgedehntesten Europas, und die Dichtigkeit des Verkehrs auf demselben übertreift im Verhältnis zur Einwohnerzahl beider Städte selbst diejenige Berlins. Unter diesen Umständen war die Wahl der Betriebsart von ganz besonderer Bedeutung, und es konnte nur eine solche in Frage kommen, die neben dem finanziellen Erfolg die grösste Sicherheit gegen Betriebsstörungen gewährleistete und dabei Schnelligkeit und Annehmlichkeit der Beförderung bot, ohne die Anwohner zu belästigen, oder den übrigen Verkehr zu behindern. — Da von allen in Betracht kommenden Beförderungsarten der elektrische Betrieb diesen Anforderungen in weitgehendster Weise entspricht, so entschloss sich die Hamburger Strassenbahn-Gesellschaft, diese Lösung der Betriebsfrage zunächst für einen Theil des Gesamtnetzes zu wählen, und trat mit der Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin in Verbindung, welche die Ausführung nach ihrem Thomson-Houston-System mit oberirdischer Stromzuführung zunächst für 3 Linien: die „Ringbahn“ um die innere Stadt, sowie die Linien „Schlump-Veddel“ und „Pferdemarkt-Eimsbüttel Kirche“ übernahm, deren Eröffnung im Frühjahr 1894 erfolgte.

Das Unternehmen, welches in seinen Anträgen mit Schwirrigkeiten mancherlei Art zu kämpfen hatte, erzielte mit der Inbetriebsetzung dieser Linie einen derartigen Erfolg, dass die Strassenbahngesellschaft unter Zustimmung des Hohen Senates den Ausbau des ganzen Strassenbahnnetzes für den elektrischen Betrieb beschloss. Neben drei bereits angeführten Linien sind dann bis Mai dieses Jahres noch folgende Linien eröffnet worden: „Grindelring“, „Alstering“, „Behlsdorf“, „Eimsbüttel-Rathhausmarkt“, „Barmbeck-Rathhausmarkt“, „Barmbeck-Ohlsdorf“, „Winterhude-Rathausmarkt“ und „St. Pauli-Barmbeck“.

Die Gesamtgleislänge des in Frage stehenden Strassenbahnnetzes beträgt ausschliesslich Weichen, Bahnhofseinfahrten und Wagenanstellungsstellen, über 200 km; hiervon sind für den elektrischen Betrieb etwa zwei Drittel bereits fertig hergestellt.

Die Betriebslängen der einzelnen Strecken sind folgende:

A) Bereits im elektrischen Betriebe befindliche:	
Ringbahn (Doppelseitig)	6,98 km
Schlump-Veddel (Doppelseitig)	9,76 „
Eimsbüttel - Pferdemarkt (theils einseitig, theils Doppelseitig)	4,30 „
Grindelring (Doppelseitig)	8,40 „
Hoheluff (Doppelseitig)	4,50 „
Alstering (Doppelseitig)	12,50 „
Eimsbüttel-Rathausmarkt (theils einseitig, theils Doppelseitig)	4,61 „
Winterhude-Rathausmarkt (Doppelseitig)	5,56 „
Barmbeck-Rathausmarkt (Doppelseitig)	6,64 „
Ohlsdorf - Barmbeck - Rathhausmarkt (Doppelseitig)	11,40 „
St. Pauli - Barmbeck (Doppelseitig)	7,93 „
zus. grösstentheils Doppelseitig	82,48 km

Auf diesen Strecken laufen ca. 130 Meterwagen.

B) Noch nicht im elektrischen Betriebe:

Winterhude-Ohlsdorf	4,69 km
Mittelweg	4,90 „
Langenfelde-Rothenburgsort	11,90 „
Hallerstrasse-Horn	11,20 „
Neuer Pferdemarkt-Süderstrasse	8,50 „
Othmarschen-Ottensen-Borgfelde	12,20 „
St. Pauli-Hohenfeld	5,50 „
Wandbeck-Rathausmarkt	8,13 „
Hamm-Rathausmarkt	4,98 „
zusammen	71,70 km

In diesen Linien besitzt Hamburg eins der grössten elektrischen Strassenbahnnetze Europas, und nach Vollendung des ganzen Baues die grösste nach einem einheitlichen System angebaute elektrische Strassenbahnanlage.

Die allgemeinen Verhältnisse des von der Union Elektrizitätsgesellschaft angewandten Systems Thomson-Houston sind den Lesern dieser Zeitschrift bereits aus früher gebrachten Beschreibungen hinlänglich bekannt, und wir können uns daher auf Wiedergabe der vorliegenden speziellen Einrichtungen beschränken.

Das ganze zur Zeit im Betrieb befindliche Netz wird in 9 Abtheilungen zerlegt, deren jede unabhängig von den andern durch Speiseleitung von der Centrale aus mit elektrischer Energie versorgt wird. Die Speisekabel bestehen aus eisenbandarmirten Bleikabeln aus der Fabrik von Feiten & Guilleaume und sind in einer Tiefe von 0,5-1,0 m unter den Bürgersteigen oder dem Strassenpflaster verlegt, mit Berücksichtigung der von der kaiserlichen Ober-Postdirektion zu Hamburg gestellten Bedingungen. Diese unterirdische Speise-

leitungen führen durch Elektricitätsmesser und sind nach Einfügung zweckentsprechender Ausschalter an den Speisepunkten mit der oberirdischen Kontaktleitung verbunden. Die Ausschalter befinden sich unter Verschluß und haben ihre Anstellung meist in den Wartepavillons der Bahn erhalten.

Die vorhandenen 9 Speisepunkte liegen wie folgt:

1. Mesberg.
2. Landungsbrücken, St. Pauli.
3. Holstenthor.
4. Sobroderstiftstrasse.
5. Eppendorferbaum.
6. Dammthorbrücke.
7. Centrale, Poststrasse.
8. Barmbeck.
9. Ohlsdorf.

Die zum Betriebe der Strassenbahn erforderliche Energie wird in der Centrale der südlichen Elektricitätswerke in der Poststrasse erzeugt. Diese Centrale war zunächst hauptsächlich für Beleuchtungszwecke eingerichtet worden und erzeugte ihre Kraft mit drei Schichau-Dreifach-Compound Dampfmaschinen von je 600 PS, die mit 3 Dynamos für 240 V Spannung und 1700 A bei 130 U. p. M. direkt gekuppelt sind. Die Dynamos stammen aus den Werkstätten der Elektricitäts-A.-G. vorm. Schnekert & Co. Diese Gesellschaft hat auch die ganze Centrale eingerichtet.

Da die Strassenbahn mit 500 V betrieben wird, so sind 3 Gleichstromtransformatoren für je 150 A und ein ebensolcher für 300 A angestellt worden. Infolge der wesentlichen Steigerung des Verbrauches wurden dann noch fernere 3 Schichau-Maschinen angestellt, von denen 2 dem Lichtbetrieb dienen und eine für den Bedarf der Strassenbahn mit einer Dynamo für 450–600 V versehen wird. Für den Betrieb der Strassenbahn ist eine besondere Schalttafel vorhanden. Hier befinden sich die automatischen Maximalausschalter für jede der 9 Speiseleitungen, die Strom- und Spannungsmesser, sowie die Verbrauchszähler. Ferner sind in der Unterstation der Altonaer Centrale in der Sophienstrasse, St. Pauli, 2 Transformatoren für 150 A angestellt, die den Strom bei Bedarf für einen provisorischen Speisepunkt in der Wilhelmstrasse, St. Pauli, liefern können.

Die Anforderungen an die Centrale seien jedoch derart, dass in absehbarer Zeit die Anlage den Bedarf nicht mehr decken dürfte. Da der beschränkte Raum eine weitere Vergrößerung nicht gestattet, wird in der Karolinenstrasse auf dem Gelände der Zollvereiniederlage eine zweite Centrale mit 3200 PS errichtet, welche zum größten Theil den Strom für den Bahnbetrieb zu liefern bestimmt ist, während die jetzige Centrale alsdann vorwiegend dem Lichtbetrieb reservirt bleiben wird.

Die oberirdische Kontaktleitung besteht aus blankem, hartgezogenem Kupferdraht von 83 mm² Querschnitt und ist in einer Höhe von etwa 6 m über der Mitte der Gleise gespannt. Sie ist in Strecken von an nähernd je 500 m Länge eingetheilt, die von einander durch sogenannte Streckenisolatoren elektrisch getrennt sind. Durch Ausschalter, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen geschlossen sind, stehen jedoch die aufeinander folgenden Strecken mit einander in Verbindung und bilden somit eine ununterbrochene Leitung von den Speisepunkten bis zu den Wagen. Die Polizeibehörde und die Feuerwehr sind im Besitze von Schlüsseln zu den Ausschalterkästen und dadurch in den Stand gesetzt, erforderlichen Falls jede beliebige Strecke durch Öffnen ihrer beiden Endkästen stromlos zu machen, ohne den Betrieb in den übrigen Theilen zu stören.

Die Anhängung des Kontakt drahtes, die je nach Umständen durch Stahldrähte, welche über die Strasse gespannt werden, oder durch Masten mit Armanselegern bewirkt wird, stellte im Einzelnen der Ausführung mannigfache Aufgaben, bei deren

welche die Verbindungsstellen verdecken, und durch einen architektonisch angebildeten, in Guss Eisen ausgeführten Sockel erhalten sie ein sehr gefälliges Aussehen. An besonders dazu geeigneten Punkten wurden die Masten mit geschmackvollen Kandelaber-



Fig. 1.



Fig. 2.

Lösung es galt, die Forderungen der Zweckmässigkeit mit den Rücksichten auf gutes Aussehen in angemessener Weise zu vereinigen.

Die verwendeten Masten bestehen aus Stahlröhren von verschiedenen Durchmesser, welche durch Warmanselegern über einander zu einem festen Ganzen innig verbunden sind. Durch gusseiserne Ringe,

armen ausgestattet und so gleichzeitig den Beleuchtungszwecken dienbar gemacht, während andererseits die Masten der elektrischen Strassenbeleuchtung unter Beibehaltung ihrer bisherigen Form zur Anhängung von Drähten eingerichtet wurden. In der Esplanade, wo die Gleise auf einer Seite der Strasse verlaufen, und in der Schröderstiftstrasse, wird die Kontaktleitung von

Masten mit architektonisch durchgebildeten Armauslegern getragen (Fig. 1). An den Vorsetzen, wo die am Hafen entlang führenden Gleise der Ringbahn zu beiden Seiten eines schmalen Insepperrons verlaufen, wurden Kandelabermasten mit symmetrischen

Fig. 3, zu der man gezwungen war, um den architektonischen Gesamteindruck der imposanten Brücke nicht durch Aufstellung von Masten zu stören. Ähnlich verhält es sich auf dem Gänsemarkt vor dem Lessingdenkmal, sowie auf dem Holstenplatz. Inter-

den und in einander übergeben, und wo die Arbeit jeden Augenblick unterbrochen werden musste, um keine Stockung des Verkehrs hervorzurufen. Auch die Anschlüsse an bereits fertige und im Betriebe befindliche Linien erforderten wegen der naheliegenden Gefahr von Kurzschlüssen besondere Aufmerksamkeit. Sie mussten, ebenso wie manche andere Arbeiten, zur Vermeidung von Betriebsstörungen grösstentheils während der Nachtzeit ausgeführt werden. Um derartige Komplikationen für die Zukunft zu vermeiden, sind bei den neuen Linien sämtliche Anschlusskurven der späterhin noch zu erbauenden Strecken sofort mit fertig gestellt worden.

Zum Schutz gegen die Berührung mit etwa herabfallenden Telephondrähten sind hölzerne dachartige Schutzleisten auf den Kontakt draht aufgesetzt, die an den Aufhängepunkten der Kontaktleitungen durch isolirte Drahtbügel verbunden werden. Da zur Zeit noch fast die ganze Telephonleitung Hamburgs oberirdisch geführt ist, so haben Schutzleisten in grossem Umfange Verwendung finden müssen — ja in manchen Strassen der inneren Stadt bedecken sie den Stromleiter in fast ununterbrochenem Zuge.

Gegen Blitzgefahr ist an jeder Strecke, d. h. zwischen je zwei Streckenausschaltern, eine Blitzschutzvorrichtung angebracht. Die Blitzableiter (System Thomson) befinden sich in Kästen, welche an den Masten befestigt sind. Ihre Einrichtung ist im Wesentlichen so getroffen, dass der Funke in einem kräftigen magnetischen Felde überspringt, welches durch den Erdungsstrom



Fig. 3.

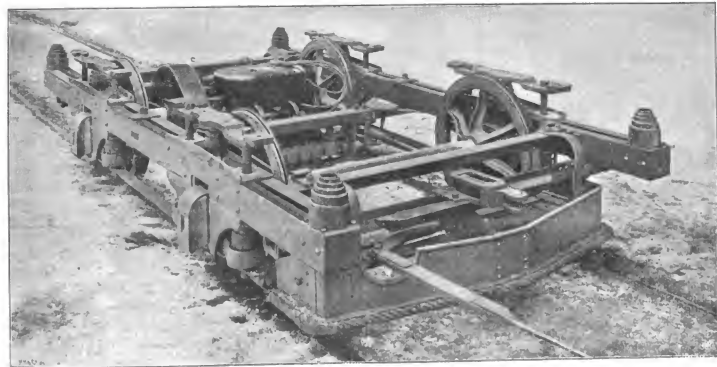


Fig. 4.

Doppelarmauslegern verwandt (Fig. 2). In den engen Strassen, namentlich der inneren Stadt, ist aus Verkehrsrücksichten die Aufstellung von Masten nach Möglichkeit vermieden worden, indem man die Aufhänge drähte mittels geschmackvoll ausgeführter Rosetten direkt an den Häusern befestigte.

Eine der bemerkenswerthesten Konstruktionen der Arbeitsteilung ist eine freie Ueberspannung der Lombardbrücke auf eine Länge von 104 m mittels eines einfachen Hängesystems aus Stahldrähten,

essant ist auch die Ueberschreitung der Rollbrücke über den Oberhafenkanal im Zuge der Sehlump-Veddeier Linie, woselbst die Kontaktleitung des elektrischen Betriebes diesseits und jenseits der Brücke ein unbehindertes Öffnen derselben jeder Zeit stattfinden kann.

Schwierig und zeitraubend gestaltete sich namentlich der Bau der scharfen Kurven an den Hauptverkehrspunkten der inneren Stadt, wo sich dieselben vielfach schnei-

selbst erregt wird und mit ihm verschwindet, wodurch ein wirksamer Funkenlöcher gebildet wird.

Die Wagen gewähren bei einem Gesamtgewicht von 6680 kg und einer Länge von 7,76 m Raum für 20 Sitzplätze zu je 0,50 m Breite und 10 Stehplätze nebst Stand für Schaffner und Führer. Die Beleuchtung erfolgt durch fünf hinter einander geschaltete Glühlampen. Die Alarmglocke ist unter dem Boden des Wagenkastens angebracht und wird von dem Führer mit dem Fusse

in Thätigkeit gesetzt, sodass er beide Hände frei zur Bedienung der Bremse und des Schalthebels, der auf sechs verschiedene Schaltungen gestellt werden kann, wodurch dem verschiedenen Kraftbedarf bei Steigungen und Gefällen, sowie den wechselnden Geschwindigkeiten in ausgiebiger Weise Rechnung getragen werden kann. Um den Wagen in aller kürzester Zeit zum Stillstand zu bringen, kann ausserdem noch die Rückwärtschaltung benutzt werden.

Die Wagenkasten werden von der Strassenbahn-Gesellschaft in eigener Werkstatt auf dem Bahnhof „Falkenried“ erbaut, während die elektrische Ausrüstung von der Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin geliefert wird.

Sämtliche Leitungen sind den Fahrgästen unzugänglich. Die stromführenden Theile des Kontaktapparates oberhalb des Wagens sind durchweg isolirt, um im Falle einer Berührung mit herabhängenden Telefondrähten gegen Kurzschluss gesichert zu sein. Jeder Wagen ist mit einer Blitzschutzvorrichtung versehen.

Die Untergestelle (Fig. 4) sind zweischalig mit 1,7 m Radstand und 0,75 m Radradmesser und bilden in ihrer Gesamtanordnung ein vom Wagenkasten völlig unabhängiges Ganze, sodass man den letzteren ohne Demontirung des Untergestelles abheben kann. Die Achsbüchsen sind geschlossen und die Schmierung geschieht mit Oel unter Anwendung eines Oelkessels, die Hauptlast ruht auf den Längsträgern, die durch je 4 Evolutenfedern gegen die Achsbüchsen und den Wagenkasten abgedrückt sind. Das Ganze ist äusserst stabil gebaut und zeichnet sich durch einen ruhigen und stossfreien Gang aus. Auf einer Achse sitzt der Motor, welcher mittels einer elastischen Anhängung von dem Untergestell gehalten wird. Um nämlich die Wagenachse vor plötzlichen stossweisen Belastungen durch das Motorgewicht zu schützen, ist der Motor in seinem Schwerpunkt beweglich durch Balanciers aufgehängt. Hierdurch wird nicht nur sein Gewicht gänzlich auf den Rahmen des Untergestelles übertragen, sondern es werden auch durch Anwendung von Gummipuffern alle seine Bewegungen in ihren Wirkungen auf das Untergestell wesentlich gemildert, sodass die Achse fast völlig entlastet ist.

Bei einem Totalgewicht von 810 kg einschliesslich der Zahnräder und des Zahnradschutzkastens leistet der hier verwendete Motor G. E. 800 (Fig. 5) normal 30 PS, dagegen maximal 80 PS. Das 4-polige von zwei Spulen erregte Magnetensystem ist zu einem Anker und die Magnetpole vollständig umschliessenden Gehäuse ausgebildet, welches einen vollkommenen Schutz gegen mechanische Einwirkungen und Feuchtigkeit bietet. Der Kollektor besteht aus hartgezeugenen Kupfersegmenten; zur Stromzuführung dienen Kohlenbürsten.

Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 16 km pro Stunde macht der Anker 525 U. p. M., wodurch die Anwendung einer einfachen Zahnräderübersetzung im Verhältnis von 4,78:1 ermöglicht wird. Die Zahnräder laufen in einem mit Oel gefüllten, stahlblechernen Kasten, der völligen Schutz gewährt.

Die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit ist einschliesslich des Anhaltens auf 12 km in der Stunde festgesetzt. Dasselbe vermindert sich nicht, wenn ein Anhängerwagen hinzugefügt wird, was bei dem starken Verkehr sehr oft der Fall ist.

Nach Eröffnung der neuen Linien wird die Strassenbahn-Gesellschaft über einen Wagenpark von 240 Motorwagen und ebensoviel Anhängerwagen verfügen, der sich jedoch nach Fertigstellung der ganzen An-

lage auf etwa 400 Motorwagen und die entsprechende Zahl Anhängerwagen erhöht.

Das Gleis besteht aus Phönixschienen von 15 cm Höhe und 45 kg Gewicht für das laufende Meter Schiene und ist in einer Bettenschicht von 30 cm Tiefe und 2 m Breite verlegt. Die Schienenstosse sind je zweimal mittels blanker Kupferdrähte für die Rückleitung elektrisch verbunden. Die grösste Steigung beträgt 5‰.

Der tägliche Electricitätsverbrauch, der sich über die Zeit von Morgens 6 Uhr 30 Minuten bis 1 Uhr Nachts erstreckt, beträgt zur Zeit etwa 10000 Kilowattstunden. Nach Fertigstellung der einzelnen Linien werden dieselben sofort von der Strassenbahngesellschaft in Betrieb genommen, und zwar mit dem bisherigen Personal, welches sich leicht und schnell auf die neuen Einrichtungen gewöhnt. Die bisherigen Wagenmeister, welche auf den Bahnhöfen zur Vornahme kleiner Ausbesserungen, Auswechslung einzelner Theile und dergleichen stationir waren, erhalten einen praktischen Lehrkursus und zeigen sich alsdann den neuen Anforderungen gleichfalls gewachsen.

Die Werkstätten der Strassenbahngesellschaft befinden sich wie bereits erwähnt, auf dem im Vororte Eppendorf be-

gleichzeitig zu fassen vermag. Die hierdurch frei gewordene alte und bedeutend kleinere Lackirhalle findet jetzt als Wagenhalle Verwendung, da die vorhandene grosse Wagenhalle, welche für 32 Motor- und 40 Anhängerwagen bemessen ist, dem jetzigen Bedürfnisse nicht mehr genügt. In dieser Weise haben die schon früher vorhandenen gewesen Werkstatte etc. Anlagen mit Einführung des elektrischen Betriebes eine bedeutende Erweiterung erfahren. Sämtliche Werkstattarrumlichkeiten sind verhältnissmässig gross bemessen, da in einer Stadt wie Hamburg ganz besonders darauf gesehen werden muss, dass die Wagen jederzeit in gutem Zustande erhalten werden. Von dem zu erbauenden 400 Motorwagen sind bis jetzt 300 fertiggestellt.

Die Zahl der auf dem Bahnhof angestellten Handwerker und Arbeiter beträgt zur Zeit ca. 300. Die Betriebskraft für die Werkstätten liefern eine 60-pferdige und eine 40-pferdige Dampfmaschine von der Firma Paucksch in Landsberg a. d. Warthe. Gleichzeitig dienen diese Dampfmaschinen auch zum Betriebe der beiden Lichtmaschinen, welche den Bahnhof mit elektrischer Beleuchtung versorgen. Der für die Dampfmaschinen erforderliche Dampf wird von

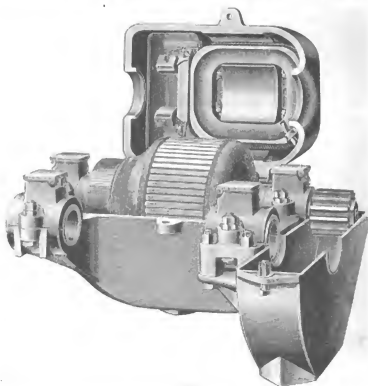


Fig. 4.

gelegenen Bahnhofs „Falkenried“. Das Grundstück, auf welchem der Bahnhof im Jahre 1890 erbaut wurde, erstreckt sich über einen Flächenraum von 36 900 m². Da der Bahnhof ursprünglich nur zur Weiterführung des Pferdebahnbetriebes dienen sollte, so musste derselbe bedeutende Abänderungen erfahren, als man sich im Jahre 1890 zu Gunsten eines allmählichen Ueberganges zum elektrischen Betrieb entschied. Die vorhandenen 3 Pferdekräfte, welche 300 Pferden Raum boten, wurden mitamtend den darüber befindlichen Futterböden grösstentheile zu Werkstätten umgebaut, welche sowohl dem Bau neuer Wagen, als auch der Reparatur der Wagen und ihrer elektrischen Einrichtung dienen (Fig. 6). Ein anderer Theil der Ställe wurde zu Magazinräumen zweckmässig umgebaut. Hierzu tritt noch eine im Jahre 1894 neu erbaute Lackirhalle, welche eine Grundfläche von 1690 m² hat und 28 Motorwagen

2 Flammrohrkessel (Patent Paucksch) von je 32 m² Heizfläche und 7 Atm. Ueberdruck geliefert. Die Dynamomaschinen werden in Parallelschaltung mit einer Akkumulatortablette betrieben, sodass nach den Werkstätten die Beleuchtung von der Batterie allein übernommen wird. Die Beleuchtung geschieht durch Glühlampen.

Nachstehend geben wir noch einige Daten über die Betriebsergebnisse auf den elektrisch betriebenen Strecken der Hamburger Strassenbahn, soweit solche bereits vorliegen.

Übersicht der Betriebsergebnisse auf der „Ringbahn“ vom Datum der Eröffnung des elektrischen Betriebes, dem 5. März 1894, bis zum 31. December 1894 und Gegenüberstellung des Pferdebetriebes im gleichen Zeitraume des Vorjahres:

	Elektrischer Betrieb 1894	Pferdebetrieb 1894
Anzahl der Motorwagen pro Tag	14—22	14
Betriebsdauer in Stunden	16	15,5
Der Wagen macht Kilometer pro Tag	155	130
Beforderte Personen pro Tag 12 970	9 335	
Betriebsannahme p. Wagenkilometer in Pfennigen	58	43,6

Aus dem Jahresbericht der Hamburger Straßenbahngesellschaft für 1894, dem ersten, welcher seit Einführung des elektrischen Betriebes bis jetzt vorliegt, geht hervor, dass auf den 6 Linien, welche im Laufe des genannten Jahres nach einander dem elektrischen Betrieb übergeben wurden (Ringbahn, Schlump-Veddell, Elmsbüttel-Pferdemarkt, Grindelring, Eppendorf und Hohenlöh) eine Mehreinnahme von 287 078,70 M während der nur wenige Monate dauernden Zeit der neuen Betriebsart erzielt wurde, und zwar im Vergleich zu dem Ergebnis des Pferdebetriebes im selben Zeitraum des Vorjahres. Dies bedeutet eine Zunahme der Einnahme von 29,47 %, während die Frequenzzunahme auf den genannten Linien 29,17 % oder 2 594 640 Personen betrug.

sehr bedeutenden Mehreinnahmen allerdings wenig in Betracht kommenden Einnahmehückgänge lässt sich zur Zeit ein abschließendes Urtheil über die zu erwartende Frequenzzunahme nicht fällen, indem wohl anzunehmen ist, dass erst nach Umwandlung des ganzen Bahnnetzes für den neuen Betrieb der Verkehr sich derartig angleichen wird, dass der Antheil der neuen Betriebsart an der Gesamtzunahme der Frequenz klar hervortritt.

Infolge der bisher eingetretenen Frequenzzunahme sah sich die Straßenbahngesellschaft, obwohl sie schon infolge besserer Platzausnutzung in den neuen Wagen sich in der Lage befand, einem Anwachsen des Verkehrs in weitem Masse zu begegnen, ausserdem genöthigt, eine beträchtliche Vermehrung der Fahrten eintreten zu lassen.

Ein besonders anschauliches Beispiel für den Massenverkehr, der sich auf den elektrisch betriebenen Straßenbahnen bewältigen lässt, bieten die Ergebnisse, welche am 1. Pfingstfeiertage von 5 Uhr Morgens bis 1 Uhr Nachts auf einer einzigen Linie der Hamburger Straßenbahn, nämlich der „Ringbahn“, um die Innere Stadt erzielt wurden. Ausser ca. 1000 Abonnenten be-

wagenkilometer auf 7,68 Pf., und für den Anhängewagenkilometer auf 1,43 Pf. Die wirklichen Zugkosten betragen somit pro Motorwagenkilometer ca. 4 Pf. weniger, als sie die Union Elektrizitätsgesellschaft garantiert hatte.

Für Reparatur und Reinigung der Motorwagen wurden insgesamt 24 455,55 M veranlagt, d. h. 1,5 Pf. pro Wagenkilometer.

Der elektrische Antrieb für Gesteinsbohrmaschinen und das Gesteinsbohrsystem der Firma Siemens & Halske.

Von Waldemar Melisser, Charlottenburg. (Schluss von S. 542.)

VI.

Die Verwendbarkeit einer anderen Stromgattung an Stelle des Gleichstroms in dem Gesteinsbohrsystem von Siemens & Halske ist in diesem besonderen Fall wesentlich bedingt durch den Wirkungsgrad der betreffenden Motoren, — nicht zwar mit Rücksicht auf den etwaigen Mehrbedarf an Energie, welcher bei dem geringen absoluten Kraftbedarf nur in seltenen Fällen von Bedeutung sein würde, sondern mit Rücksicht auf die Erwärmung des Motorkastens.

Wird der Wirkungsgrad in Procenten beim Gleichstrommotor mit p , bei irgend einem anderen Motor mit p_1 bezeichnet, so berechnet sich leicht das Verhältnis der in beiden Fällen pro Zeiteinheit im Motor entwickelten Wärmemengen w und w_1 für dieselbe effektive Leistung

$$w_1 : w = p(100 - p_1) : p_1(100 - p).$$

Beim einpferdigen Gleichstrommotor war $p = 70$; beim einpferdigen asynchronen Wechselstrommotor darf man wohl $p_1 = 60$ annehmen, woraus sich

$$w_1 : w = 2 : 1$$

ergibt. Dies heisst: bei gleicher effektiver Leistung wird im asynchronen Wechselstrommotor genau doppelt so viel Wärme erzeugt, als im Gleichstrommotor. Nun ist die Erwärmung innerhalb des Motorkastens, welcher doeh innerlich geschlossen sein muss, im angestregten Betriebe erfahrungsgemäss schon bei Gleichstrom recht merkbar; ob es unter diesen Umständen zulässig wäre, dem Kasten die doppelte Wärmemenge zuzuführen, wenn man ihn vielleicht ganz aus Weisblech herstellte, wäre lediglich praktisch zu erproben. Im Uebrigen liegen Bedenken gegen Wechselstrom nicht vor; das Anlaufen mit voller Last lässt sich bei Gesteinsbohrmaschinen vermeiden, und für die neben dem Anlaufwiderstand erforderliche Druckspannung werden.

Bei den hinsichtlich des Wirkungsgrades ihrer asynchronen Motoren unvergleichlich günstigeren Mehrphasenmotoren muss ein anderer, gleichfalls sonst kaum beachteter Umstand in diesem besonderen Fall von vornherein Berücksichtigung finden, nämlich die Eigenschaft aller Mehrphasenmotoren, ihre Drehrichtung zu ändern, wenn man gewisse Vertauschungen¹⁾ ihrer Zuleitungen vornimmt. So bequem es in manchen Fällen sein mag, in einfachster Weise aus beliebiger Entfernung, selbst durch die Transformatoren hindurch, Mehrphasenstrommotoren umzusetzen zu können, so fatal kann jene Eigenschaft sich bemerk-

¹⁾ Vgl. die graphische Veranschaulichung der betreffenden Vorgänge in der deutschen Patent-Zeitung Nr. 2400, 2. Verfahren zur Erzeugung schwingender Magneteiler.



Fig. 4.

Demgegenüber weist der Jahresbericht bei dem noch mit Pferden betriebenen Strecken eine Mindereinnahme auf, nämlich in Höhe von 86 833,10 M. Da sich diese Mindereinnahme ausschliesslich auf solchen Linien zeigt, welche gewissermassen einer Konkurrenz mit dem elektrisch betriebenen Linien ausgesetzt waren, so darf man darin ein erfreuliches Zeichen der Sympathie erblicken, welches der neuen Betriebsart allgemein entgegengebracht wird. Die Mindereinnahme vertheilt sich wie folgt:

1. Rothenburgsort - Langenfelde mit 47 685,50 M
2. Elmsbüttel - Rathhausmarkt mit 19 989,95 "
3. St. Paulilinie mit 18 707,65 "

Diese Linien traten in Konkurrenz mit den elektrischen Bahnen: Ringbahn, Schlump - Veddell und Elmsbüttel - Pferdemarkt.

Mit Rücksicht auf diese, gegenüber den

forderte diese Bahn in der genannten Zeit 40 000 zahlende Personen.

Aueh hinsichtlich der Betriebskosten für die elektrisch befahrenen Strecken bietet der erste Jahresbericht bereits ein sehr erfreuliches Resultat, indem solche weit zurückblieben hinter der Maximalsumme, für deren Nichtüberschreitung von der Union Elektrizitätsgesellschaft vertragsmässig garantiert war. Der Antheil an den Betriebskosten belief sich nämlich für die elektrisch befahrenen Strecken einschliesslich der elektrischen Wagenbeleuchtung auf 125 534,74 M, während die garantierte Maximalsumme um 47 199,80 M grösser ist.

Die Motorwagen durchfiele im Betriebe 1 610 966 km, während die denselben beigegebenen Anhängewagen 150 486 km zurücklegten. Die Kosten des Stromverbrauchs für die Anhängewagen wurden zu 2 151,06 M berechnet. Darnach stellen sich die Betriebskosten für den durchlaufenen Motor-

bar machen, wenn Zuleitungen unbeab-
sichtigt oder unbemerkt vertauscht werden. So
könnten in Gesteinsbohranlagen etwa bei
Beginn einer Schicht nach Arbeiten an dem
Verteilungsnetz oder der Fernleitung
einzelne oder gar sämtliche Motoren ver-
kehrt umlaufen. Besonders in verzweigten
Anlagen dürften zufolge der häufigen Not-
wendigkeit von Leitungsverlängerungen,
Abzweigungen etc. derartige Vorkommnisse
nicht zu vermeiden sein, und Nummering
oder sonstige unterscheidende Bezeichnung
der Leitungen wird die Praxis schwerlich
als ausreichende Abhilfe gelten lassen; ins-
besondere dürfen die Hinleitungen vor Ort
nicht durch derartige Rücksichtnahmen er-
schwert werden, wenn sich die erwünschte
Eigenschaft nicht als Nachtheil des Mehr-
phasenstroms bemerkbar machen soll.

Die zuletzt erwähnte Schwierigkeit nun
lässt sich bei dem beschriebenen Strom-
zuführungssystem von Siemens & Halske
einfach durch richtige Anordnung der Kon-
takte in den beiden Stöpseln beseitigen:
man hätte dann nur bei jedwemmaliger Ver-
längerung der Streckenleitung auf richtige
Herstellung der Anschlüsse auf Wandan-
schlusskasten zu achten und bei der Arbeit
selbst beliebig zu stöpseln. Richtig im
obigen Sinne, und bei Zweiphasenstrom mit
8 Leitungen die einzig mögliche, ist eine
völlig unsymmetrische Anordnung der drei
Kontakte bzw. eine sonstige Einrichtung,
welche Stöpsel und Dose nur in einer
einzig relativ Stellung zu verbinden
gestattet. Bei Zweiphasenstrom mit vier
Leitungen¹⁾ erreicht man das Gleiche durch
eine paarweise oder vollkommen sym-
metrische Anordnung mit Bezug auf einen
Mittelpunkt, bei Drehstrom durch eine
solche vollkommen symmetrische Stellung,
praktisch also durch Anordnung der Kon-
takte dort in den Ecken eines Rhombus
oder Quadrates, hier in den Ecken eines
gleichseitigen Dreiecks. Es sind dann
zwar 2 oder 4 bzw. 3 verschiedene Stellungen
des Stöpsels in der Dose möglich; der
Drehungsinn der rotirenden Magnetfelder
der Motoren bleibt dabei aber un geändert.

Die Mehrphasenstromstöpsel von Siemens
& Halske werden demgemäss ein-
gerichtet, sodass nun — gleichartige An-
schlüsse für alle Stöpsel bei deren Fabri-
kation vorausgesetzt — die Drehrichtung
der Motoren durch die Stöpselungen in der
Arbeitsleitung nicht mehr beeinflusst wer-
den kann.

Alle sonstigen Vertauschungen von Lei-
tungen lassen sich bei Zweiphasenstrom
mit 5 oder 4 Leitungen nur unter Vermittel-
ung von 2 Umschaltern für je 2 Leitungen
(wobei im Fall nur dreier Leitungen die
gemeinschaftliche Rückleitung doppelt zu
rechten ist) korrigiren. Ausserdem aber
kann hier das Vorkommen solcher Ver-
tauschungen, abgesehen von Aenderung der
Drehrichtung, auch andere unerwünschte
Folgen haben. Praktisch dürfte sich des-
halb bei Zweiphasenstrom die Nummering
der Leitungen im gesamten Netz nicht
umgehen lassen, während bei Drehstrom
eine derartige Nothwendigkeit nicht vorliegt.

Hier lässt sich nämlich jede etwa vor-
gekommene Vertauschung von Leitungen
einfach dadurch für irgend einen Motor
wieder ansprechen, dass man abernmals
zu beliebiger seiner Zuleitungen, und zwar
an einer beliebigen Stelle, miteinander ver-
tauscht. Am einfachsten geschieht dies
offenbar am Motorkasten selbst. Die Firma
Siemens & Halske versteht deshalb ihre
Drehstrommotorkisten stimmlich mit einem

nach Abhebung des Deckels zugänglichem
zweipoligen Umschalter.¹⁾

Hierdurch ist nun jede Schwierigkeit
vollständig behoben; denn jetzt können alle
Verbindungen, auch diejenigen am Wand-
anschlusskasten, ebenso beliebig wie bei
Gleichstrom vorgenommen werden. Da die
Einrichtung der Stöpsel eine Aenderung
der Drehrichtung bei der Arbeit selbst aus-
schliesst, so ist es nur erforderlich, nach
Aenderungen am Leitungsnetz oder allen-
falls der grösseren Vorsicht halber beim
Beginn jeder Schicht die Drehrichtung des
Motors zu prüfen und erforderlichenfalls
mittels des Umschalters zu korrigiren. Soll
auf besonderen Wunsch etwa jedes Probiren
vermieden werden, so lässt sich die Um-
schaltung auch selbstthätig vornehmen und
zwar unter Vermittelung eines besonderen
Apparates, der als Drehrichtungszeiger
bezeichnet werden kann. Derselbe besteht
aus einem kleinen, nur wenige Watt kon-
sumirenden Drehstrommotor, dessen bewegli-
chem Theile man nur eine begrenzte
Drehung gestattet, und der mit dem Um-
schalter so gekuppelt ist, dass er bei Be-
einfussung in einer bestimmten (der verkehrten)
Richtung eine Umschaltung vornimmt. Der
Apparat kommt vor Einschaltung des Motors,
beim blossen Einstecken des Anschluss-
stöpsels, in Thätigkeit, sobald der Drehstrom
verkehrt kreist.

Der gesammte Drehstromantrieb für Ge-
steinbohrmaschinen ist von der Firma
Siemens & Halske bereits in allen Ein-
zelheiten durchgebildet worden. Der ein-
perflrige vierpolige Drehstrommotor,
Type D. M. 8/10, welchen die Abbildung
Fig. 7 darstellt, wurde mit besonderer Rück-
sicht auf möglichst geringes Gewicht und
kleinsten Raumbedarf für den Motorkasten
konstruirt. Die Grundplatte des Vor-

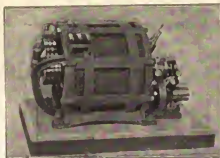


Fig. 7.

gelegtes ist mit einem Lagerbügel des Motors
aus einem Stück gegossen. Die Anlaser-
bürsten für den rotirenden Theil sitzen
isoliert nebeneinander auf einem in das Ge-
stelt geschraubten Bolzen. Kleine Klemm-
klötze zu beiden Seiten des Motors tragen die
Klemmen der primären und Anlaserleitun-
gen. Normal wird der Motor für 120 und 210 V
Spannung zwischen je 2 Leitungen gebaut.
Bei Abgabe einer effektiven Pferdestärke be-
trägt der Tourenabfall ca. 5%, der Gesamt-
wirkungsgrad 75%, der Cosinus der Phase-
verschiebung zwischen Strom und Spannung
oder der sog. Leistungsfaktor 0,7.

Der Motorkasten für Drehstrom ist
äusserlich von demjenigen für Gleichstrom
nur durch etwas abweichende Abmessungen
unterschieden; auch die in Fig. 8 im Maass-
stab 1:10 schematisch dargestellte innere
Anordnung weicht nur in Einzelheiten ab.
Da der durch drei seiner Drehspiralen
markirte Anlaserwiderstand hier zusammen-

¹⁾ Man könnte statt dessen auch die Kontakte
des Anschlussstöpsels in gleicher Entfernung von ein-
wirkungsgleichem Abstand liegen lassen und
durch Umlegen des Stöpsels vornehmen. Das dabei
entstehende Ansehen der Drehrichtung bei jeder
Stöpselung am Motorkasten wäre aber für den Betrieb
unannehmlich.

mit dem auf einem Eisengestell montirten
Anlaserkurbelbreit aus dem Kasten
genommen werden muss, so würde zwischen
der inneren Schaikurbel und der von
aussehen her zu bewegendem Handkurbel eine
Mitnehmerverbindung erforderlich. Das

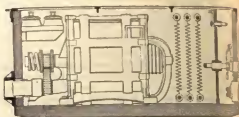


Fig. 8.

Gestell des Anlaserst rings oberhalb zu-
gleich dem besprochenen zweipoligen Um-
schalter. In der Skizze ist nur dieses Ge-
stell nebst den Kurbeln beider Apparate
markirt. Die 3 Bleisicherungen des Motor-
kastens sind nebeneinander in einer der
vorderen Ecken untergebracht.

Die Stromzuführungsgeräte für
Drehstrom fallen bis auf die Anzahl der
Leiter bzw. Kontakte genau übereinstimmend
mit denjenigen für Gleichstrom aus.

Wie in anderen Fällen elektrischer
Kraftübertragung besitzt auch beim Antrieb
von Gesteinsbohrmaschinen der Drehstrom
die bekannten Vorzüge und wird sich ge-
wissermaßen ebenfalls bald einbürgern. Nur
der relativen Funkenlosigkeit des Dreh-
stromes in Schlagwettergruben sollte
man in diesem besonderen Fall nicht zu
viel Bedeutung beimessen. Denn so gewiss
man bei stationären Bergwerkenanlagen alle
Funkenstellen aufs Vollkommenste sichern
kann, und so vortheilhaft dort der bei
Drehstrommotoren mögliche Knirsch-
sacker sein mag, so gewiss ist bei bewegli-
chen Geräten, um welche es sich hier
handelt, in keiner Weise dauernd eine
Sicherheit zu erreichen, wie sie Gesetz und
Pflicht zum Schutz von Menschenleben ver-
langen. Wer die Bohrarbeit vor Ort kennt,
weiss, wie es dort zugeht, und wie gerade
dort durch unvorhergesehene Ereignisse Be-
schädigungen aller Art, z. B. solche an der
Arbeitsleitung, vorkommen können. Wo
wirkliche Explosionsgefahr besteht, sollte
man deshalb elektrische Arbeitgeräte nicht
vor Ort bringen; jedenfalls kann nur der
sachkundige Bergmann hier die Verant-
wortung übernehmen.

VII.

Wenn Erfindungen aus der Werkstatt
in die Praxis kommen, plägen sie von den
sogenannten Kinderkrankheiten diese Befrei-
ung zu werden. Naturgemäss ist diese Befrei-
ung auch bei den hier besprochenen Neu-
erungen nicht ausbleiben. Die Gesteins-
drehbohrmaschine freilich ist gleich dem
Stromzuführungsgeräten davon nur un-
bedeutend betroffen worden, während die
Ercheinungen bei der Kurbelstossmaschine
zu Anfang etwas merklicher waren.
Aber auch hier würde die Gefahr verhält-
nissmässig schnell überstanden, sodass diese
mechanische Stossmaschine die Be-
denken, welche man vor nicht gar langer
Zeit noch gegen alle derartigen Kon-
struktionen erhob, durchaus und endgültig
widerlegt hat.

Die Bergwerke, bei denen die ersten
Versuche mit der Drehbohrmaschine an-
gestellt wurden, haben den elektrischen
Betrieb definitiv eingeführt, andere sind
bereits nachgefolgt, und das neue
neuen System so bequeme als maschinelle Dreh-
bohren wird voraussichtlich nicht bloss in
die meisten Salzbergwerke Eingang finden,
sondern auch für andere weiche Gesteine

¹⁾ Ich esse voraus, dass die zusammengehörigen
Pole überzogen angeschlossen sind; liegen dieselben
nebeneinander, so ist Oligo einmündig zu ergossen.

vorteilhaft zur Verwendung kommen. Nach bereits angestellten Versuchen liess sich z. B. das in Lothringen und Luxemburg vorkommende Brauneneisenerz, die sogenannte Minette, vorzüglich drehend bohren, und zwar mit denselben Werkzeugen, wie die Staßfurter Sals.

Das Vorschubwerk der Drehbohrmaschine hat ansehnliche Räder, die für jedes Gestein so gewählt werden, dass der Motor bei vollem Vorschub etwa 700 bis 800 Watt verbraucht; der Druck auf die Reibgaskuppelung wird dabei so eingestellt, dass dieser volle Vorschub bei normalem Gestein noch wirklich eintritt. Trifft dann der Bohrer auf härtere Stellen, so vermindert sich der Vorschub selbstthätig, wobei der Arbeitsverbrauch meistens etwas steigt, weil in dem härteren Gebirge auch die eigentliche Dreharbeit grösser ausfällt. Ohne Bohrerwechsel bohrt die Maschine 1 m tief, sodass zu einem 1,8 bis 2 m tiefen Loch ein einmaliger Bohrerwechsel erforderlich ist. Das leichte zwei-stufige Bohrgestell, an welchem Abbildung Fig. 41 auf S. 542 die Maschine darstellt, ist genau dasselbe, welches in Staßfurt früher zum Handbohren benutzt wurde; nur die Entfernung zwischen den beiden Säulen (Rohren) musste etwas vergrössert werden. Natürlich kann die Maschine auch in beliebig anderer Art Aufstellung finden.

Bei der Kurbelstossbohrmaschine bewährten sich ebenso wie bei der Drehbohrmaschine alle Konstruktionsprinzipien von Anfang an aufs Beste; nur in der Ausführung einzelner Theile zeigten sich die ersten Maschinen der bei Stossbohrbetrieb unvermeidlichen ausserordentlichen Beanspruchung noch nicht genügend gewachsen. Während bei der Konstruktion von vornherein ein Gewichtsaluminium angestrebt und insofern erreicht war, als die komplette Maschine mit selbstthätigem Vorschub, nur ohne das abnehmbare Schwungrad, 35 kg wog, erklärte die Praxis übereinstimmend eine Gewichtszunahme von 10, selbst 20 kg zu Gunsten einer stärkeren Bauart für durchaus zulässig, umso mehr, als sich für die Bewegung der Maschine an der Spannsäule ein kleiner — auf der Abbildung Fig. 40 auf S. 541 sichtbar — Flaschenzug eingebürgert hatte. Demgemäss sind unter Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen gegenwärtig alle stark beanspruchten Theile derartig verstärkt worden, dass die Maschine nunmehr ganz den Wünschen und Bedürfnissen der Bergleute entspricht.

Dauernde Unterstützung fand die Firma Siemens & Halske bei diesem Vorgehen durch die Friedenshütte und deren Bergverwaltung. Bald nach Inbetriebsetzung der von vornherein auf maschinelle Bohrung in grossem Maassstabe berechneten Anlage gestaltete sich der Betrieb in Rostock so günstig, dass die Friedenshütte im Herbst 1894 die definitive Einführung des elektrischen Bohrbetriebes und die demnächstige Erweiterung der Anlage beschloss. Gegenwärtig erfolgt eine solche durch 9 Bohrmaschinen. Schon der bisherige Betrieb mit meist nur 2 Maschinen führte trotz der überaus ungunstigen Ausnutzung der für 16 gleichzeitig oder 20 überhaupt arbeitende Bohrer ausreichenden Primärdynamo von 70 A bei 220 V nach Mittheilungen der Friedenshütte zur Vermehrung der Produktion und zu ihrer Verbilligung gegenüber der Handarbeit; bei Vollausnutzung der Anlage werden die Ersparnisse und Betriebsvorteile recht erheblich ausfallen.

Seit November 1894 ist die Kurbelstossbohrmaschine noch in einer kleinen kombinirten Gesteinsbohr- und Beleuch-

tungsanlage in dem Silberbergwerk „Ge-segnete Bergmanns-Hoffnung-Fandgrube“ zu Ober-Gruna bei Freiberg in Sachsen im Betrieb. Die Maschine bohrt dort hauptsächlich in sehr hartem, Quarz führendem Gneis, in einigen anderen Werken finden Versuchsbetriebe statt, und gegenwärtig erfolgt bereits die ausgedehntere Einführung der Kurbelstossbohrmaschine in verschiedenen, auch ausserenprolischen Werken. Die Vortheile des neuen Systems sind eben so überwiegend, dass es nur einer erstmaligen Erprobung bedurfte, um der Elektrotechnik dieses Gebiet zu sichern. Für 6 gleichzeitig arbeitende Maschinen rechnet man — einschliesslich aller Verluste bei mässigen Entfernungen — 10 PS zu der Dampfmaschine oder Turbine. Dabei ist die Leistung der Kurbelstossbohrmaschine wohl nur von den grössten Druckluftbohrern, die so wesentliche Rückzugskraft bei Klemmungen bisher überhaupt noch nicht erreicht worden.

Die letzterwähnte Eigenschaft bildet in Gemeinschaft mit der bedeutenden Schlagstärke eine gewisse Schwierigkeit hinsichtlich der Aufstellung der Maschine. Denn während ein Druckluft- oder Solenoidbohrer bei erheblichen Klemmungen einfach stecken bleibt, ist die Kurbelstossbohrmaschine eine ausserordentliche Kraft aus, welcher die Aufstellung gewachsen sein muss. Bisher geschah dieselbe in der durch die Abbildung Fig. 40 auf S. 541 veranschaulichten Art ausschliesslich an einer sehr kräftigen Spannsäule von 90 mm Durchmesser; neuerdings hat die Firma Siemens & Halske aber auch mit bestem Erfolg die Aufstellung der Kurbelstossbohrmaschine an einem Freigestell versucht, um dieselbe für den Tagebau und zum Abteufen verwenden zu können.

In ihrem Charlottenburger Werk hatte die Firma, um die Stossbohrmaschinen unter genau den gleichen mechanischen Bedingungen wie im wirklichen Betriebe probiren zu können, schon im Jahre 1892 einen kleinen, aber sehr festen Bau, den sogenannten Probirstollen, aufgeführt, welchen Fig. 9 in Ansicht, Grundriss und Auf-

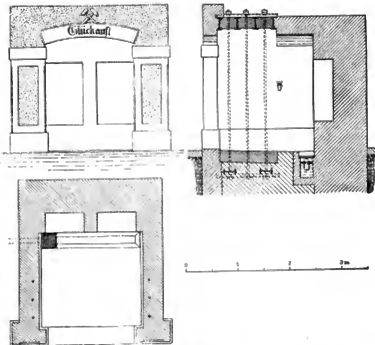


Fig. 9.

riss darstellt. Die Decke des kleinen Banwerkes besteht da, wo die Spannsäule anzugreifen hat, aus Granit zwischen starken

Trägern, welche durch 6 Zugstangen mit entprechenden im Fundamentanwerk eingebetteten Trägern verankert sind. Zur Befestigung der zu bohrenden Gesteinsblöcke dienen 2 geräumige Manerischenen; für Spülung beim Bohren ist Wasser-Zu- und Abfluss vorgesehen. Diese Einrichtung ermöglicht zugleich den Interessenten, sich durch Einsendung von Gesteinsblöcken ein durchaus sicheres Urtheil über die in ihrem besonderen Gebirge zu erwartende Bohrleistung zu verschaffen, sofern nur die Blöcke den Schlägen gegenüber eine genügend widerstehende Masse besitzen, nämlich mindestens etwa 500 kg wiegen und überdies — der Einspannung wegen — einigermaassen rechtwinklig geförmt sind.

Das schon erwähnte Freigestell musste für die Kurbelstossbohrmaschine besonders konstruirt werden, da die bisher für Stossbohrer verwandten Dreibeine sich als viel zu schwach erwiesen. Durch Anordnung von vier einzeln einstellbaren Beinen und durch eine besondere Einrichtung, welche es ermöglicht, in einfacher Weise die Beine untereinander und mit der Maschine zu einem starren Körper zu verbinden, erhielt das Gestell eine derartige Festigkeit und mannigfache Verwendbarkeit, dass an demselben bei richtiger Wahl der Aufstellung in allen Lagen der Stossbohrmaschine gehohrt werden kann. Die Abbildung Fig. 9 giebt eine Ansicht der gesammten Anordnung für Freibohrung in einer Steilung, bei welcher die Einzeltheile besonders deutlich hervortreten, wenn dieselbe auch praktisch seltener als andere vorkommen dürfte. Das Gewicht des Gestelles beträgt etwas über 1000 kg; Belastungsgewichte können an jedem Pfnas zwei bis drei Stück von je etwa 35 kg Platz finden. In den meisten Lagen arbeitet die Maschine an diesem Freigestell ruhiger, als an der festesten Spannsäule. Die erste praktische Verwendung findet die neue Konstruktion beim Bau der sibirischen Transbaikal-Bahn zur Herstellung von Bahneinschnitten in sehr festem Gebirge; elektrische Kraftübertragung gewährt dort die einzige Möglichkeit zur Beschleunigung des Bahnbaues.

Schliesslich möchte ich noch hinsichtlich des der Kurbelstossbohrmaschine von Siemens & Halske eigenthümlichen selbst-

tätigen und selbstregelnden Vorsehubes erwärmen, dass über seine Nützlichkeit die Ansichten verschieden sind. Einerseits hebt man denselben als ganz besonderen Vorzug hervor; andererseits macht man geltend, dass er den Bohrhäuer zum Nachlassen in der stets erforderlichen Aufmerksamkeit verleite, dass auch die durch ihn bedingte Vermehrung der Konstruktionsstelle praktisch entbehrlich sei. Vermuthlich wird diese durch die individuellen Verhältnisse bedingte Meinungsverschiedenheit bestehen bleiben, und die Firma Siemens & Halske trägt ihr dadurch Rechnung, dass sie auch Maschinen ohne selbstthätigen Vorsehub baut, bei welchen lediglich die betreffenden

Der Telephonbetrieb auf grosse Entfernung.

Von Aug. E. Collette,
niederländischer Telegrapheningenieur.

(Schluss von S. 629.)

Wenn man als Dielektrikum eine billigere Substanz als Guttapereba wählt, spielt natürlich die Frage des Kostenpunktes eine geringere Rolle.

Selbstverständlich hat man für die Konstruktion von Telephonkabeln nach einer isolirenden Materie gesucht, deren Dielek-

trikum präparirter Hanf oder Baumwolle und auch Papier bilde.

Der Firma Felten & Guilleaume ist es schliesslich gelungen, ein Telephonkabel herzustellen, bei dem der Hauptsache nach Luftisolation vorhanden ist. (Siehe „ETZ“, Jahrgang 1892, No. 50, S. 674.)

Die Kapazität einer Ader von solchen Kabeln erhebt sich nicht über 0,04 Mikrofarad pro Kilometer. Mit solchen Kabeln ist natürlich das Fernsprechen auf grössere Entfernungen möglich als mit Guttaperekabeln; dazu kommt noch, dass sie billiger sind.

Schwierig ist es jedoch bei den Kabeln dieser Art zu verhindern, dass Feuchtigkeith in ihr Inneres dringt; die Adern sind zwar mit einem, öfters mit zwei Bleimanteln umgeben; aber nichtdestoweniger kann Feuchtigkeit durch kleine Risse oder andere entstehende Fehler zu den Kupferadern durchdringen. Dies kann bedenklich werden, wenn man diese Art von Kabeln für lange Strecken unter Wasser verwenden will. Als Erbkabel sind sie, wie die Erfahrung gezeigt hat, selbst in feuchtem Boden gut zu gebrauchen. Doch bleibt es dahingestellt, ob sie auch auf einer längeren Strecke unter Wasser sich bewähren, namentlich bei grösseren Wassertiefen, wo die im Kabel eingeschlossene Luft einem grossen Druck unterliegt. Dann sind sicher besondere Vorsichtsmassregeln nöthig, denen man gegenwärtig, wie es scheint, ein besonderes Augenmerk zuwenden.

Was den zweiten Faktor des Produkts CR anbelangt, d. i. den elektrischen Widerstand der Linien, so ist ein Metall zu wählen, welches wirklich ein guter elektrischer Leiter ist, und es kommt hierbei in erster Linie das Kupfer, das schon wegen seines geringen Selbstinduktionskoeffizienten den Vorzug verdient, wegen seiner grossen Leitungsfähigkeit in Betracht. Doch nehme man möglichst reines Kupfer und vermeide den Gebrauch der verschiedenen Arten von Bronze, die ja für gewisse Zwecke gute Dienste leisten. Diese besitzen zwar eine grössere Zugfestigkeit, allein ihr Widerstand ist grösser, und das ist von Uebel. Es empfiehlt sich für Kabel eher hart gezogene Kupferdrähte zu verwenden, da durch das Hartziehen der Widerstand nur um 2% wächst. Uebrigens haben solche Drähte eine absolute Zugfestigkeit von 45 kg, was selbst für Luftleitungen genügt.

Hier dürfen wir auch eine sehr interessante Bemerkung des Professors S. P. Thompson nicht übergehen, welche derselbe auf dem letzten Kongress der Elektriker in Chicago gemacht hat.

Er veranlasste nämlich die Elektriker, ihr Augenmerk speciell der Thatsache zuzuwenden, dass die elektromagnetische Induktion bis zu einem gewissen Grade mit der Kapazität der Kabel in einer bestimmten Wechselbeziehung steht. Von diesem Gesichtspunkt ausgehend, entwarf er die Konstruktion eines Telephonkabels mit zwei Leitern, welche beide in bestimmten Intervallen mit Rollen von grosser Selbstinduktion verbunden wären. Zur Verwirklichung des Planes müsste in das Kabel noch ein



Fig. 10.

Konstruktionsstelle in Fortfall kommen, während alles Uebrige unverändert bleibt. Die sehr verstärkte Maschine mit blossem Handvorsehub wiegt ohne Schwungrad ca. 90 kg; das Gewicht des Schwungrades beträgt ca. 20 kg. Nach den neuesten Erfahrungen hat es den Anschein, als werde in der Mehrzahl der Fälle diese Maschine ohne selbstthätigen Vorsehub Verwendung finden. Sie entspricht vermöge der augenfälligen Einfachheit und Uebersichtlichkeit ihrer Konstruktion ganz besonders den durchschnittlichen Betriebsverhältnissen in Bergwerken, Steinbrüchen etc. und ist, wie die Erfahrung gelehrt hat, auch ungewöhnlicher Beanspruchung gewachsen, wenn sie zur dementsprechend ordnungsmässig in Stand gehalten wird.

Dielektrikskonstante so klein als möglich ist. Dieser Umstand wurde zuerst von Fortin Hermann zu Paris berücksichtigt, welcher bereits im Jahre 1881 den Oedank hatte, die Kupferader in eine Art Perlenschnur von imprägnirtem Holz zu fassen und zwei oder mehrere solche Schnüre mit einem Bleimantel zu umpressen, den er gegen äussere Einflüsse überdies mit einer Armatur aus Eisendrähten und Hanfumsponnung schützte. Die Isolation von solchen Kabeln ist immerhin erheblich genug, nämlich 300 bis 400 Megohm, während ihre Kapazität zwischen 0,05 und 0,06 Mikrofarad pro Kilometer schwankt.

Kabel dieses Systems, wie sie in Fig. 11 abgebildet sind, sind vielfach im telephonischen Stadtnetz von Paris zur Verwendung gelangt.

Später hat man in Amerika und dann auch in Europa (Siemens & Halske, Felten & Guilleaume) verschiedene Typen von Kabeln hergestellt, deren Isolirmasse be-



Fig. 11.

drücker Drabt eingefügt werden, z. B. ein mit einer 3 mm dicken Schicht isolirter 1 mm starker Eisendraht, der dann mit sehr feinem isolirten Draht umwickelt wäre, während dieser in Abständen von 10 Seemilen

(ungefähr 18 km) mit den eigentlichen Leitern in Verbindung zu bringen wäre.

Die von Preece angegebenen Werte für das Produkt CR sind allgemein angenommen worden und bildeten vielfach die Grundlage für die Herstellung von Fernsprechverbindungen auf grosse Entfernungen. Doch hat sich aus verschiedenen Ursachen gezeigt, dass die Messresultate von Preece keine vollständige Gewähr in Bezug auf die praktische Telephonie bieten.

Nach den neuesten Berichten aus den Vereinigten Staaten ist man dahin gelangt, noch andere bislang unbekanntes Faktoren anzunehmen, denen man bei Herstellung langer Telephonlinien Rechnung zu tragen hat und demnach das Produkt CR nicht mehr als massgebend anzusehen. Der Schliessungsbogen zwischen New-York und Chicago aus zwei 4 mm blanken hitzgezeugten Kupferleitungen in einer Länge von ca. 1500 km ergab für CR die runde Zahl von 2950; trotzdem ist die telephonische Verständigung eine vortreffliche.

(R eines km 4 mm Kupferdrahts = 1,9 Ω ; somit R für 1500 = 1500 \times 1,9 = 2850 Ω , C eines km Luftleitung von 4 mm = 0,01 Mikrofarad; somit C für 1500 = 1500 \times 0,01 = 15 Mikrofarad und $CR = 1500 \times 15 \sim 22500$.)

Die Telephonlinie von Boston nach Chicago aus $3/4$ mm Kupferdraht würde bei ihrer Länge von ungefähr 1900 km gleichfalls ein so hohes Produkt CR ergeben, dass nach Preece von Telephonieren keine Rede mehr sein könnte.

Diese an verschiedenen Linien beobachteten unerwarteten Wahrnehmungen werden von Preece zum Theil der wechselseitigen Induktion zugeschrieben, welche die Drähte derselben Schleife aufeinander ausüben.

Wenn ein Strom J mit der angegebenen Pfeilrichtung (Fig. 12) in einer Schleife zirkulirt, so inducirt der Strom J der Leitung No. 1 einen Strom i in der Leitung No. 2, welcher die gleiche Richtung mit J hat; analog wirkt der Strom J der Leitung No. 2 auf die No. 1.



Fig. 12

Dies scheint darauf hinzuweisen, dass die wechselseitige Induktion, welche die beiden Leitungen aufeinander ausüben, den herrschenden Hauptstrom verstärken und so zum Anwachsen der Deutlichkeit beitragen.

Dass man sich der Formel $CR = A$ nur innerhalb gewisser Grenzen bedienen soll, geht schon daraus hervor, dass, wenn man beispielsweise für $C = 1$ und $A = 15000$ setzt $R = 15000$, der Widerstand 15000 Ω nicht überschreiten dürfte, wenn man dagegen $R = 1$ setzt, die Kapazität Werthe von 7500 und darüber hinaus annehmen kann, ohne dass die gute Verständigung Schaden litt. Es ist aber klar, dass beides falsch ist.

Die erste Telephonlinie, bei welcher man ein Kabel von bedeutender Länge einschaltete, war jene zwischen Buenos-Ayres und Montevideo, im Oktober 1889 hergestellt. Sie bestand aus einer rein metallischen Schleife und zwar 1. einer oberirdischen Linie, Bronceschleife aus 4 mm Draht, zwischen Buenos-Ayres und Punta de Lara, 70 km lang; 2. zwei Kabeln zwischen Punta de Lara und Colonia versenkt, 45 km lang; 3. einer oberirdischen Schleife aus 4 mm Broncedraht zwischen Colonia und Montevideo, 187 km lang.

Die oberirdischen Leitungen 1 und 3 haben jede einen Widerstand von 1,98 Ω für den Kilometer, die zwei Leitungsschleifen also von 2 (70 + 187) \cdot 1,98 = 709,32 Ω . Die Kapazität einer jeden Leitung beträgt 0,007 Mikrofarad für den Kilometer, somit 2,49 Mikrofarad für jede Leitung von 287 km.

Was die Kabelader anbelangt, so besteht sie aus 7 Kupferlitzen von 1 mm Durchmesser, welche zunächst mit einer dreifachen Lage von Guttapercha umgeben sind. Die übrigen Details sind unwesentlich.

Der Widerstand jeder Kabelader beträgt 2,45 Ω für den Kilometer, somit beide Adern 2 \cdot 4,5 = 297 Ω .

Die Kapazität, während der Versenkung gemessen, war 0,2 Mikrofarad für den Kilometer, sie beträgt demnach 9 Mikrofarad für jede Ader.

Sonach ergibt sich ein

$$CR = \frac{1}{2} (2,49 + 9) (709,32 + 297) \sim 5800.$$

Die telephonische Verständigung, sagt man, sei auf dieser Linie vortrefflich und mit Hilfe des Rysselebergke'schen Systems wird sie gleichzeitig für die Telegraphie benutzt, ohne dass beide Betriebsarten einander störten.

Eine bedeutendere Linie ist die von London nach Paris, eröffnet am 1. April 1891. Sie besteht aus 4 Leitungen, welche zwei getrennte, vollständig metallische Schliessungsbogen bilden. Die ganze Linie zerfällt in die in untenstehender Tabelle angegebenen Abschnitte; das Kabel von St. Margarets Bay nach der französischen Küste von Sangatte schliesst vier Adern ein, wovon jede aus 7 Kupferlitzen von 0,888 mm Durchmesser, bedeckt mit je 3 Lagen Guttapercha (incl. dieser Durchmesser einer Ader 9,8 mm) besteht. Im Stadtbezirk von Paris liegt ein konformes Kabel nach dem System Fortin-Hiermann.

Es ist wohl überflüssig, zu erwähnen, dass der Mangel an genauer Kenntnis der Faktoren, welche ein Fernsprechen auf grosse Entfernungen beeinflussen, der grösseren Ausdehnung dieses Kommunikationsmittels ernstliche Schwierigkeiten bereitet, zumal wenn die Einschaltung von Kabeln beträchtlicher Länge nicht zu umgehen ist.

Der Vorschlag des Verfassers Versuche mit den Telephonkabeln zwischen Holland und England anzustellen, um so für eine telephonische Verbindung beider Länder eine Grundlage zu schaffen, fand beim Direktor der niederländischen Posten und Telegraphen geneigte Aufnahme. Nach den Ausführungen des Verfassers konnte man beim Gelingen der Versuche alle notwendigen Daten sammeln, welchen die Kabel und Apparate genügen müssten, um günstige Resultate für eine Sprechverbindung zu erhalten, ohne dass die Ausführungskosten zu bedeutende würden. Nachdem auch England seine Kabel zur Verfügung gestellt hatte, wurden die Versuche am 16. und 17. September 1893 unter der Leitung des Verfassers ausgeführt.

Es existirt ein Kabel zwischen der niederländischen Küste bei Zandvoort und der englischen Küste bei Benacre; ein Kabel ist ferner versenkt zwischen Zandvoort und Lowestoft.

Das Kabel von Zandvoort nach Benacre hat eine Länge von 108,295 Seemeilen und enthält vier Adern, deren jede einen Widerstand von 11,42 Ω pro Seemeile bei 75° Fahrenheit und eine Kapazität von 0,2332 Mikrofarad pro Seemeile aufweist. Für eine Schleife aus 2 Leitungen, mit denen die Versuche angestellt wurden, erhielt man also

$$CR = 2 \cdot 108,295 \cdot 11,42 \cdot \frac{108,295 \cdot 0,2332}{2} \sim 39000.$$

Abschnitt der Linie	Ort der Leitung	Drahtsorte	Linienlänge km	Widerstand einer einzelnen Leitung		Kapazität einer einzelnen Leitung Mikrofarad
				Ohm	Ω	
London-St. Margarets Bay . . .	oberirdisch	4 mm Bronce	150	189	1,32	
		Kabel 7 Kupferlitzen zu je 0,888 mm	37	148	5,52	
St. Margarets Bay-Sangatte . . .	oberirdisch	5 mm Bronce	390,25	294	3,33	
		Kabel unbekannt	7,73	70	0,43	
Sangatte-Paris	oberirdisch	5 mm Bronce	390,25	294	3,33	
Paris Stadtbezirk	Kabel	unbekannt	7,73	70	0,43	
Summe			500,98	496	10,69	$\Omega = C$

Das Produkt CR eines jeden Schliessungsbogens aus 2 Leitungen beträgt demnach

$$2 \cdot 696 \cdot \frac{10,69}{2} = 7377,6.$$

Da diese Linien drehr verschieden dimensionirte Kabel bis zu den Abenteuern von Paris geleitet werden, steigt das Produkt CR bis zu 13200; aber trotzdem herrscht eine gute telephonische Verständigung.

Versuchsweise hat man an die Linie London-Paris jene von Paris-Marseille geschaltet, welche letztere aus 4,5 mm starkem Kupferdraht mit 1,98 Ω pro Kilometer besteht. Die Linie ist ungefähr 800 km lang, hat 964 Ω Widerstand und eine Kapazität von 800,001 Mikrofarad. Der Schliessungsbogen London-Marseille hat demnach ein

$$CR = (2 \cdot 696 + 2 \cdot 864) \left(\frac{10,69}{2} + 800,001 \right) \sim 29000.$$

Trotzdem war die telephonische Verständigung zufriedenstellend, wenn auch natürlich nicht so gut, wie auf der Linie London-Paris.

d. l. einen Werth, welcher nach der allgemein geltenden Theorie eine Verständigung absolut ausschloss.

Das Resultat, das man wirklich erhielt, war aber ganz überraschend. Die Worte wurden so deutlich vernommen, dass man eine Unterhaltung ohne Schwierigkeit führen konnte. Die Lautwirkung war allerdings etwas schwächer, als auf viel längeren oberirdischen Linien.

Bei den folgenden Versuchen brachte man die Apparate in das Kabelhaus zu Zandvoort, während sie auf englischer Seite in die Kabelstation von Lowestoft transportirt wurden.

Zwischen dieser Station und dem Kabelhaus zu Benacre existirt eine Luftlinie aus Eisendrähten, ungefähr 12 km lang, welche die Fortsetzung des Kabels von Zandvoort nach Benacre bildet. Nachdem man das gleiche Kabel mittels dieser Luftlinie bis zum Bureau von Lowestoft verlängert hatte, wurde der Versuch wiederholt, welcher eine schwache Differenz gegenüber den vorherigen Versuchen aufwies.

Nunmehr machte man die gleichen Versuche mit dem zweiten englisch-niederländischen Kabel. Dies hat eine Länge von 111,139 Seemeilen mit 4 Adern, deren jede einen Widerstand von 12,64 Ohm per Seemeile bei einer Temperatur von 75° Fahrenheit und einer Kapazität von 0,825 Mikrofarad besitzt.

Dieses Kabel erweist sich wohl noch ungünstiger als jenes von Benacre; denn nun ist

$$CR = 2.111.139.12,64 \cdot \frac{111,139 \cdot 0,825}{2} \approx 51.000.$$

Trotzdem konnte man auch in diesem Kabel ohne Selbstgröße eine Unterhaltung pflegen. Die Lautwirkung war freilich etwas schwächer als beim Kabel von Benacre.

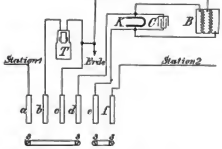


Fig. 14.

Der Zweck indessen, welchen der Verfasser mit seinen Vorschlägen im Auge hatte, wurde vollständig erreicht, nämlich trotz der herrschenden gegentheiligen Anschauung eine telephonische Verbindung zwischen der niederländischen und englischen Kiste zu versuchen. Die gewonnenen Resultate haben neue Gesichtspunkte eröffnet, deren Werth augenblicklich noch gar nicht abzusehen ist.

Hfr.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs (Berlin-Königsberg i. Pr.). Der Fernsprechverkehr zwischen Königsberg i. Pr. einerseits und Berlin, Posen, Gosen, Bromberg, Thorn, Danzig, Elbing, Insterburg, Tilsit, Memel andererseits ist am 25. September eröffnet worden. Die Gebühr für ein Dreiminutensprech beträgt 1 M.

Der Giltay'sche Pachytrop für Telephonzwischenstationen. Der hierunter beschriebene Apparat wird in der mitleren von 3 in einer Linie befindlichen Telephonstationen angebracht und hat den Zweck, auf möglichst einfache Weise einer jeden der drei Stationen die Unterhaltung mit den beiden anderen zu ermöglichen. Bei der Konstruktion des Apparates ist darauf geachtet worden, den Gebrauch von beweglichen Leitungsdrähten und eharmliten Kontakten gänzlich zu vermeiden.

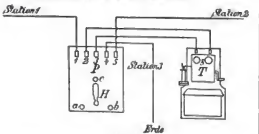


Fig. 15.

Fig. 15 zeigt schematisch, wie die äusseren Verbindungen des Pachytrops hergestellt werden. Wie ersichtlich, befindet sich in Station 3 (der Zwischenstation) der Pachytrop P und ein Telephonapparat T, ausserdem eine Wechsel-

stromglocke, welche in dem Pachytropkasten selbst untergebracht ist. Der Pachytrop ist an der oberen Seite mit 5 Klemmschrauben versehen. Die beiden von den Stationen 1 und 2 kommenden Linien werden mit den Klemmen 1 und 5 verbunden; 4 wird mit der Erde und 2 und 3 sind mit den beiden Klemmen des Telephonapparates T verbunden. Weiter trägt das Instrument an der Vorderseite einen Hebel H und 2 cylindrische Messingzylinder a, b, c, d, e. Der Hebel H kann in 3 verschiedene Positionen gedreht werden, entweder vertikal nach oben, sodass er nach c zeigt, oder horizontal nach rechts oder links, sodass er an einer der beiden Klötze b oder a anliegt.

Der Pachytrop enthält weiter noch einen Glimmerkondensator von ungefähr 0,8 Mikrofarad, der als Nebenschluss zu den Windungen des Glockenelektromagneten geschaltet ist, und einen doppelten Spitzenspitzenableiter.

Man hat nun 3 verschiedene Fälle:

1. Hebel liegt links gegen a. Station 1 ist verbunden mit Telephon T; Station 2 mit der Glocke in P.

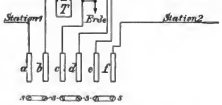


Fig. 16.

2. Hebel liegt rechts gegen b. Station 1 ist mit der Glocke in P verbunden, Station 2 mit Telephon T.

3. Hebel steht vertikal auf c. Station 1 ist mit Station 2 verbunden. In dieser Linie befindet sich jetzt die Wechselstromglocke von P. Der Kondensator hat den Zweck, das Abzweigen der Telephonströme durch den Elektromagneten der Glocke zu verhüten. Der Telephonapparat T ist jetzt mit keiner der beiden Linien verbunden (ist „offen“); Station 3 kann also nicht hören, was 1 und 2 sprechen.

Die innere Einrichtung des Pachytrops ist schematisch durch die Fig. 14-17 angedeutet. Im Kasten des Pachytrops befindet sich ein Hartgummilinder, welcher durch das Umlegen des Hebels H (Fig. 13) in drei verschiedene, 90° von einander entfernte Positionen gebracht werden kann. Die Hartgummilinie trägt die 8 angezeichneten Kupferbügel oder Streifen, welche Fig. 14 zeigt, welche die abgewinkelte Cylindersfläche darstellt. Die grossen Schrauben an den Enden der Kupferstreifen sind mit cylindrischen, etwa 4 mm über die Streifen hervorragenden und etwas abgerundeten Köpfen a-z versehen, welche sich an 4 oder 6 Neusilberfedern (je nach der Position, in welcher sich die Rolle befindet) anlegen können.

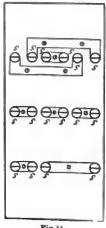


Fig. 14.

In den Fig. 16-17 sind diese Neusilberfedern durch die Streifen a-f dargestellt. Bei jeder Kupferstreifen von Fig. 14 kleinst, welche gerade in dieser Lage des Cylinders von den Kontaktfedern berührt werden; ebenfalls der

Deutlichkeit wegen sind die Federn, welche in der Wirklichkeit auf die Schraubenspitze aufliegen, ein wenig von diesen Schrauben entfernt gezeichnet.

T, A, C und B stellen den Telephonapparat, den Elektromagnet der Wechselstromglocke (die sich im Pachytropkasten befindet), den Kondensator und den Spitzenableiter dar.

Man erkennt nun ohne Weiteres aus diesen Figuren, wie sich die 3 verschiedenen Kombinationen ergeben:

Fig. 15. Der Hebel H steht vertikal nach oben. Station 1 ist verbunden mit Station 2.

Fig. 16. Der Hebel steht nach links. Station 2 ist verbunden mit Klingel K, Station 1 mit Telephon T.

Fig. 17. Der Hebel steht rechts. Station 2 verbunden mit Telephon T, Station 1 mit Klingel K in P.

Dieser Apparat wird von der Firma P. J. Kipp & Zonen in Delft hergestellt.

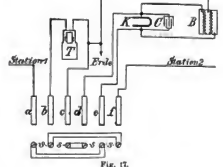


Fig. 17.

Elektrische Beleuchtung.

Elektrizitätswerk an der Oberspre bei Berlin. Die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft hat an der Oberspre, in der Gegend von Niederschönweide, den Bau eines grossen Elektrizitätswerkes in Angriff genommen, um von diesem aus die Umgegend von Berlin mit Elektrizität zu beleuchtungs-zwecken wie zum Motorenbetriebe zu versorgen. Zu diesem Zwecke hat die Gesellschaft auf dem rechten Spreufer in Wilhelmshof ein Grundstück von 15.000 m² erworben und sich das Kaufrecht für eine namhafte Vergrößerung gesichert. Von der auf diesem Grundstück zu errichtenden Krastation wird der elektrische Strom nach den verschiedenen Vororten geführt werden. Mit der Aufstellung der eisernen Gittermasten wird jetzt begonnen. Der erste Anbau wird sich auf die Ortschaften zu beiden Ufern der Oberspre von Berlin bis Köpenick und Grünau erstrecken, da mit den Gemeinden Rummelsburg, Alt-Glienick, Grünau und Johannisthal die nötigen Verbindungen über Herstellung der Leitungswegen innerhalb ihrer Gebiete zuerst getroffen waren. Es steht zu erwarten, dass die Stromversorgung der genannten Orte am 1. Juli nächsten Jahres beginnen wird. Der Schwerpunkt des Unternehmens liegt weniger in der Beleuchtung, als in der elektrischen Kraftabgabe, und diese wird mehr auf die neu zu errichtende als auf die schon bestehenden Industrie sich erstrecken. Der für die Kilowattstunden zu berechnende Grundpreis wird vorläufig 10 Pf. für die gewerbliche Benutzung des elektrischen Stromes betragen; auf diese Preise werden noch Erössen des Bedarfs und der Benutzungsdauer noch Ermäßigungen bewilligt.

Burgdorf. Die hiesigen städtischen Kollegien haben einstimmig beschlossen, den Bau des seit längerer Zeit geplanten Elektrizitätswerkes für Privat- und Strassenbeleuchtung der Firma Ludwig Brandes, Hannover, zu übertragen. Für den gesamten maschinellen Theil, als Dampfkonsole, Dampfmaschinen- und Dynamomaschinenanlage, kommen Fabriken der Berliner Maschinenbau-A.G. vorm. L. Schwartz in Betracht die genannte Firma besitzt. Der Bau soll sofort in Angriff genommen und so abgeschlossen werden, dass die Inbetriebnahme noch in diesem Jahre erfolgt.

Saarbrücken. Nach einer Meldung der „Fr. Kur.“ wurde der Elektrizitäts-A.G. vorm. Sulzbekert & Co. die Errichtung einer elektrischen Centralstation in Saarbrücken seitens der dortigen Gemeindevertretung übertragen.

Riva am Gardasee. In Kurzem wird die Stadt Riva am Gardasee elektrische Beleuchtung haben; die Arbeiten am Elektricitätswerk am "Pomale" wie auch in der Stadt selbst gehen bereits ihrer Vollendung entgegen. Gleichzeitig mit der Einführung der elektrischen Beleuchtung in Riva wird auch der herbste Wasserfall in Riva zwei grosse Schleinwerfer erhalten, durch welche die über 80 m tief in eine Schlucht hinabstürzenden Wassermassen des Magnobaches in magischem Lichte erstrahlen werden.

Vorschritten der Pariser Stadtverwaltung über elektrische Installationen. Das „Bulletin municipal officiel“ vom 4. August 1895 veröffentlichte die von dem Seine-Präfekten Herrn Ponbelle unter dem 20. Juli 1895 genehmigten Vorschritten für elektrische Installationen der Stromkonsumenten der elektrischen Centralen der Stadt Paris. Wir geben in Folgendem eine Uebersetzung dieser Vorschritten.

§ 1. Allgemeine Bedingungen. Die elektrischen Installationen, welche durch einen Concessionär der Stadt Paris mit Strom versorgt werden, müssen vom Augenblick ihres Anschlusses an während ihrer ganzen Betriebsdauer nachstehenden technischen Bedingungen genügen.

§ 2. Widerstand der Leitungen. Der metallische Leiter der Kabel und isolirten Drähte darf höchstens einen Widerstand von 1,50 Mikromhm/cm bei 20°C betragen.

§ 3. Querschnitt der Leitungen. Der metallische Querschnitt der Leiter muss immer so stark bemessen sein, dass der vorübergehende Durchgang eines Stromes von doppelter Stärke des normalen den Leiter höchstens auf 40°C erwärmt. In jedem Falle darf die Stromdichte folgende Werthe nicht überschreiten:
 3 A pro mm² für Querschnitte von 1 bis 5 mm²
 2 „ „ „ „ 5 „ 40 „
 1 „ „ „ „ über 50 mm².

Bei blanken Drähten darf die Stromdichte das Doppelte der obengenannten Beträge erreichen. Es darf kein Leiter, dessen Metallieale aus nur einem Draht besteht, weniger als 0,9 mm Durchmesser haben.

§ 4. Isolation und mechanischer Schutz der Leitungen. Ansehnlich der Schalttafeln müssen sämtliche Kabel und Leitungsdrähte elektrisch isolirt und mechanisch geschützt sein.

Die Umhüllung der Kabel und Leitungsdrähte muss so solide sein, dass sie den bei Montage auftretenden Verletzungen widerstehen kann. Sie darf unter keinen Umständen die Metallieale angreifen.

Für Leitungen, welche in feuchten Räumen verlegt werden, muss die Umhüllung wasser-dicht sein.

§ 5. Sicherungen. Die Sicherungen müssen derartig montirt werden, dass das Schmelzen eines Sicherungsstreifens keinen Kurzschluss hervorruft kann.

Die Temperatur dieser Apparate soll bei normalem Betriebe Handwärme nicht übersteigen.

Die Schmelzstreifen müssen leicht ersetzbar und so angebracht sein, dass ein Ueberströmen des geschmolzenen Metalles ausgeschlossen ist. Sie müssen bei höchstem dem dreifachen Betrage der normalen Stromstärke durchschmelzen.

§ 6. Ausschalter. Das Isolationsmaterial, welches die Grundplatte der Ausschalter bildet, muss dem Verwendungszweck angepasst sein. Die Ausschalter dürfen sich beim Stromdurchgang nicht erhitzen und dürfen höchstens hand-warm werden.

Der Unterbrechungsaufstrom muss so gross bemessen sein, dass sich kein danernder Lichtbogen bilden kann.

§ 7. Abzweigungen. Jeder Leiter einer Abzweigung muss durch eine Sicherung und einen Ausschalter geschützt sein.

Wenn dieselbe einen Transformator speist, so muss eine zweite Sicherung und ein zweiter Ausschalter für jeden Leiter des zum Zähler führenden Sekundärkreises vorgesehen werden.

Eine ausen sichtbare Marke soll die Stellen bezeichnen, an denen Leitungen verlegt sind, und gleichzeitig die Richtung der Abzweigungen angeben.

§ 8. Installation von Motoren, Transformatoren und Akkumulatoren. Wenn Motoren, Transformatoren oder Akkumulatoren verwendet werden, sollen diese Apparate derartig aufgestellt werden, dass jeder Unfall vermieden wird.

Besondere Vorsichtsmaassregeln müssen getroffen werden, um sie zu sichern und vor Berührung durch Uebersense zu schützen. Die Akkumulatorkammern sind passend zu ventiliren.

Bei einer Primärspannung über 500 V bei Gleichstrom und über 600 V bei Wechselstrom muss die sekundäre Leitung gegen einen zufälligen Kontakt mit der Primärleitung wirksam geschützt sein.

§ 9. Vertheilungsleitungen. Für jeden Theil der Installation sind Vorkehrungen zu treffen, welche ein leichtes Abtrennen und Isoliren der einzelnen Theile vom Ganzen ermöglichen.

Jeder Stromkreis soll am Anfang durch eine doppelgipfelige Sicherung geschützt sein, abzwigung, in der die Stromstärke 5 A erreicht.

Die Sicherungen müssen leicht zugänglich und von brennbaren Gegenständen entfernt angebracht sein.

§ 10. Verlegung der Leitungen. Die Mittel, welche zur Verlegung angewandt werden, sollen gleichzeitig die Isolation sichern und jede Zerstörung der Kabel und Leitungsdrähte ausschliessen.

Bei Kranenagen metallischer Massen muss die Isolation verstärkt und mechanisch geschützt werden.

Bei Mauer- und Deckendurchführungen soll desgleichen ein Schutz aus Hartem oder Material mit abgerundeten Winkeln bestehen. Ausserdem soll der Leitungsdrabt durch eine besondere isolirende Schicht, welche über die Enden des Rohres hinausragt geschützt werden.

Zum Anschluss beweglicher Leitungen soll am Befestigungspunkte eine einpöhlige Bleisicherung angebracht werden.

§ 11. Verhinderung durch Spieslungen. An den Kabelstellen, welche durch Spieslung vereinigt sind, soll das Blankmachen der Drähte durch Substanzen erfolgen, welche weder das Metall, noch die Isolation angreifen. Die Verwendung von Säuren ist verboten. Die Spieslungen sollen weder die Metallieale, noch die Isolation, noch auch die mechanische Umhüllung schwächen.

§ 12. Holzleisten. Die Holzleiste muss an den Winkeln, Kurven und Verbindungsstellen zweier Drähte konnulinärl verlaufen. Die Winkel der Ellen sollen bei jeder Richtungsänderung abgerundet sein. Die Kabel und Leitungsdrähte dürfen nicht mit Nägeln oder Haken in den Leisten befestigt werden. Die Deckleisten sind sorgfältig zu vernageln oder wenn nöthig zu verrauben.

§ 13. Beleuchtungskörper. Die grösste Sorgfalt ist auf die Montage der Kronen, Wandarmen und anderen Beleuchtungskörper zu verwenden.

Die Leiter sind hier besonders sorgfältig zu isoliren und in der Form des Beleuchtungskörpers möglichst genau anzuschliessen.

In den Kronen, welche 5 und mehr Lampen tragen, sollen Spieslungen vermieden werden; die Drähte jeder Lampe sollen bis zur Abzweigung durch verschraubte Metallschellen vereinigt werden.

Die Befestigungshülsen sollen so montirt werden, dass sie sich nicht drehen können. Sie sollen ausserdem elektrisch von dem Beleuchtungskörper isolirt sein.

§ 14. Installation der Bogenlampen. Jeder Bogenlichtkreis ist mit einem Ausschalter und einer doppelgipfeligen Sicherung zu versehen.

Werden Vorschaltwiderstände verwendet, so sind dieselben in vor Wind und Wetter geschützten Infilgen und von allen brennbaren Stoffen entfernten Orten unterzubringen; der Widerstandsdraht, welcher so berechnet sein muss, dass seine Temperatur im normalen Betriebe 200°C nicht überschreitet, muss durch einen Luftraum von mindestens 5 cm von der Mauer oder von der Schaittafel, welche die Widerstände trägt, getrennt sein.

Vorschaltwiderstände sind auf einem unverbrennlichen und nicht hygroskopischen Material zu montiren.

Die Bogenlampen sollen mit Hüllen und Glocken umgeben sein, welche so vollständig schliessen, dass keine brennenden Aschentheilchen herunterfallen können.

Die Klappen der Bogenlampen für Aussebeluechtung müssen gut gegen Regen und Erschütterungen geschützt sein.

§ 15. Besondere Vorschritten für Installationen mit Gas und elektrischem Licht. Wenn in derselben Installation Gasrohren und elektrische Leitungen vorkommen, so gelten folgende Sondervorschritten:

a) Die Beleuchtungskörper, welche gleichzeitig für Gas und elektrisches Licht dienen, müssen immer auf einem Verbindungsstück montirt werden, dessen Isolationswiderstand mindestens 500 Ω betragen und dessen Einrichtung derart getroffen ist, dass Staub und Feuchtigkeit diese Isolation nicht vermindern können.

b) Die Leitungsdrähte, welche an gleichzeitig Gas und elektrisches Licht dienenden Beleuchtungskörpern befestigt sind, müssen besonders gut isolirt und geschützt sein. Ausserdem müssen sie sich den Formen des Beleuchtungskörpers anpassen und so angebracht sein, dass sie durch die Hitze der Gasflammen nicht leiden.

§ 16. Unterbrechung und Bestimmung der Isolationswiderstände. Für jeden Theil des Leiters, welcher durch einen Ausschalter oder durch Herausnahme einer Sicherung vom Ganzen abgetrennt werden kann, darf der Isolationswiderstand, sei es gegen Erde, sei es in Bezug auf den Leiter mit entgegengesetzten Vorsehrien nicht unter 5000 Ω betragen.

Die Isolationsdifferenz in Volt an den kussenen Klappen der Generatoren oder Transformatoren und in den in der untersuchten Leitung fließenden normalen Strom in Ampere bedeuete.

Die Isolationsmessungen sollen mit der Betriebspannung E gemacht werden, jedoch nicht mit mehr als 500 V oder weniger als 100 V.

§ 17. Der Generalinspektor und Verwaltungsdirektor der öffentlichen Arbeiten von Paris wird mit der Ausführung des vorliegenden Beschlusses, der in die Sammlung der Verordnungen eingereiht werden wird, beauftragt.
 H. K.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Nachdem von dem Magistrat zu Charlottenburg der Direktion der Grossen Berliner Pferdebahngesellschaft die prinzipielle Genehmigung zur Einführung des elektrischen Betriebes mit oberirdischer Stromleitung auf dem Depotplatze in der Nürnbergerstrasse zwischen dem Pferdebahndepot und der Kurfürststrasse, auf der Betriebsstrasse Kurfürststrasse-Maaßenstrasse-Nollendorplatz zwischen dem Kurfürstendamm und der Weichbildstrasse mit Schönberg und auf der Gieselerstrasse mit Schönberg und Kurfürststrasse zwischen Schill- und Maaßenstrasse erteilt worden ist, hat die Direktion der Pferdebahngesellschaft den Berliner Magistrat ersucht, seinerseits ebenfalls die Bauausführung der Gieselerverbindung in der Kurfürststrasse, sowie der Langgassengänge für den elektrischen Betrieb vom Kurfürstendamm bis zum Depotplatz (Sebnobberger Weichbild) baldigst zu gestatten.

Elektrische Strassenbahn in Rahrbort. Nach einer Mitteilung der „Köln. Zig.“ hat die Stadt Rahrbort mit der Allgemeinen Lokal- und Strassenbahngesellschaft in Berlin einen Vertrag geschlossen, wonach der letzteren die Benutzung der im Bereiche der Stadt liegenden, zur Zeit mit Hydran betriebenen Strassenbahnstrecken zum Zwecke der Anlage und des Betriebes einer elektrischen Strassenbahn mit oberirdischer Stromführung nach dem System der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft gestattet wird.

Elektrische Strassenbahn in Frankfurt a. M. Wie die zum Zwecke eines Studiums der Verkehrsanlagen in anderen grossen Städten vom Berliner Magistrat eingesetzte Deputation in ihrem Berichtsbericht auf Grund einer Mitteilung des Herrn Stadtraths Grimm an Frankfurt a. M. behauptet, existirt in Frankfurt a. M. ein Dragen dahin, die vorhandenen Pferdebahnen in elektrische umzuwandeln, nicht (vgl. „ETZ“ Heft 38, S. 619). Diese Zufriedenheit der Herrschaft mit dem abgethonten Eintrichungen scheint sich jedoch nicht an dem Dampfstrassenbahnbetriebe zu erstrecken, denn die „Frank. Zig.“ schreibt:

„Die langjährigsten Wünsche der Anwohner der Eschersheimer Landstrasse auf Beseitigung des ihnen lästigen Dampfstrassenbahnbetriebes, noch mehr aber auf Schaffung einer besseren Verbindung mit dem Innern der Stadt scheinen nunmehr ihrer Verwirklichung entgegenzugehen. Wie aus von zuverlässiger Seite mitgetheilt wird, hat die Verwaltung der Frankfurt-Eschersheimer Lokalbahn untern 8. September seine Eingabe an den Magistrat wegen Umänderung des Dampfbetriebes in elektrischen Betrieb mit oberirdischer Stromleitung eingereicht. Der Strom soll aus dem städtischen Elektricitätswerk entnommen werden. Die Verwaltung der genannten Bahn beauftragt in der Eingabe gleichzeitig die Verlingerung ihrer Linie vom Eschersheimer Thor durch die Schillerstrasse nach dem Bärenplatze unter Mithausung der dortigen Tramhahngesellschaft mit Einrichtung eines Fünf-Minutenverkehrs zwischen Bärenplatze und Diskantenshausen. In Aussicht genommen ist ferner, was allerdings dem hiesigen Magistrat nicht berührt, die Verlingerung der Linie von Eschersheim

nach Oberstul und zwar mit Einrichtung eines vierteiligen Verkehrs. Der Magistrat ist gebeten worden, eine Spezialkommission zur Festsetzung der Bedingungen für die Stromaufnahme etc. einzusetzen. Die Entscheidung steht noch aus. Den neuen Vertrag muss auf Grund der Bestimmungen des neuen Kleinbahngesetzes vereinbart werden. Die Ausführung des Projektes würde neben der notwendigen besseren Verbindung des beteiligten Stadtteils auch noch den großen Vorteil haben, dass das lüstige und gefährliche Rangieren an dem verkehrshellen Eschersheimer Thierwegfall und auf den wenig belebten Börsenplatz verlegt werden könnte. Aus diesen Erwägungen wird das Projekt bei dem Magistrat und den Stadtverordneten wohl auch das ihm gebührende Entgegenkommen finden.

Hoffentlich nicht die „Frank. Zig.“ in ihrer Erwartung nicht getäuscht! Wenn in dessen die Mitteilung des Herrn Stadtrats Grimm: „dass die im Publikum und sonst am massenhaften Stellen gegen das Hochleistungsnetz infolge der mit ihm verknüpften Verunstaltung der Strassen betreffende Abänderung noch nicht überwunden ist“ (vgl. a. O.), den Tatsachen entspricht, so dürfte auf eine baldige Verwirklichung des Projektes doch wohl kaum zu rechnen sein, trotzdem die Bahn eine gute Gelegenheit bieten würde, dem städtischen Elektrizitätswerk einen schätzbaren Konsumanten zuzuführen. Uebrigens würde die projektierte Bahn insofern von besonderem Interesse sein, als Frankfurter Elektrizitätswerk elaphasische Wechselstrom erzeugt und dieser vermutlich für den Strassenbahnbetrieb in Gleichstrom umgewandelt werden würde.

Elektrische Bahn Gmunden-Vorchdorf. Die Stadt Gmunden im Salzkammergut baut eine neue elektrische Lokalbahn nach Vorchdorf. Die neue Bahn, welche eine direkte Verlangertung der bestehenden elektrischen Lokalbahn bildet, schliesst sich auf dem Stadtplatze in Gmunden aus letztere an, übersteht das Trausensee oberhalb der Traubrücke und führt dann zum Seebahnhof der Lambach-Gmundenbahn, welche sie ausserhalb des Bahnhofes im Niveau übersteht, von da geht sie via Vorchdorf weiter. Der Strom zum Betriebe der circa 14,3 km langen Bahn wird der bereits bestehenden Kraftstation entnommen. Die Bauzeit ist im Münch. N.N. zufolge auf anderthalb Jahre festgesetzt, die Baukosten sind auf rund 500000 M. veranschlagt.

Elektrische Bahn Zombor-Apatin. Wie wir bereits berichtet haben, hat sich ein Unternehmen gebildet, welches beabsichtigt, das Projekt einer elektrischen Lokalbahn von Zombor nach Apatin bis zum Donauufer zur Durchführung zu bringen. Die Strecke ist 20 km lang und wird die Vorarbeiten für die Linie schon seitdem im Zuge. Die Garantie für die Fertigstellung dieser Linie wird hauptsächlich in der Errichtung einer Umspannstation in Apatin erblickt, da Zombor zwar eine Wasserleitung (den Franzenskanal) besitzt, die Benutzung dieser Wasserstrasse jedoch mit verhältnismässig grossen Kosten verbunden ist. *Schr.*

Die elektrische Bahn auf den Snaefellberg (Island). ETZ 1896, S. 492 berichteten wir ausführlicher über eine interessante elektrische Bahn, welche aus dem Douglas, dem Hauptorte der Insel Man, nach dem Orte Laxey in einer Länge von ca. 11 km zurückzuführen ist. Es ist eine weitere elektrische Bahn in dieser Gegend gebaut worden, die sich zwar nicht als eine eben genannte Bahn anschliesst, aber doch insofern als eine Fortsetzung derselben zu betrachten ist, als die neue Bahn von Laxey ausgeht und die Anfangsstation der ersten Bahn, die Endstation der zweiten Bahn, an dem Orte Laxey aufweist. Die neue Bahn, welche auf den Snaefellberg aufzuführen ist, besitzt eine Länge von ca. 9 km. Obwohl die Steigung im grössten Theile der Bahn 1:12 beträgt, ist eine Zahnradanlage nicht erforderlich, sondern die Wagen mit grosser Leichtigkeit auf der bei dieser Fahrgeschwindigkeit von ca. 16-18 km in der Stunde. Die Bahn ist durchweg doppelgleisig angelegt und nicht selten durch Tunnel aus dem Berg heram. Tunnelanlagen sind Elmschichte sind absichtlich vermieden, an den Stellen, die durch den Berg heram, Tunnelanlagen sind Elmschichte sind absichtlich vermieden, an den Stellen sehr grosser Steigung verwendet Mittelschienen nach dem System G. Noble & Co., der auch den Bau der Strecke persoulich

leitete. Unter dem Wagen horizontal angeordnet und von einem separaten Motor angetriebene Räder fassen die doppelköpfige Mittelschienen und dienen zur Unterstützung bei der Bergfahrt, wie zur Bremsung bei der Thalfahrt. Jeder Wagen führt zwei Paare solcher horizontaler Räder, von denen jedes Paar durch besondere Apparate vom Wagenführer betätigt wird. Diese Räder haben Flanschen, welche unterhalb des Schienenkopfes laufen und dadurch ein Abgleiten des Wagens von den Schienen verhindern helfen.

Die Anstellung der Stabmaschinen und die Verlegung der 16 km langen Drahtleitungen erfolgte in der kurzen Zeit von 8 Tagen, wie denn überhaupt die Herstellung der Bahn trotz der vielen zu überwindenden Schwierigkeiten in noch nicht ganz 8 Monaten vollendet wurde. Die Stromleitung besteht aus 6,5 mm starken hartgezogenen Kupferdrähten; die Rückleitung geschieht durch die mechanisch und elektrisch verbundenen Schienen.

Die Spannung beträgt 500 V. Die Linie ist in zwei Abschnitte getheilt, die von der unteren in der Mitte der ganzen Strecke gelegenen Maschinenstation direkt gespeist werden. Besondere Speiseleitungen sind bisher nicht verlegt, jedoch ist die Anwendung solcher bei wachsendem Verkehre nicht ausgeschlossen.

Die Maschinenstation enthält 4 Galloway-Kessel von 1 m Durchmesser und 7,75 m Länge und 9½ Atm. Dampfdruck, und fünf 120-ferdige liegende Compounddampfmaschinen von Mather & Platt. Die letzteren treiben mittels Seilen 4 Motor & Platt-Dynamos von 500 V und 120 A bei 900 U.p.M. Die Leitungen sind von jeder Maschine nach einem besonderen Panel am Schaltbrett und von dort durch einen Bittableiter zum Lötendraht geführt.

Auch auf dieser Strecke sind ebenso wie auf der Linie Douglas-Laxey statienreife und zwar Chloridakkumulatoren verwendet worden. Die Akkumulatoren sind in zwei Reihen an Ausgangspunkte der Bahn am Fusse des Berges. Die 246 Akkumulatoren haben eine Kapazität von 176 A für 3 Stunden, 119 A für 6 Stunden, 124 A für 9 und 72 A für 12 Stunden. Dieselben werden durch den überschüssigen Strom der Maschinen geladen und arbeiten parallel mit den Maschinen, wenn der Betrieb es erfordert. Die offenen Wagen können 50 Personen einschliesslich des Schaffners und des Wagenführers fassen. Die Wagen, welche auf den Ladegleisen ruhen, sind mit je vier Hauptmotoren ausgerüstet, welche in einem Schutzkasten eingeschlossen sind. Die Gesamtleistung der Motoren eines Wagens beträgt 100 PS, die der Wagen mit Drahtseil 1500 kg. An jedem Wagen ist ein von dem Kutscher an handhabender Sandstreuer angebracht. Auf dem Dache jedes Wagens sind zwei Bügel zur Abnahme des Stromes angeordnet. Gegengewärig sind 6 solcher Wagen in Verwendung. Die Bergfahrt dauert 27 Minuten, was einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von ca. 18 km in der Stunde entspricht. Der Fahrpreis für Hin- und Rückfahrt beträgt 2 M. Die Gesamtkosten der Bahn auf den Snaefell sind sich auf ca. 800000 M. Die Bahn ist nur für sommerliche Vergnügungsfahrten bestimmt, während im Winter der Betrieb voraussichtlich eingestellt werden wird.

Verschiedenes.

Elektrischer Lötblechfenster. Der in Fig. 19 dargestellte, Herrn Rudolf Wiczorek in Berlin, Bergstrasse 78, patentierte elektrische Lötblechfenster beruht im Gegensatz zu den bisherigen Konstruktionen, welches durch vom Strom durchflossene Drahtspiral erhitzt wurden, auf der Verwendung des Veltalgarns. Die Lötblechfenster des Kolbens ist durch ein Mantel a trägt in einem konischen Ansatz des Lötblechfenster b. Der durch den Deckel c hindurchgeführte, mittels des sekundärigen Hebel d durch seine Längsrichtung verschiebbare Stab e trägt die isolierten Kohlenhalter g, welcher von einer am Deckel isolirt befestigten in eine Hülse i eingehenden Leiter f verbunden. Durch Drehen des Exzenter e kann jeder Kohlenhalter zuerst ein wenig geneigt werden, wodurch die Kohle freigegeben wird, dreht das Exzenter e um, ihm weitergehender, wieder etwas gehoben und dadurch der Lötblechfenster gebildet wird. Der Stromlauf ist folgender: Nach Eintritt der Stromes in

den Stift der Anschlussbüse l geht derselbe durch den Leiter in die Hülse i, die Hülse b, den Kohlenhalter g, durch die Kohle, den Lötblechfenster b, den Mantel a und durch den Lötblechfenster m an anderen Pol der Anschlussbüse l zurück.

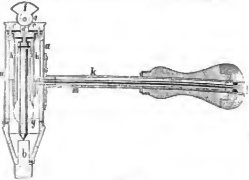


Fig. 19.

Bei Lötblechfenster für zeitweises Anschluss bildet der konische Ansatz selbst den Lötblechfenster. Derselbe besteht in diesem Falle aus einem massiven Kupferblock, in welchem sich eine Hohlbohrung zur Aufnahme eines Graphitbleches befindet, welches letztere leicht auswechselbar werden kann. Nach Angabe des Erfinders schwärzt der Energieversorger je nach der Länge des Lichtbogens zwischen 4 A bei 25 V und 3 A bei 33-35 V.

Verein deutscher Strassenbahn- und Kleinbahnerverwaltungen. Die Strassenbahnerverwaltungen des Vereins deutscher Strassenbahn- und Kleinbahnerverwaltungen, hat durch Rundscheiben sämtliche deutsche Strassenbahn- und Kleinbahnerverwaltungen an der am 6. und 7. Oktober d. J. in München stattfindenden ersten Hauptversammlung des genannten Vereins eingeladen. Das Programm dieser Versammlung lautet: Sonntag, den 6. Oktober, Abends 8 Uhr: Zusammenkunft im Galleriesaal des Restaurants Luitpold. Montag, den 7. Oktober, Vorm. 10 Uhr präzis: Hauptversammlung im Restaurant Luitpold.

- Tagesordnung:
1. Feststellung der Mitglieder des Vereins.
 2. Berathung der Vorentscheidungen und Beschlussfassung über dieselben. 3. Bericht des Herrn Direktor Regierungsrath Köhler über die Benutzung von Salze zum Fahren der Schienen von Schnee und Eis." 4. Wahl einer Zeitschrift als Vereinsorgan. 5. Wahl der geschäftsführenden Verwaltung. 6. Mittelhilfen.
- Der dritte Punkt der Tagesordnung wird voraussichtlich an sehr interessanten Debatten führen, da überall das Bestreben dahin geht, das Salzstreuen im Winter so viel als irgend möglich einzuschränken. Die Strassenbahngesellschaft in Hamburg hat umfangreiche Versuche angestellt, den Schnee so viel als möglich auf mechanischen Wege von den Schienen zu entfernen. Die Grosse Berlin-Perleisenbahn-Aktiengesellschaft, deren Direktor die Referat überbringen hat, eingehende Untersuchungen über die Wirkung des Salzwassers auf Menschen, Thiere und Material angestellt. Auch andere Gesellschaften werden über ihre Erfahrungen und Versuche eingehend berichten.
- Nach der Versammlung wird eine Besichtigung der neuen elektrischen Bahn in München stattfinden.

Preisenthema der Institution of Civil Engineers in London veröffentlicht eine Vorschlagsliste für Thematika zu Verträgen und Abänderungen, für deren eventuelle Prämierung für eine Reihe von Preisen an Sitzungen zur Verfügung stehen. Die eingegangenen Abänderungen dürfen nicht anderweitig veröffentlicht werden, sondern sind dem Verfasser vorzulegen sein. Jede von der Gesellschaft angenommene Abänderung wird Eigentum derselben und darf ohne ihre Einwilligung nicht veröffentlicht werden. Abänderungen, welche ein an den Sekretär der Institution, Great George Street, Westminster, S.W., London, einzusenden, von welchem auch jede gewünschte Auskunft erteilt wird. Die Einsendung ist an einen bestimmten Termin nicht gebunden.

Die Vorschlagsliste enthält im Ganzen 6 Thematika, unter denen eine ein grosser Anzahl solcher, welche ein an den Sekretär der Institution, Great George Street, Westminster, S.W., London, einzusenden, von welchem auch jede gewünschte Auskunft erteilt wird. Die Einsendung ist an einen bestimmten Termin nicht gebunden.

Gebieten der Technik von massgebender Seite beigelegt wird. Da es auch Ausländern und Nichtmitgliedern der Institution of Civil Engineers freiesteht, Abhandlungen einzureichen, so geben wir nachstehend diejenigen Thematika, welche für die Elektrotechnik besonderes Interesse haben.

1. Bau, Einrichtung und Betrieb von Klein- oder landwirtschaftlichen Bahnen als Daueranlagen.
2. Die Reinigung von Abwässern durch Fällung, Filtration, elektrolytische, bakteriologische und chemische Prozesse.
3. Die Verwendung von Müll in Städten zur Erzeugung von Dampf.
4. Die magnetischen Eigenschaften von Eisen und Stahl.
5. Die Scheidung von Metallen aus ihren Erzen mittels elektrolytischer Verfahren.
6. Aluminium, seine Herstellung, Eigenschaften, Verwendungen und Legirungen.
7. Die zweckmäßigsten Dampfkrafteinrichtungen für elektrische Lichtanlagen während der Stunden geringen Bedarfs.
8. Die Nutharmonie der elektrischen Energie in der Form von Wärme.
9. Die Begulirung der elektrischen Spannung in grossen Beleuchtungstrassennetzen, ausgeführt an der Dampfmaschine, Dynamo- oder Erzeugermaschine.
10. Theorie und Praxis der Kraftübertragung durch Wechselströme.
11. Die Verwendung elektrischer Motoren zum Betriebe von Maschinen in Webereien und mechanischen Werkstätten.
12. Die Einrichtungskosten, Bequemlichkeiten und Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen und Strassenbahnen.
13. Bau und Betrieb elektrischer Aufzüge und Krabbe.
14. Die elektrolytische Wirkung des Rückstromes bei elektrischen Strassenbahnen auf Gas- und Wasserleitungsrohren, und die besten Mittel zur Verhütung elektrischer Störungen.
15. Die Verwendung elektrischer Maschinen für a) Beleuchtung und Kraftübertragung auf Kriegsschiffen und in der Handelsmarine.

- H. 15790. Wechselstrom - Motorzähler. - George Hookham, Birmingham; Verfr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin NW, Luisenstr. 26. 29. 3. 95.
- K. 12 811. Wechselstrombogenanlage mit Kurzschlussanker. - Carl Heinrich Knoop, Dresden, Amalienstr. 5 26. 4. 95.
- Kl. 74. V. 2322. Alarmvorrichtung an Schalttafel für elektrische Klingelanlagen. - Max Vester, Leipzig, Zeitzerstr. 9. 7. 11. 94.
- Kl. 76. K. 12 422. Verfahren zur Ausbeziehung des Kohlenzählers bei der Elektrolyse von Kohlenzählingen erhaltenen Kathodenflüssigkeit. - Dr. Carl Kellner, Hallein; Verfr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 3. 24. 12. 94.

Ertheilungen.

- Kl. 4. 83 900. Elektrische Zündvorrichtung für Feuerzeuge. - A. Flindenberg u. J. Schwarz, Wien; Verfr.: Alexander Specht u. J. D. Petersen, Hamburg Vom 21. 12. 94 ab.
- Kl. 20. 83 819. Elektrische Signalvorrichtung mit Widerpunkt der Stromsignale im Signalhaken und auf der Lokomotive. - W. Grimea, Twickenham, Civ. of Middle, Engl.; Verfr.: Rud. Schmidt, Dresden. Vom 5. 7. 94 ab.
- 53851. Ueberwachungsrichtung für durch elektrische Treibmaschine bediente Weichen. - Dr. Zos u. Pat. 62 222 - Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. Vom 1. 1. 95 ab.
- 53 852. Signalstellwerk für mehrfüßige Signale mit elektrischem Strich. - Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. Vom 9. 1. 95 ab.
- Kl. 21. 83 783. Elektrische Nockenlampe mit Wiedergabe der Sirenenklänge. - Societe les Oils d'Adolphe Mougin, Paris, 31 Rue des Filles du Calvaire; Verfr.: C. Fehler und G. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. Vom 28. 2. 95 ab.
- 83 854. Schaltapparat für elektrisch betriebene Bewegungsrichtungen. - E. A. Sperry, Cleveland, Cuyahoga, Ohio, U. S. A.; Verfr.: A. Mühle u. W. Zirolecki, Berlin W, Friedrichstrasse 78. Vom 25. 5. 94 ab.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Die graphische Theorie der Mehrphasenmotoren.]

In Heft 37 der „ETZ“ bringt Herr E. Daniels eine „Graphische Berechnung induktiver Mehrphasenmotoren“ an Hand experimenteller Untersuchungen an einem Motor von 110 PS.

Der Motor besitzt bei 110 PS Leistung einen Leistungsfaktor = 0,82 und es ergibt sich hierbei ein Verhältnis:

$$\frac{\text{Vollstrom} = 95,2 \text{ A}}{\text{Leerstrom} = 59,5 \text{ A}} = 1,56.$$

Dieses niedrige Verhältnis zwischen Voll- und Leerlaufstrom muss bei einem Motor dieser Grösse auffallen, und es ist leider vom Verfasser kein Mittel an die Hand gegeben, wie dieser nicht günstige zu nennenden Kräfteverhältniss zu begreifen ist.

Einige 100-pferdige Motoren mit derart grossen wattenlosen Leerlaufströmen würden, selbst an ein grosses Kraftnetz angeschlossen, durch ihre einmagnetisirende Wirkung auf den Generator bedeutende Spannungsschwankungen in das Netz bringen und den Betrieb unbillig erschweren.

Man muss wohl, selbst bei reinem Kraftbetriebe, als Grenze für die Zulässigkeit des Anschlusses von Motoren dieser Grösse an das Netz die Bedingung setzen, dass das Verhältnis: Leerstrom den Werth „1“ nicht unterschreite.

Die grösseren Elektricitätswerke sind auch sehr wohl im Stande, derartige Motoren herzustellen.

Wie sich zeigt, wäre es nun auch möglich, den vom Verfasser betriebenen Motor durch Aenderung des Wickelungsraumes und der Wickelung mit diesen Bedingungen in Einklang zu bringen.

Die Ursache, weshalb der Verfasser zu den ungünstigen Verhältnissen gelangt ist, beruht augenscheinlich darauf, dass er bei seiner Berechnung nach Feignung der Hauptdimensionen des Motors die Nuten- und Zahnform nach praktischen Rücksichten wählte und den aus der Rechnung sich ergebenden Leistungsfaktor einfach acceptirte.

Theorie und Praxis zeigen aber übereinstimmend, dass sowohl die Verhältnisse bei normaler Belastung, als auch Ueberlastungsfähigkeit, Anfang und, wie oben erwähnt, die Rückwirkung auf das Netz sich um so günstiger gestalten, je grösser der bei Vollbelastung erreichte Leistungsfaktor ausfällt, und es ist das Ziel, auf das der Konstrukteur sein Hauptaugenmerk zu richten hat, gerade das, bei einer einmal durch den Preis vorgezeichneten Motorgrösse durch gezielte Wahl der Dimensionirung der Zahn- und des Wickelungsraumes auch wirklich einen möglichst grossen Leistungsfaktor zu erreichen.

Durch verschiedene Wahl der Zahn- und Wickelungsdimensionirung aber lassen sich ausserordentlich verschiedene Resultate erzielen.

In der geeigneten Wahl dieser Grössen liegt die Schwierigkeit der Rechnung, nicht aber darin, aus den bereits festgelegten Dimensionirungen das Verhalten des Motors bei voller Belastung zu bestimmen.

Dass das erhaltene Resultat nur auf die Dimensionirung des Wickelungsraumes zurückzuführen ist, geht schon aus der Thatsache hervor, dass die Hauptdimensionen des Motors für die beschriebte Leistung durchaus nicht knapp gewählt sind, und es zeigt sich denn auch, dass derselbe Motor thätischkeim im Stande ist, mit bedeutend besserem Leistungsfaktor zu arbeiten, bei der vorliegenden Wickelung allerdings erst bei einer ca. 25-fachen Ueberlastung.

Es lässt sich dies an Hand eines Diagrammes zeigen, das sich aus der praktischen Verwendung einiger graphischen Bezeichnungen, die ich im vergangenen Jahre Heft 41 der „ETZ“ publicirte, ergibt.

Das nachstehende Diagramm gilt allgemein für die Bezeichnungen der elektrischen Grössen eines Mehrphasenmotors abhängig von der Belastung.

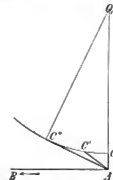


Fig. 10.

Es bezeichnet AB die Klemmenspannung K; AC den Leerlaufstrom annähernd = Magnetisierungsstrom J; AC' und AC'' den Primärstrom J₁ hier für 3 verschiedene Belastungen. Die Punkte C' C'' ... sind dann dadurch bestimmt, dass sie mit C auf einen Kreis liegen, und der Sinus des zurückgelegten Kreisbogens hier C', C'', ... die entsprechende, an den Motor gelieferte Arbeit bezeichnet.

Der Mittelpunkt O₀ dieses Kreises liegt in der Verlängerung von AC.

Derselbe ist folgendermassen definiert: Sind die vom Magnetisierungsstrom J erzeugten Kräftelinien H₁ die vom Primärstrom J₁ erzeugten streuenden Kräftelinien h₁, die vom Sekundärstrom J₂ erzeugten streuenden Kräfte h₂, und setzt man:

$$\begin{aligned} h_1 &= J_1 \\ h_2 &= J_2 \\ J &= J_1 + J_2 \end{aligned}$$

das Mittel aus η_1 und η_2

$$i = \frac{\eta_1 + \eta_2}{2}$$

so ist der Radius C'O₀ des Kreises an AC bestimmt durch das Verhältnis:

$$\frac{AC}{C'O_0} = 2(1+i)^2 - 2.$$

In der Praxis ist die Kurve C' C' C'' nicht genau ein Kreis, da die Permeabilität des

7) Dieses Diagramm geht in das Transformator- diagramm von G. Kapp über, wenn die Stromung nicht die Kreisform annimmt. Es wird dann der Radius des Kreises ρ und der Kreis selbst als die Gerade parallel zur Klemmenspannung AB betrachtet.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 19. September 1895.)

- Kl. 20. L. 9565. Verschluss für Fahrstrassen ohne unter sicheres und hörbares Zeichen in Verbindung mit Aeinzeile des Schlussignala. - Leschinsky, Breslau, Moritzstrasse 44. 30. 4. 95.
- P. 7200. Leitungskasten für elektrische Eisenbahnen mit unterirdischer Stromleitung. - Alfred Philipp, Essen a. d. R. 23. 11. 94. - 8738. Durch das Zug gesteuerte elektrische Signalanlage. - Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. 21. 5. 95.
- Kl. 21. B. 17 835. Wechselstrom-Messgeräth. - Dr. Gustav Benische, Innsbruck; Verfr.: Carl Fr. Reichelt, Berlin NW, Luisenstr. 26. 4. 7. 95.
- E. 4827. Hitzdrahtmessgeräth. - Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 6. 4. 95.
- L. 9708. Endelektrodenplatten für elektrische Sammelbatterien. - J. Langelaan, Köln a. Rh. 5. 7. 95.
- Kl. 42. M. 11 564. Elektrischer Tiefmesser mit Aufzug und Meldewerk. - Berliner Kunst- druck- und Verlagsanstalt vormals A & C. Kaufmann, A.-G. Berlin NW, Schiffbauerd- am 22. 2. 95.
- Kl. 53. S. 9500. Vorrichtung zur selbstthätigen Richtstellung elektrischer Nebenuhren. - Societe française de l'Horlogerie electro - automatique, Paris; Verfr.: Gustav Stargardt, Berlin N, Chausseest. 5. 14. 8. 95.
- (Reichsanzeiger vom 23. September 1895.)
- Kl. 21. A. 4375. Kohlenkörnermikrophon für transportable Apparate. - A. G. Mix & Genesl, Berlin W, Bülowstr. 67. 11. 6. 95.
- C. 1549. Verfahren zum abwechselnden Vielfachtafographiren mit Morseapparaten. - Dr. Luigi Cerebotani, München, Sendlinger- str. 63. 6. 4. 95.
- E. 4538. Bildzeichenvorrichtung mit mehrfach getheilter Funkenstrecke. - Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 6. 4. 95.

Eisens nicht konstant ist. Sie schmiegt sich demselben jedoch sehr nahe an, wenn man die Grösse r aus den Verhältnissen bei normaler Belastung bestimmt.

Das Diagramm ist hier den vorliegenden Verhältnissen angepasst. Aus den von Herrn Danielsen entwickelten Grössen ergibt sich:

$$r_1 = \frac{9.50400}{2110000} \cdot \frac{53}{96.2} = 0,0256,$$

$$r_2 = \frac{9.42150}{2110000} \cdot \frac{53}{80,6} = 0,0263,$$

$$r = 0,026,$$

$$\frac{AC}{OC} = 0,11.$$

Den maximalen Leistungsfaktor liefert der Punkt C', wo AC' Tangente zum Kreise ist. Derselbe ist:

$$(\cos \varphi)_{\max} = \cos BAC'.$$

Es lässt sich dann zeigen, dass

$$(\cos \varphi)_{\max} = \frac{1}{2(1+r^2-1)}$$

ist, das ist hier

$$(\cos \varphi)_{\max} = 0,90.$$

Das von Herrn Danielsen für Vollbelastung entwickelte Diagramm (Heft 37 Fig. 10 und 11) entspricht hier dem Falle C', wo

$$AC' = J_n$$

$$\cos BAC' = 0,92$$

und Die Zngkraft des Motors wächst in den ersten Belastungsstadien ausserordentlich und die verbrauchte Energie, also wie der Sinus des zurückgelegten Bogens.

Der Motor würde demnach erst bei circa 2,5-facher Ueberlastung mit dem maximalen Leistungsfaktor 0,90 arbeiten.

Die Vollbelastung (110 PS) hätte mithin in den Punkt C' geleitet werden müssen, wodurch erreicht wäre, dass der Leistungsfaktor 0,90 gegenüber 0,82, und das Verhältnisse Vollstrom 4,9 gegenüber 1,88 geworden wäre.

Der Motor müsste mit grösserer Windungszahl und weniger Kraftlinien arbeiten.

Weitere Untersuchungen führen zu dem Resultat, dass bei gleichbleibender Grösse des Motors und gleichen Verlusten noch bequem ein Leistungsfaktor = 0,93 und Vollstrom = 5 zu erzielen wäre.

Ich glaube, es geht hieraus hervor, dass es doch nicht zweckmässig ist, die Berechnung der Mehrphasenmotoren auf gar zu elementaren Grundlagen anzuhängen, sondern dass die Theorie mit der Praxis hier Hand in Hand gehen muss, indem die Theorie die Wirkung zusammensetzen hat, auf die sich dann freilich eine einfache praktische Berechnung aufbauen lässt.

Die Resultate derartiger theoretischer Probleme sind in der Regel einfacher wie die Untersuchungen.

Budapest, 17. 9. 95.

Heyland, Ingenieur.

[Schneckengetriebe in Verbindung mit Elektromotoren.

Zur Notiz des Herrn Egger im Heft 38, obigen Artikel betreffend, bemerke ich, dass von 600 U.P.M. mit Motor und Schnecke zu haben, dass sich bei höherer Tourenzahl, z. B. der doppelten, und passender Anführung die Verhältnisse günstiger gestalten würden.

Die Sache wird für die Elektrotechnik von vitaler Bedeutung bei Verwendung von ein- und mehrphasigen Wechselstrommotoren. Bei 50 Perioden wäre beispielsweise ein 5-bis 8-pferdiger, 600 U. P. M. machender Aufzugsmotor unbrauchbar: er wäre 10-pferdig und sein Leerlaufstrom betrüge circa das Doppelte des 4-pferdigen Aufzugsmotors. Bei 100 U. P. M. und Motor klein, der Motor leicht und kompakt, der Motorschegrad des Schneckengetriebes und des Motors hoch, die Kombination arbeitet absolut geräuschlos und ist auch in Deckräumen placierbar.

Zürich, 30. 9. 95.

Emil Kolben.

[Phasenverschiebung bei Glühlampenstrom.

Angeregt durch die interessante Zuschrift des Herrn Ingenieur Hermann Caben in Heft 36 der „ETZ“, in welcher unter Anderem die Phasenverschiebung eines Wechselstroms bei reiner Glühlampenbelastung auf periodische Widerstandsänderungen des Kohlenfadens zurückgeführt wird, beschloss ich, diese Behauptung experimentell zu verfolgen. Der extreme Fall, der hierbei denkbar ist, ist offenbar denn vorhanden, wenn man den Strom stufenweise so langsam steigert, dass sich jedesmal der konstante Zustand herstellen lässt; ich nahm darum bei einer 102-voltigen Glühlampe mit Gleichstrom durch stufenweise Aenderung der Spannung von 0 bis 109 V diejenige Kurve auf, welche den Zusammenhang zwischen Strom und Spannung darstellt; zur bequemeren Kontrolle meiner Folgerungen lasse ich die erhaltenen Werthe nachstehend folgen:

Spannung in Volt	Strom in Ampères
102,0	0,7368
96,7	0,6843
77,7	0,4837
63,5	0,4048
53,2	0,3265
44,8	0,2644
36,4	0,2345
27,5	0,1472
11,6	0,0596
4,8	0,0229.

Unter Annahme einer z. B. nach dem Sinusgesetz wechselnden Spannung an den Enden der Glühlampe lässt sich mit Hilfe dieser Kurve die zugehörige Stromkurve konstruieren, daraus die Quatratkurve und Wattkurve ableiten und so die Effektivwerthe von Strom und Spannung, sowie der mittlere Wattverbrauch gewinnen.

Führt man dies aus, so erhält man einen Leistungsfaktor:

$$\cos \varphi = 0,995;$$

d. h. das Produkt der Effektivwerthe von Strom und Spannung ist nur um 1/2% grösser als der wirkliche Effekt.

Bedenkt man nun, dass dieser extreme Fall, in welchem angenommen ist, dass Abkühlung und Erwärmung des Kohlenfadens den Momentanwerthen des Stromes vollständig zu folgen vermag, gänzlich ausgeschlossen ist — man vergegenwärtige sich nur, dass ein Nachglühen der Lampe noch während Sekunden nach Stromunterbrechung mit blossem Auge sichtbar ist — so lässt sich a priori einsehen, dass infolge von Widerstandsänderungen der Leistungsfaktor höchstens um unsehensbare Bruchtheile eines Prozents beeinflusst werden kann.

Sollte also Phasenverschiebung bei Glühlampenbelastung wirklich beobachtet worden sein und diese sich nicht etwa auf eingeschaltete Ampremeter und dergl. zurückführen lassen, so dürfte sie doch wohl von wirklicher Selbstinduktion herrühren, welche ja bei gewissen Lampenarten schon darum nicht ausgeschlossen erscheint, weil der Kohlenfaden eine Spirale von mehreren Windungen bildet und somit ein richtiges Solenoid darstellt.

Frankfurt a. M., 30. 9. 95.

Dr. Max Breslau, Ingenieur.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 28. September 1895.

Im Verlauf der dissonanten Liquidation zeigte es sich, dass sehr grossen Hansengagements nur eine kleine Basisopposition gegenübersteht, sodass sich auf allen Gebieten Stückelberühm bemerkbar machte und man hohen Sätze — man sahite dort sogar bis 9% — Realisirungen zur Folge, während ein hiesiger Platz von einer weiteren Fortsetzung der Aufwärtsbewegung zu berichten ist. Wiederholte Bank- und Meutanwerthe favorisiert, erstere auf neue Geschäfte — russische Elektrizitätsgesellschaft, Chinesische Bank etc. — letztere auf weitere Preisserhöhungen aus den Produktionsgebieten.

Privatkonten bis 5/4%, Die Reichsbankverwaltung hat, trotzdem die offizielle Rate nur 1/2% höher ist, von einer Erhöhung absehen zu dürfen geglaubt, da man für die ersten Oktoberdies die Bank erwartet. Auf dem Industriemarkt fanden — infolge des billigen Geldstandes — Realisirungen statt, die theilweise grössere Kursrückgänge zur

Folge hatten; so gaben besonders Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft von 873 bis 800 nach, auch

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschafts-Aktien ermässigten sich von 327,50 bis 284,75, und die

Berliner Elektrizitätswerke von 327,10 nach vorübergehender Besserung bis 293 auf 255,50.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Nach einer Erholung bis 172,95 matter zu 170,30 schliessend.

Mix & Genest Still zu ca. 157. Sehwartzkopf, Zwickau matt bis 302,50, dann aber erhöht zu 264,50 schliessend.

Elektrizitäts-A.G. vormals Schuckert & Co. Zu 319 einsetzend und nach 316,50 wieder zu 319 schliessend.

Westinghouse Electric Light Co. — Unverändert. General Electric Co. Fest zu ca. 20 1/2. Metalle. Kupfer: Etrax matt schliessend. Chiliäber: 46. 10. 2. p. 8 Mon.

Blis: Stettig. Spinnweb: Lstr. 10. 18. 2 p. t. J.

Deutsche Gasglühlicht-A.G. in Berlin. Wie die „Köln. Zig.“ berichtet, bezeichnet der Geschäftserfolg pro 1894/95 das Ergebnis als ein bocherfreudliches und stellt ein sehr gleichmässig günstige Entwicklung des Geschäfts in Aussicht. Trotz der bedeutenden Fräherbestattung laufendes Rechnungsjahres brachten eine weitere wesentliche Erhöhung des Umsatzes.

Besondere günstige Aussichten eröffnen sich hinsichtlich der Strassenbeleuchtung. Auch wird der Herstellung von Spirituslampen mit Auer'schem Glühlicht besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Vermöge der von den zahlreichen laufenden Rechnungen des Auer-Lichtes angelegten Nibigkeitalklagen gegen das Auer'sche Patent konnten die verschiedenen Klagen der Gesellschaft gegen Patentverletzung noch nicht zur Verhandlung kommen. Sie hofft jedoch, dass die Entscheidung der Nibigkeitalklagen in kurzer Zeit erfolgen wird und sie dann in der Lage sein werde, die Klagen gegen die Nachahmer erfolgreich zu führen. Die Entscheidungserfolge in England und Frankreich sind bisher zu Gunsten des Auer-Lichtes ausgefallen.

Die geschäftlichen Resultate der letzten Rechnungsjahre sind in dem Berichtsschreiben erzielt, in dem sie bezüglich des Patentschutzes entbehren, werden sich, wie der Bericht schliesst, demnach, voraussichtlich noch steigern, sobald sie in der Lage sein wird, die ihr durch ihre Patente zugesprochenen Rechte gegen die Nachahmer des Auer-Lichtes zu vertheidigen. Der Rechnungsergebnis ergibt bei 1465000 M Grundvermögen einen Rohgewinn von 394700 M (3301250 M im Vorjahre), wovon 367300 M (616355 M zu Abschreibung und 6000 M (wie im Vorjahre) zu Unterütütungen verwandt werden. Der Reingewinn von 338178 M (327945 M im Vorjahre), wovon 367300 M (616355 M) zu Abschreibung und 6000 M (wie im Vorjahre) zu Unterütütungen verwandt werden. Der Reingewinn von 338178 M (327945 M) soll für den 1. Oktober d. J. als Dividende an die Aktionäre ausgeschüttet werden.

Die Patente sind ganz abgeschrieben. An Bankerguthaben beans die Gesellschaft 500000 M. Die Rücklage der Gesellschaft enthält übriges nur 10% des Aktienkapitals.

Berichtigung.

In dem Artikel „Die elektrischen Kraft- und Lichtanlagen in Kopenhagen“ Freiberger Heft 38 S. 571 Sp. M. Z. 12 von unten ist statt des Satzes: „Der Führer ... angebracht“ zu lesen:

„Die Hub- und Senkvorrichtung wird durch einen einzigen Hebel eingeleitet, indem man denselben nach rückwärts schiebt bzw. nach vorn drückt, während die Mittelstange die Reibung des Führers auf den Hebel für den entzweiten dem Vorwärtsdruck eine Drehung des Auslegers nach rechts, dem Rückwärtsziehen eine Drehung desselben nach links.“ Der Führer heisst die beiden Hebel, welche dessen in der Steuerung an Lokomotiven oder Fördermaschinen gleichen, jedesmal gleichzeitig, sobald er die doppelte Bewegung ausführt, will und damit sich die Manipulation bequem vollziehen lässt, ist der Hebel für Heben bzw. Senken rechts, der für die Drehung links vom Kranführerstand angebracht.

Schluss der Redaktion: 28. September 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektriker.

Vorlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Eduard Kapp und Jul. H. West.
Korrespondenz zur in Berlin, N. 24. Monbijouplatz 3.

Die
Elektrotechnische Zeitschrift
erschien — seit dem Jahre 1880 vereinigt mit dem hiesigen in München erscheinenden **Centralblatt für Elektrotechnik** — in wöchentlichen Heften und besteht, unter Leitung von den hervorragendsten Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschreiben, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Anfragen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.
ORIGINAL-ARBEITEN werden mit Honorar und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen ersetzt unter der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monbijouplatz 3.
Fernsprecher-Nr.: 111, 112

Die
Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preiskarte No. 2696) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 24. (M. 26.— bei portofreier Verendung nach dem Auslande) für den Jahrgang bezogen werden.
ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigenannahmen zum Preise von 40 Pf. für die gesondelte Postansicht angenommen.
Bei § 13 29 5maliger Aufgabe kostet die Zeile 100 25 20 Pf.
Stellagen werden bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.
WELLAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.
Alle Mittheilungen, welche den Verand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich an richten an die Verlagsbuchhandlung von **JULIUS SPRINGER** in Berlin N. 24, Monbijouplatz 3.
Fernsprecher-Nr. 111, 112. Telegramm-Adress: Springer Berlin Monbijou.

Inhalt.

- Rundschau. S. 651.
- Elektr. Bemerkungen zur Niagara-Kraftübertragung. Von F. Tisehendorf. S. 651.
- Das Gesetz der Hysterese (III. Theil) und die Theorie des induzierter induktiv Widerstände. Von Otto Frenkel. S. 652.
- Ueber die Abhängigkeit der Hysterese und der Polarisation von der Beschaffenheit der umgebenden Luft. Von Dr. Emil Lieberkühn. S. 656.
- Keroplastische Glühlampen. Von D. Paisley. S. 656.
- Literatur. S. 658. Elektrische Kraftübertragung. Von Eduard Kapp. — Adressbuch der deutschen Maschinenindustrie, Rüstung, Stahl- und Metallwerke.
- Kleinere Mittheilungen. S. 659.
- Telegraphie. S. 662. Neue Telegraphenlinien nach China. — Verbesserungen an den Kondensatoren der Block- und Lautenduktoren. — Untersee-Telegraph von Mailand und Fresser.
- Telephonie. S. 663. Erweiterung des Fernsprechverkehrs (Berlin-Frankfurt a. M. — Berlin-Köpenhagen).
- Elektrische Beleuchtung. S. 660. Hitzelbogen.
- Elektrische Bahnen. S. 661. Elektrische Straßenbahnen in Berlin. — Elektrische Straßenbahn in Braunschweig. — Elektrische Straßenbahn in Bochum. — Elektrische Straßenbahn Nürnberg-Fürth. — Elektrische Straßenbahn in Stuttgart. — Elektrische Straßenbahn in Genua. — Elektrische Privatbahn in Wien.
- Verschiedenes. S. 662. Bekanntmachung betreffend den Bezug der Patentschriften. — Akkumulatorenpatentstreit.
- Patente. S. 661. Anmeldungen. — Erhebungen. — Zurücklegungen. — Fortsetzungen. — Erlöschungen. — Anträge aus Patentschriften.
- Briefe an die Redaktion. S. 662.
- Wissens- und geschäftliche Nachrichten. S. 662. Brenn- und Wasserkraft. — Berliner Elektricitätswerke. — Oesterreichische Gasbeleuchtungs-Aktiengesellschaft. — Budapest-Strassenbahn-Gesellschaft. — Suezkanal behält die untergeordneten elektrischen. — Niederländische indische Elektricitätsgesellschaft.
- Berichtigung. S. 662.

BRUNDSCHAU.

Im vorigen Monat hat das Elektricitätswerk der Gemeinde St. Pancras in London einen Beschluss gefasst, welcher nicht nur für die englische sondern auch für die deutsche Glühlampenindustrie von Einfluss werden kann. Dieser Beschluss ist nichts Geringeres als die Einführung der Betriebsspannung von 230 V für alle neu anzuschliessenden Lampen. Die unmittelbare Ursache dieser radikalen Aenderung ist in dem Umstande zu suchen, dass das Werk in St. Pancras, obwohl ein sehr ausgedehntes Gebiet zu versorgen hat, doch ursprünglich nach dem gewöhnlichen Dreileitersystem mit 110 V Lampenspannung angelegt wurde ist. In den ersten Zeiten, nach der im Jahre 1891 erfolgten Eröffnung, d. h. solange der Bedarf für Strom zum grossen Theil nur in den näherliegenden Strassen auftrat, kam man mit diesem System ganz aus. Später, als entferntere Stadtgebiete von ihrem Rechte, die Versorgung mit Strom zu verlangen, Gebrauch machten, stellten sich Schwierigkeiten ein, und man musste, um den Spannungsbefall wenigstens einigermaßen innerhalb der gesetzlich erlaubten Grenzen zu halten, eine Akkumulatoren-Unterstation errichten. Das half für einige Zeit, aber wieder überholte der Strombedarf entfernterer Stadttheile die Verteilungsmittel, und um endlich alle technischen Schwierigkeiten die Spitze abzubrechen, griff die Verwaltung des Elektricitätswerks zu dem heroischen Mittel, alle ihre zukünftigen Stromkonsumenten zur Verwendung von 230 V-Lampen zu zwingen.

In dieser Richtung folgt übrigens St. Pancras nur einem schon einige Zeit früher von Bradford gegebenen Beispiel. Dieses Elektricitätswerk ist im Jahre 1889 eröffnet worden und zwar zum Erstaunen aller Fachmänner nach dem einfachen Zweileitersystem mit 115 V Lampenspannung. Wie voraussetzen, genigte dieses Verteilungssystem auf die Dauer nicht, und es wurde später ein dritter Leiter eingefügt und zum Dreileitersystem mit 230 V Spannung zwischen den Ausenleitern übergegangen. Bis zu der Zeit war die englische Lampenindustrie einzig und allein in den Händen der Swan-Edison-Gesellschaft, welche im Besitz ihres Monopoles ziemlich fest an den einmal angenommenen Normalspannungen von nicht über 110 V festhielt. Selbst die 115 V-Lampen, welche Bradford brauchte, waren nicht mehr Normalspannen, konnten aber schon damals ohne Schwierigkeit geliefert werden. Mittlerweile hatte jedoch die Lampenindustrie auch Fortschritte gemacht und selbst die Swan-Edison-Gesellschaft, wahrscheinlich infolge der nach Verfall des Patentes bevorstehenden Konkurrenz von Seiten kontinentaler Lampenfabriken, hat angefangen, hochvoltige Lampen zu erzeugen und zu verkaufen, allerdings ohne dieselben ihren Abnehmern zu empfehlen. Unter den ersten dieser Abnehmer waren die neu angeschlossenen Kunden des Elektricitätswerkes in Bradford, welche den Strom nicht mehr unter 115, sondern nur unter 230 V Spannung beziehen konnten. Das Werk war durch die wachsende Zahl seiner Kunden besonders in den entfernteren Stadttheilen gezwungen, die Verwendung von 230 V-Lampen zur Bedingung zu machen, und die Stadt Bradford hat jetzt zwei Verteilungssysteme, eines mit drei Leitern und 115 V Lampenspannung für die alten Kunden und eines mit zwei Leitern und 230 V Spannung für die kürzlich angeschlossenen oder später anzuschliessenden Kunden.

Die in St. Pancras getroffene Massregel wird nunmehr Gelegenheit geben, über die Lebensdauer der hochvoltigen Lampen Erfahrungen zu sammeln. Dass eine Stromvertheilung unter 230 V Lampenspannung bedeutend weniger Kupfer braucht, als eine Vertheilung unter 100 V, und dass das Vertheilungsgebiet sich dadurch bedeutend erweitern lässt, wussten Fachmänner schon zu der Zeit, als die ältesten unserer Elektricitätswerke angelegt wurden. Damals wurden jedoch Lampen von mehr als 100 oder höchstens 110 V für beinahe unausführbar angesehen und so wurden denn mit wenigen Ausnahmen alle bis jetzt erbauten Gleichstromwerke für eine Lampenspannung von ungefähr 100 V eingerichtet. Wo das Dreileitersystem wegen der grossen Entfernung nicht mehr anreichte, griff man zum Fünfleitersystem und erhielt so den Vortheil einer Stromvertheilung unter 400 V. Wenn nun die englischen Erfahrungen zeigen sollten, dass die neuen 230 V-Lampen in Bezug auf Wirkungsgrad und Lebensdauer befriedigend sind, so würde man bei ihrer Anwendung in einem Dreileitersystem geringere Anlage- und Unterhaltungskosten haben, als bei einem gleich weit verzweigten Fünfleitersystem für 100 V-Lampen. Die Verdoppelung der Spannung in bestehenden Dreileitersystemen, besonders wenn der Mittelleiter an Erde liegt, dürfte keine Schwierigkeit haben, denn bei den vorzüglich isolirten Kabeln, welche in Deutschland verwendet werden, sind 200 V ebenso ungefährlich als 100 V. Das Gleiche wird in den meisten Fällen auch für die Lampenschalter und Sicherungen zutreffen, sodass die allgemeine Einführung der doppelten Spannung und mit dieser die Möglichkeit einer über die jetzigen Grenzen bedeutend erweiterten Stromvertheilung einzig und allein von der Frage abhängt, ob es gelingen wird, wirklich zuverlässige und ökonomische Lampen für 230 V herzustellen. Das ist allerdings eine Frage, deren Beantwortung der Zukunft überlassen werden muss. Einen Beitrag zu ihrer Lösung werden wir jedenfalls bald durch die in St. Pancras zu machenden Erfahrungen erhalten.

Einige Bemerkungen zur Niagara-Kraftübertragung.

Von F. Tisehendorf, Nürnberg.

Von den vielen eingelegten Offerten über die elektrische Kraftübertragung wurde eine unvorthellhafte Kombination gewählt und zwar sowohl in mechanischer, wie auch in elektrischer Beziehung. Mechanisch, weil das horizontal rotirende Magnetfeld aussen angeordnet ist, und elektrisch, weil Zweiphasenstrom mit nur 25 Perioden gewählt wurde, was sich widerspricht, wie hier ausgeführt werden soll. Bekanntermassen ist die Betriebspannung der 6000 PS-Dynamen 2400 V, welche Spannung für die nächste Umgebung direkt verwendet und für Übertragung auf grosse Entfernungen auf 10000 und 20000 V transformirt wird.

Ursprünglich wollte Forbes 20000 V an den Generatoren erzeugen, um die Transformatorkosten zu umgehen, und nur 16 Perioden anzuwenden, aber keine amerikanische Fabrik wollte Maschinen für solche betriebssichere hohe Spannung und mit so wirtschaftlich schlechter niedriger Periodenzahl bauen.

Die erste Wahl von 16 Perioden, sowie die jetzige Periodenzahl von 25 pr. Sek.

deckt sich zwar mit der Hauptidee: „Nur Strom für Kraft zu erzeugen, dagegen Strom für Licht durch Sekundärgeneratoren umzuformen.“ Anwendung von Zweiphasenstrom für Kraft allein ist aber ein Fehler, denn für seine Kraftübertragung ist der Dreiphasenstrom der entschieden günstigste.

Zweiphasenstrom bietet zwar für Motoren dieselben Vorteile wie Dreiphasenstrom, aber die Leitungskosten sind bei letzterem geringer. Bei gleichen maximalen Leitungsleistungen und gleichen Leistungsverlusten braucht der Dreiphasenstrom mit drei Leitungen nur 75% Kupfer gegenüber dem offenen Zweiphasenstrom mit vier Leitungen, und nur die Hälfte Kupfer gegenüber dem verketteten Zweiphasenstrom mit drei Leitungen.

Wohl wendet man trotz des ungünstigen Leistungsverhältnisses für Verteilung von Licht und Kraft manchmal Zweiphasenstrom an, wegen der etwas leichteren Regulierung auf der Centrale bei verschiedener Belastung der Zweige, jedoch kann dies bei annähernd gleichmässiger Lichtverteilung und einiger Übung auf der Centrale ebenso gut mit Dreiphasenstrom erreicht werden. Übrigens hat man jetzt hierfür auch bessere Methoden, welche die Vorteile der Regulierung des Einphasenstromes und der günstigen motorischen Verhältnisse des Dreiphasenstromes in sich vereinigen.

Zur Zeit der Bestellung der Niagara-Zweiphasengeneratoren wusste man noch nichts betreffs der Umwandlung von Zweiphasen- in Dreiphasenstrom und umgekehrt. Ein solches Verfahren ist inzwischen von Seett, dem Elektriker der Westinghouse Co. angegeben worden, welches nun auch für die Fernleitungen von Niagara aus angewandt wird, und zwar der Kupferersparnis halber.

Auf diese Weise wäre nun eine bessere Kombination für die Fernleitung geschaffen, nämlich „leichte Regulierung auf der Centrale“ und „Kupferersparnis in der Fernleitung“; da aber wegen der gewählten 25 Perioden der Lichtanschluss ohne Sekundärgeneratoren ausgeschlossen ist, so hat der erste Vortheil keinen Werth, denn das Zweifache wird bei Motorenbetrieb gleich belastet, alle sind daher gleichzeitig zu regulieren und zwar bei irgend welchem Phasensystem, welches angewandt werden mag, sodass die ganze Regulierung centralist und von einem Handrad aus gemacht werden kann, und das sogar auf automatischem Wege. Dass 25 Perioden gewählt wurden, ist auch schwer einzusehen, denn dies ist nahe der Grenze, wo Beleuchtung ermöglicht ist, und zwar ohne die schädlichen Erscheinungen der Fernleitung dadurch merklich zu begünstigen, wie aus Folgendem zu ersehen ist.

In Fernleitungen ist man in der Periodenzahl beschränkt und hat hohe Periodenzahl angeschlossenen wegen der im Verhältniss der Perioden zunehmenden Quantitäten:

1. Der Selbstinduktion der Leitung, hervorgerufen durch das magnetische Feld zwischen hin- und hergehendem Strom zweier benachbarter Leiter; diese Phasenverschiebung ist aber regulirbar und kann mittels Synchronmotoren aufgehoben werden.
2. Der Kapazität, d. h. des Lade- oder Leerlaufstromes der Leitung und der statischen Ladung und Erhitzung der Isolatoren in Kabeln.
3. Der Resonanz, der unangenehmsten Erscheinung, weil am wenigsten regulirbar, hervorgerufen durch die Kapazität und Selbstinduktion des Stromkreises; dieselbe zeigt sich in der Erhöhung der

Endspannung durch die vergrösserten Amplituden der Obertöne, d. h. der Schwingungen magnetischer Wellen dritter, fünfter etc. Ordnung. Die Resonanz mit der Grundtonschwingung, d. h. mit der Fundamentalwelle der EMK würde Zerstörung bedeuten, selbst eine Oberwellenresonanz kann schon gefährlich werden.

4. Der Geschwindigkeit resp. Tourenzahl der Maschine.
5. Der Verluste durch Foucaultströme im Quadrat.
6. Schwereres Parallelschalten von Maschinen.

Für die Anwendung siederer Periodenzahl sprechen alle oben erwähnten Punkte, ferner günstigere Verhältnisse und geringere Tourenzahl von reinen Wechselstrom-Gleichstromumformern, sowie besseres Güteverhältniss in Maschinen und Motoren und leichtere Anlaufbarkeit der letzteren. Rotirende Umformer haben alle sehr rasch laufende Kommutatoren, da die Zahl der Segmente per Pol durch die Spannung und die Zeit des Durchlaufens dieser Segmente durch die Periodenzahl bedingt ist. (Gleichstrommaschinen haben infolgedessen niedere Periodenzahl). Doch kann die Umlaufgeschwindigkeit dieser Maschinen grösser sein, wie bei gewöhnlichen Dynamos, da sie nicht mechanisch angetrieben sind. Bei guter Armatur- und Kommutatorconstruction und richtiger Ringbewicklung können diese Umformer mit einem Anker noch gut bis 35 Perioden gebaut werden.

Gegen niedere Periodenzahl ist anzuführen:

1. Ausschluss direkter Beleuchtung.
2. Theuere Transformatoren, da deren Gewicht zunimmt im umgekehrt proportionalen Verhältniss zu den Quadratwurzeln aus den Periodenzahlen.

Für die Glühlampenbeleuchtung ist 30 Perioden die untere Grenze, je mehr unter dieser Grenze, desto mehr flickern die Lampen. Für Bogenlichtbeleuchtung ist aus demselben Grunde 50 Perioden die untere Grenze.

Ein goldener Mittelweg für Licht- und Kraftvertheilung liegt zwischen 50 und 65 Perioden. Auf dem Continent hat man daher eine einheitliche Periodenzahl von 50 angenommen. In England arbeitet man noch mit 20 bis 100; in Amerika jetzt mit 60 und ältere Lichtanlagen daselbst noch mit 120 bis 130 Perioden.

Für ausschliessliche Kraftübertragung und Vertheilung ist aus oben angeführten Gründen kein Vortheil mehr vorhanden, unter 30 Perioden zu gehen, und damit ist ein nicht geringer Verzug, nämlich noch Glühlampenbeleuchtung direkt mit anzuschliessen, erreicht.

Bei grossen Entfernungen überhaupt ist 30 bis 35 Perioden am besten. In Niagara-Fall hätte man also, statt 25 Perioden 30 wählen, d. h. Tourenzahl oder Potzahl um 20% vergrössern sollen, sowie Dreiphasenstrom erzeugen müssen, um nicht gezwungen zu sein, den Zweiphasenstrom auf Dreiphasen umzuformen, wie bei den projektierten Fernleitungen nun zu geschehen hat.

Für angeschlossene Niederspannungsnetze, welche Licht und nur kleine Motoren speisen, könnte man dann mit Vortheil die Umformung von Dreiphasen- auf Zweiphasenstrom anwenden.

Das Gesetz der Hysteresis (III. Theil) und die Theorie eisengeschlossener induktiver Widerstände.

Von Chas. Proteus Steinmetz, Schenectady, N.Y.

(Fortsetzung von S. 626.)

III. Theorie und Berechnung eisenschaltiger induktiver Widerstände.

Bei der Untersuchung induktiver Widerstände wird gewöhnlich die Annahme gemacht, dass der magnetische Kreislauf kein Eisen enthält. Solche eisenfreie Widerstände sind indessen praktisch nur von geringem Interesse, da in Wirklichkeit induktive Stromkreise fast stets Eisen enthalten. Auf Grund der gegenwärtigen Kenntnisse des Verhaltens von Eisen gegenüber wechselndem Magnetismus lässt sich nun die Untersuchung mit Berücksichtigung des Eisens analytisch korrekt und fast ebenso einfach wie mit eisenfreier Stromkreise durchführen.

Zunächst sollen hier einige Definitionen vorausgesetzt werden:

Im Gleichstromkreise ist der Gesamtwiderstand H einer Reihe in Serie geschalteter Einzelwiderstände r_1, r_2, \dots gleich deren Summe

$$R = r_1 + r_2 + \dots$$

Der Gesamtwiderstand R einer Anzahl parallel geschalteter Einzelwiderstände r_1, r_2, \dots ergibt sich dagegen nicht so einfach, sondern ist

$$R = \frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots}$$

Führt man dagegen in letzterem Fall an Stelle des Begriffes „Widerstand“ den reziproken Wert „Leitungsvermögen“, $\phi = \frac{1}{r}$, ein, so ergibt sich:

Das Gesamtleitungsvermögen P einer Anzahl parallelgeschalteter Leiter von den Leitungsvermögenen ϕ_1, ϕ_2, \dots ist gleich deren Summe

$$P = \phi_1 + \phi_2 + \dots$$

Das Gesamtleitungsvermögen in Serie geschalteter Leiter ist dagegen ein komplizirter Ausdruck der individuellen Leitungsvermögenen

$$P = \frac{1}{\frac{1}{\phi_1} + \frac{1}{\phi_2} + \dots}$$

Daraus folgt, dass bei Serienschaltung der Begriff „Widerstand“, bei Parallelschaltung der Begriff „Leitungsvermögen“ zu einfacheren Formeln führt.

Der Gesamtwiderstand einer Reihe in Serie geschalteter Leiter ist gleich der Summe der individuellen Widerstände; die Gesamtleitungsvermögen einer Reihe parallelgeschalteter Leiter ist gleich der Summe der individuellen Leitungsvermögenen.

Im Wechselstromkreise tritt an Stelle des Begriffes „Widerstand“ der Begriff „Impedanz“, in komplex imaginären Grössen ausgedrückt durch

$$U = r - i s,$$

mit den beiden Componenten „Widerstand“ oder „Resistanz“ r , und „Reaktanz“ s , in der Formel des Ohm'schen Gesetzes

$$E = CU \quad 1)$$

1) Siehe I. T. Z. „Theorie der komplexen Grössen in ihrer Anwendung auf die Elektrotechnik“ 1888, S. 106.

Der Widerstand r gibt die Energiekomponente der EMK Cr , die „Reaktanz“ s gibt die wattlose Komponente der EMK Cs , und beide vereinigt ergeben die Gesamt-EMK:

$$CU = CVr^2 + s^2.$$

Die Reaktanz ist positiv als Induktive Reaktanz

$$s = 2\pi N L_0$$

negativ als Kapazitätsreaktanz

$$s = -2\pi N K'.$$

wo: N = Periodenzahl pro Sekunde,
 L = Selbstinduktionskoeffizient oder „Induktanz“ in Henry,
 K = Kapazität in Farad.

Da die Kombination von elektromotorischen Kräften graphisch nach dem Parallelogramm der Kräfte, analytisch durch Addition ihrer komplexen Ausdrücke stattfindet, ergibt sich, dass die Gesamtimpedanz einer Reihe in Serie geschalteter Impedanzen gleich der Summe der individuellen Impedanzen ist, wenn in komplexen Größen ausgedrückt.

Die Vereinigung parallelgeschalteter Impedanzen dagegen führt nicht zu so einfachen Ausdrücken, und in diesem Falle ist daher, analog wie oben im Gleichstromkreise, die Einführung des reciproken Wertes der Impedanz, der „Admittanz“, vorzuziehen.

Als reciproker Werth der komplexen Größe „Impedanz“

$$U = r - is,$$

ist die „Admittanz“ gleichfalls eine komplexe Größe

$$Y = \frac{1}{U} = \phi + i\sigma,$$

und besteht aus der Energiekomponente

$$\phi = \text{„Konduktanz“},$$

und der wattlosen Komponente

$$\sigma = \text{„Suszeptanz“}.$$

Der numerische Werth der Admittanz ist sodann

$$v = \frac{1}{u} = \sqrt{\phi^2 + \sigma^2}.$$

Es ergibt sich somit im Wechselstromkreise:

Impedanz: $u = \frac{\text{Gesamt-EMK}}{\text{Gesamtstrom}}$,

Resistanz: $r = \frac{\text{Energie-EMK}}{\text{Gesamtstrom}}$,

Reaktanz: $s = \frac{\text{wattlose EMK}}{\text{Gesamtstrom}}$.

$$u = \sqrt{r^2 + s^2},$$

$$U = r - is.$$

Admittanz: $v = \frac{\text{Gesamtstrom}}{\text{Gesamt-EMK}}$,

Konduktanz: $\phi = \frac{\text{Energierstrom}}{\text{Gesamt-EMK}}$,

Suszeptanz: $\sigma = \frac{\text{wattloser Strom}}{\text{Gesamt-EMK}}$.

$$v = \sqrt{\phi^2 + \sigma^2},$$

$$Y = \phi + i\sigma.$$

Wie ersichtlich, entspricht der Begriff Impedanz der Zerlegung der EMK in Energie-EMK und wattlose EMK; der Begriff Admittanz der Zerlegung des Stromes in Energierstrom und wattlosen Strom.

¹⁾ Im Folgenden sollen alle komplexen Größen durch grosse, alle absoluten Größen durch kleine Buchstaben, die Impedanz und ihre Komponenten durch lateinische, die Admittanz und ihre Komponenten durch griechische Buchstaben ausgedrückt werden.

Die gegenseitige Beziehung der Größen

$$Y = \frac{1}{U}, \quad U = \frac{1}{Y}, \quad YU = 1.$$

$$v = \frac{1}{u}, \quad u = \frac{1}{v}, \quad uv = 1.$$

$$\phi = \frac{r}{u^2} = \frac{r}{r^2 + s^2}, \quad r = \frac{\phi}{\phi^2 + \sigma^2},$$

$$\sigma = \frac{s}{u^2} = \frac{s}{r^2 + s^2}, \quad s = \frac{\sigma}{\phi^2 + \sigma^2}.$$

Das Verzeihen in Admittanz ist immer umgekehrt zum Verzeihen in Impedanz, d. h., wenn die EMK vorangeht, läuft der Strom nach und umgekehrt.

Es ergibt sich nun: „Die Gesamtimpedanz einer Reihe in Serie geschalteter Leiter ist gleich der Summe der Individuellen, in komplexen Größen ausgedrückten Impedanzen; die Gesamtadmittanz einer Reihe parallel geschalteter Leiter ist gleich der Summe der Individuellen in komplexen Größen ausgedrückten Admittanzen.“

$U = \sum U_i$ in Serienschaltung,
 $Y = \sum Y_i$ in Parallelschaltung,

Die „Resistanz“ r in obiger Definition als Energiekoeffizient der EMK ist im Allgemeinen nicht der Ohm'sche Widerstand, sondern schliesst alle Energieverluste im Wechselstromkreise, wie Hysteresis etc., ein. Zum Unterschiede mit dem Ohm'schen Widerstand kann r daher als „scheinbarer“ oder „äquivalenter“ Widerstand oder „Resistanz“ bezeichnet werden.

Die „Konduktanz“ ϕ ist nicht der reciproke Werth des Widerstandes r , sondern hängt von r und von s ab und ist $= \frac{1}{r}$ nur in dem Falle $s=0$ eines induktionsfreien Stromkreises.

Die Hauptursachen von Energieverlusten in Wechselstromkreisen sind:

1. Molekulare Reibung:
 - a) magnetische Hysteresis,
 - b) dielektrische Hysteresis,
2. Primärströme:
 - a) Stromverlust durch die Isolation; stille Entladung,
 - b) Wirbelströme im Leiter, oder ungleichmässige Stromverteilung in demselben.
3. Sekundärströme:
 - a) Wirbel- oder Foucaultströme im umgebenden magnetischen Material,
 - b) Wirbelströme in benachbarten leitenden Substanzen.
4. Inducirte elektrische Ladungen; elektrostatische Einfluss.

Von diesen Verlusten sollen nur die beiden wichtigsten, magnetische Hysteresis und Wirbelströme, in ihrem Einflusse auf den äquivalenten Widerstand r untersucht werden.

A. Magnetische Hysteresis.
 Als einfachster Fall mag zunächst ein vollkommen eisengeschlossener Stromkreis von zu vernachlässigendem Ohm'schen Widerstande untersucht werden, wie z. B. der Primärstromkreis eines Wechselstromtransformators mit offenem Sekundärkreise.

Der Wechselstrom erzeugt in dem Eisen einen wechselnden magnetischen Kreislauf. Der Magnetismus inducirt in dem elektrischen Stromkreise eine gegen elektromotorische Kraft, die EMK der Selbstinduktion. Ist nun der Ohm'sche Widerstand verschwindend klein, so ist die gegen elektromotorische Kraft gleich der Klemmenspan-

nung, und folglich muss, wenn die Klemmenspannung eine Sinuswelle ist, die gegen elektromotorische Kraft und somit auch der Magnetismus eine Sinuswelle sein. Ist aber der Magnetismus eine Sinuswelle, so kann der Magnetisierungsstrom nicht eine Sinuswelle sein, sondern muss verzerrt sein in Folge von Hysteresis und wechselnder Permeabilität.

Aus der Anzahl der Windungen des primären Leiters n , der Periodenzahl N und der effektiven EMK E ergibt sich mittels der bekannten Induktionsgleichung

$$E = \sqrt{2} \pi n N M 10^{-9}$$

der Maximalwerth des Magnetismus

$$M = \frac{E 10^9}{\sqrt{2} \pi n N}.$$

Magnetismus M und magnetischer Querschnitt S geben die maximale magnetische Induktion

$$B = \frac{M}{S}.$$

Während der periodischen Veränderung der magnetischen Induktion zwischen $+B$ und $-B$ variiert die MMK zwischen den entsprechenden Werthen $+F$ und $-F$ und beschreibt dabei die schleifenförmige Kurve der Hysteresis.

Werden als Ordinaten Kraftlinien, als Abscissen Zehner von Amperewindungen benutzt, so ist die Fläche der Kurve direct gleich dem Energieverlust durch Hysteresis in Erg pro cm² und Cyel.

Aus der hysteretischen Schleifenkurve ergibt sich für jeden Augenblickswerth des Magnetismus, und somit der EMK, der entsprechende Werth der MMK F , in Amperewindungen pro Längeneinheit des magnetischen Kreislaufes, und der Windungszahl des elektrischen Stromkreises n , der Werth des elektrischen Stromes

$$e = \frac{F I}{n}.$$

In dieser Weise vermittelt die hysteretische Schleifenkurve die Abhängigkeit zwischen EMK und Magnetisierungsstrom.

Dieses Abhängigkeitsverhältnis ist unabhängig von der Gestalt der EMK-Kurve und liefert somit für jede beliebig gestaltete EMK den zugehörigen Magnetisierungsstrom und umgekehrt.

Um die Natur der durch Hysteresis verursachten Verzerrung näher zu untersuchen, soll die EMK als Sinuswelle angenommen werden.

Fig. 1 giebt vier hysteretische Schleifen mit den Maximalwerthen der magnetischen Induktion: $B = 2000, 6000, 10000$ und 16000 und den zugehörigen Maximalwerthen der MMK: $F = 1.8; 2.8; 4.3; 20.0$ Amperewindungen pro Centimeter.

Diese Schleifen entsprechen mittelwerthigem Eisen- oder Stahlblech mit dem Koeffizienten der Hysteresis $\epsilon = 0.0083$.

In Fig. 2, 3, 4, 5 ist die Magnetisierungsstromwelle eines eisengeschlossenen Stromkreises gezeichnet, entsprechend den vier Schleifen in Fig. 1, indem die EMK und somit die magnetische Induktion als Sinuswellen angenommen, und die dazugehörigen Stromwerthe aus Fig. 1 entnommen und mit der Zeit als Abscissen aufgetragen sind, in Fig. 2 für die Maximalinduktion $B = 2000$, in Fig. 3 für $B = 6000$, in Fig. 4 für $B = 10000$ und in Fig. 5 für $B = 16000$.

Wie aus diesen Figuren ersichtlich, sind die Stromwellen F nicht Sinuswellen, sondern sind komplexer Natur, ausgebaucht auf der ansteigenden, angeflacht auf der absteigenden Seite. Sie erreichen ihren

Maximalwerth zugleich mit dem Maximalwerthe der Induktion B , d. h. 90° vor der Inducirten EMK, schneiden dagegen die Nulllinie bedeutend vor dem Nullwerthe des Magnetismus, bei 42° resp. 52° , 59° und 41° . Mit steigender Sättigung werden die Kurven F mehr zugespitzt, wie Fig. 4 zeigt, und erhalten zuletzt eine steile Spitze in Fig. 5.

Die Verzerrung der Wellengestalt ist so bedeutend, wie in Fig. 2 bis 5, nur in voll-

Fig. 7 repräsentirt den Magnetisierungsstrom eines magnetischen Kreislaufes, der einen Luftraum von $1/100$ der Länge des Eisens enthält. Beide Fälle entsprechen der magnetischen Induktion $B = 6000$, Fig. 8, als der stärksten verzerrten Welle. Die Kurven in Fig. 6 und 7 sind in $1/5$ der Grösse von Fig. 3 gezeichnet.

Wie ersichtlich, sind die Stromwellen in Fig. 6 und 7 bereits praktische Sinuswellen.

„In jedem Wechselstromkreise lassen sich für die rechnerische Untersuchung die — gleichgültig wie gestalteten — Wellen der EMK und der Stromstärke durch die äquivalenten Sinuswellen der EMK und der Stromstärke ersetzen, d. h. durch Sinuswellen, die denselben Effektivwerth (Quadratwurzel aus dem Mittel der Quadrate der Augenblickswerthe)

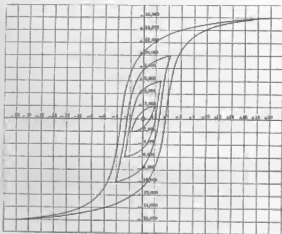


Fig. 1.

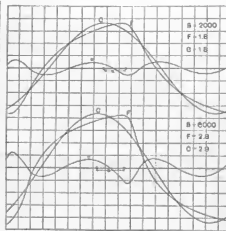


Fig. 2 u. 3.

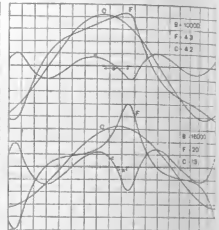


Fig. 4 u. 5.

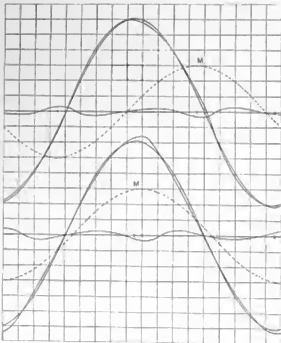


Fig. 6 u. 7.

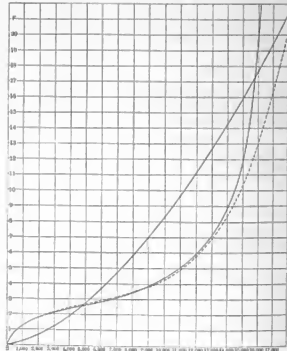


Fig. 8.

ständig eisengeschlossenen Kreisen, die die Energie nur durch Hysterese verzehren. Sobald der Stromkreis Energie noch in weiterer Weise verzehrt, wie z. B. durch wechselseitige Induktion — im Wechselstromtransformator unter Belastung — oder wenn ein Luftraum in den magnetischen Kreislauf eingeführt wird, oder vielmehr, über die Energieübertragung in den Sekundärkreis repräsentirt — in belasteten Transformatoren — oder die MMK, die im Luftraum angefangend wird.

Fig. 6 repräsentirt den Primärstrom eines Transformators bei $1/10$ Belastung. Bei höherer Belastung ist die Verzerrung noch entsprechend geringer.

Jede derartige verzerrte Stromwelle kann in zwei Komponenten zerlegt werden, eine Sinuswelle von gleicher Intensität und gleichem Energiewerthe mit der verzerrten Welle, „äquivalente Sinuswelle“ genannt, und ein wattloses Restglied von höherer Periodenzahl, das im Wesentlichen aus einer Welle dreifacher Periodicität besteht.

Bekanntlich lässt sich von Phase und Phasendifferenz streng genommen nur bei eigentlichen Sinuswellen sprechen. Im Allgemeinen sind im Wechselstromkreise weder EMK noch Stromstärke Sinuswellen. Selbst in diesem allgemeinen Falle lässt sich indessen die unter der Annahme von Sinuswellen durchgeführte Untersuchung für die meisten Fälle strenggültig durchführen durch Einführung des Begriffes der „äquivalenten Sinuswelle“.

und denselben Energiewerth besitzen. Als äquivalente Phasendifferenz wird alsdann die Phasendifferenz der äquivalenten Sinuswellen bezeichnet.“

Das heisst: wenn $e = f(t)$ die EMK, $c = g(t)$ die Stromstärke ist, so ist die äquivalente Sinuswelle der EMK:

$$e_0 = \sqrt{\text{Mittel}(e^2)},$$

die äquivalente Sinuswelle der Stromstärke:

$$c_0 = \sqrt{\text{Mittel}(c^2)}$$

und die äquivalente Phasendifferenz:

$$\cos \omega = \frac{\text{Mittel}(ec)}{e_0 c_0}.$$

In Fig. 2 — 7 sind die äquivalenten Sinuswellen der Stromstärke und deren

wahllose Restglieder von im Wesentlichen dreifacher Periodizität eingezeichnet.

Wie ersichtlich, sind die äquivalente Sinuswelle des Magnetisierungsstromes dem Magnetismus voran in Fig. 2 bis 5 bei 34°, 44°, 89° und 155°; in Fig. 6 und 7 fallen äquivalente Sinuswelle und Magnetisierungsstrom fast zusammen; und der Vorellungswinkel beträgt in Fig. 7 nur 9°.

Dieser Vorellungswinkel der äquivalenten Sinuswelle des Magnetisierungsstromes vor dem Magnetismus kann als der Winkel der hysteretischen Phasenverfrüfung bezeichnet werden. (Siehe Transformatortheorie, „ETZ“ 1890, S. 225.)

Selbst in den ausserordentlich stark verzerrten Stromwellen in Fig. 2-4 ist der Maximalwerth der äquivalenten Sinuswelle, 1,8, 2,9 und 4,2, nahezu gleich dem Maximalwerth der wahren Stromwelle; 1,8, 2,8 und 4,3; in Fig. 5 dagegen sind die betreffenden Werthe 1,8 resp. 3,0.

Hieraus folgt, dass innerhalb des Gebietes magnetischer Sättigung die verzerrte Welle des Magnetisierungsstromes mit der Sinuswelle die Eigenschaft gemein hat, dass der Maximalwerth zum Effektivwerth das Verhältnis $\sqrt{2}$:1 hat und sich der Maximalwerth daher aus dem Effektivwerth berechnen lässt. Der Effektivwerth ist nun der Werth, den ein Elektrodynamometer als Messinstrument liefert.

Folglich lässt sich die magnetische Charakteristik des Eisens unterhalb magnetischer Sättigung mit genügender Genauigkeit mittels Wechselstrom und Elektrodynamometer bestimmen.

Fig. 8 giebt die wahre magnetische Charakteristik einer Probe mittelguten Schmiedeeisens in ansgesogener Linie, während die punkirte Linie die Charakteristik desselben Eisens ergibt, wenn mittels Wechselstrom und Dynamometer bestimmt. Wie ersichtlich fallen beide Kurven bis empor zu $H = 12000 \sim 14000$ nahezu zusammen. Für höhere Sättigungen dagegen trennen sich die beiden Kurven rasch und Wechselstrombeobachtungen liefern viel zu hohe Werthe von B .

Die Abtassen in Fig. 8 sind Kraftlinien, die Ordinaten Ampèrewindungen pro cm Länge. Die zweite ausgezogene Linie ist der hysteretische Energieverlust.

In Bezug auf Stromstärke und Energieverbrauch lässt sich die verzerrte Welle durch die äquivalente Sinuswelle ersetzen und das Restglied vernachlässigen. Alle Wechselstrommessungen anser Augenblicksmethoden liefern nur die äquivalenten Sinuswellen und unterdrücken das Restglied.

Die äquivalente Sinuswelle des Erregerstromes läuft dem Magnetismus voran bei dem Winkel α der „hysteretischen Phasenverfrüfung“. Der Erregerstrom ist daher hinter der EMK verspätet um den Winkel $90^\circ - \alpha$, der Effekt ist:

$$W = CE \cos(90^\circ - \alpha) = CE \sin \alpha.$$

Der Erregerstrom C besteht somit aus einer Energiekomponente $C \sin \alpha$, dem „hysteretischen Energiestrom“ und einer wahllosen Komponente $C \cos \alpha$, dem eigentlichen „Magnetisierungsstrom“. Oder umgekehrt, die EMK E besteht aus „hysteretischer Energie-EMK“, und einer wahllosen Komponente $E \cos \alpha$, der „EMK der Selbstinduktion“.

Bezeichnen wir den absoluten Werth der Impedanz des Stromkreises mit $u - w$ so sich aus der magnetischen Charakteristik des Eisens und den Dimensionen des magnetischen und elektrischen Stromkreises bestimmen —, so wird die Impedanz in Phase

und Intensität durch den complex imaginären Ausdruck dargestellt:

$$U = r - i s = u \sin \alpha - i u \cos \alpha$$

und die Admittanz ist

$$Y = g + i \sigma = \frac{1}{u} \sin \alpha + i \frac{1}{u} \cos \alpha = v \sin \alpha + i v \cos \alpha.$$

Die Größen u, r, s und v, g, σ sind Indessen hier keine Konstanten, wie im eisenfreien Stromkreise, sondern hängen von der magnetischen Induktion B und dadurch von der EMK ab.

Diese Abhängigkeit kompliziert die Untersuchung eisenhaltiger Stromkreise.

In einem vollständig eisen geschlossenen Stromkreise ist α bedeutend, zwischen 30° und 50° , unterhalb magnetischer Sättigung, in eisen geschlossenen elektrischen Stromkreisen kann daher selbst bei verschwindend kleinem Ohm'schen Widerstande keine sehr bedeutende Phasenverfrüfung erzeugt werden.

(Fortsetzung folgt)

I. Versuche mit der Heferlampe. Abhängigkeit von der Feuchtigkeith der Luft. Bei den photometrischen Messungen der Heferlampe mittels der oben erwähnten konstanten Vergleichslichtquelle stellte sich heraus, dass die Lichtstärke der Heferlampe im Laufe eines Jahres beträchtlichen Schwankungen unterworfen ist. Aus verschiedenen Gründen war es wahrscheinlich, dass hauptsächlich die Feuchtigkeith diese Lichtstärkenänderungen veranlasst. Messungen mit einem Haarygrometer bestätigten die Richtigkeit dieser Annahme. Noch schärfer trat die Form dieser Abhängigkeit hervor, als im November 1893 ein Assmann'sches Aspirationspsychrometer angewandt wurde. Mit diesem sind im Ganzen 816 Beobachtungen angeführt worden. Ein ansehnliches Bild der im Laufe der Zeit verkommenden Schwankungen bietet die Tabelle 1, welche für das Jahr vom 1. April 1894 bis 1. April 1895 die Monatsmittel der beobachteten Lichtstärken und Feuchtigkeiten, sowie deren Maxima und Minima enthält. Als Lichtleinheit wurde dabei der Mittelwerth derjenigen Lichtstärken zu Grunde gelegt, welche eine grössere Anzahl von Heferlampen innerhalb mehrerer Jahre zeigten.

Tabelle 1.

Monat	Feuchtigkeith			Lichtstärke		
	Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Maximum	Minimum
1894						
April	9,14	6,91	12,06	0,990	1,012	0,980
Mai	10,29	6,98	16,57	0,961	1,009	0,969
Juni	12,31	8,94	14,83	0,979	1,005	0,969
Juli	14,43	11,45	18,48	0,970	0,988	0,949
August	13,86	11,94	16,50	0,972	0,981	0,986
September	11,07	8,16	15,43	0,986	1,001	0,968
Oktober	10,44	6,51	12,52	0,961	1,016	0,977
November	8,57	6,13	12,11	1,000	1,017	0,977
December	7,18	6,06	8,18	1,009	1,021	1,011
1895						
Januar	6,11	3,27	8,24	1,016	1,033	1,006
Februar	5,55	3,15	6,95	1,019	1,023	1,005
März	6,77	4,71	8,12	1,010	1,022	1,002

Ueber die Abhängigkeit der Heferlampe und der Pentanlampe von der Beschaffenheit der umgebenden Luft.

Von Dr. Emil Liebenhaft.

(Mitteltheilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.)

Ans den umfangreichen Untersuchungen der Reichsanstalt, welche zur Veröffentlichung der Prüfungsbestimmungen¹⁾ für die Beglaubigung der Heferlampe führten, ging hervor, dass diese Lampen, wenn sie in den richtigen Abmessung ausgeführt sind und in der gleichen Luft brennen, die gleiche Lichtstärke besitzen. Dasselbe ergab auch die Prüfung der Reichsanstalt seit Einführung der Beglaubigung eingetaucht Lampen.

Es blieb noch zu untersuchen, inwieweit die Lichtstärke abhängig ist von der Beschaffenheit der umgebenden Luft. Diese Versuche bilden den Gegenstand nachstehender Veröffentlichung; im Anschluss an dieselben sollen entsprechende Versuche mit der Pentanlampe mitgetheilt werden.

Als Vergleichslichtquelle, deren Leuchtkraft von atmosphärischen Einflüssen unabhängig ist, diente für diese Untersuchungen eine Reihe von konstanten elektrischen Glühlampen²⁾

Zum Messen der Flammenhöhe der Heferlampe wurde ein Kalhotometer benutzt. Die Feuchtigkeith x wurde in Liter auf 1 m³ trockene, kohlenstofffreie Luft gemessen. Es ist demnach

$$x = 1000 \frac{e}{b - e - e_1}$$

wenn e die aus der psychrometrischen Differenz $(t - t')$ nach der Sprung'schen Formel

$$e = e' - \frac{1}{2} (t - t') \cdot \frac{b}{755}$$

ermittelte Wasserdampfspannung und e_1 den im vorliegenden Falle für die Rechnung zu veranschlagenden Partialdruck der in der Luft vorhandenen Kohlenstoffe bezeichnet.

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die Heferlampe im März, April und Mai, sowie Oktober und November nahezu die Lichtstärke $y = 1$ besass, während dieselbe in den Monaten Juni bis September durchschnittlich um 2% zu klein, und in den Monaten December, Januar und Februar um denselben Betrag zu gross war. Freilich sind die Schwankungen in den einzelnen Monaten nicht unbedeutend; für den Monat Mai ergiebt sich z. B. sogar ein Betrag von 5%. Die kleinste Lichtstärke von 0,948 wurde im Juli und die grösste von 1,033 im Januar und Februar erhalten. Mithin betrug während des in Betracht kommenden Jahres die Schwankung der Lichtstärke 8,5%.

Zu bemerken ist ferner noch, dass während dieses Jahres die mittlere Abweichung

¹⁾ Centralblatt für das Deutsche Reich 1893, S. 124. Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, 1893, S. 541. Zeitschr. f. Instr. 18, S. 267, 268.
²⁾ Lutzner und Bruchan, Photometrische Untersuchungen III; Vergleichung der deutschen Vergleichskerze und der Heferlampe mittels elektrischer Glühlampen. Zeitschr. f. Instr. 16, S. 119, 120.

der Lichtstärke von dem mehrjährigen Mittelwerth $\pm 1,78\%$ betrug.

Sowohl die graphische Darstellung, wie die Rechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate zeigen, dass die Lichtstärke y der Hefnerlampe sich mit hinreichender Genauigkeit als lineare Funktion der Luftfeuchtigkeit x darstellen lässt, und zwar ergibt sich innerhalb des untersuchten Feuchtigkeitsgebietes von 8—18L

$$y = 1,049 - 0,0065x \dots (1)$$

bzw.

$$y = 1,049(1 - 0,0065x) \dots (2)$$

Dieser Gleichung entsprechende Gerade ist in Fig. 9 abgebildet.

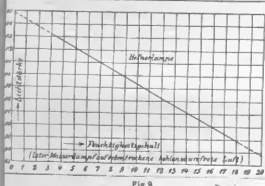


Fig. 9.

Mithin nimmt die Lichtstärke mit wachsendem Wasserdampfgehalt stetig ab und zwar für jedes Liter um 0,0065 der zu Grunde gelegten Einheit, d. h. durchschnittlich um etwa 0,55%.

Der Unterschied zwischen der beobachteten und nach Gleichung (1) berechneten Lichtstärke beträgt höchstens 0,9% und im Mittel $\pm 0,41\%$.

Die Lichtstärke der Hefnerlampe lässt sich demnach unter Berücksichtigung der Luftfeuchtigkeit aus der Gleichung (1) im Mittel bis auf $\pm 0,4\%$ genau berechnen.

Als dem Vorstehenden ergeben sieh bezüglich der Definition des Hefnerlichtes folgende wichtige Schlüsse.

Bei der ursprünglichen Definition der Lichtheit war die Feuchtigkeith der Luft nicht in Rückicht gezogen. Da die hieraus folgenden Schwankungen nach dem Vorhergehenden im Mittel $\pm 1,78\%$ betragen, so genügt die ursprüngliche Definition des Hefnerlichtes für nahezu alle technischen Zwecke. Verlangt man eine weitergehende Genauigkeit, so muss jedoch eine Angabe des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft in die Definition der Lichtheit aufgenommen werden. Man würde also festzusetzen haben, für welchen Feuchtigkeitsgehalt man die Lichtstärke der Hefnerlampe gleich 1 nehmen will. Aus praktischen Gründen empfiehlt es sich, einen mittleren Feuchtigkeitsgrad hierbei zu wählen. In Wirklichkeit war dies, bevor man die zahlenmässige Beziehung der erwähnten Grössen festgestellt hatte, seitens der Reichsanstalt schon dadurch geschehen, dass alle ihre Messungen auf den Mittelwerth derjenigen Lichtstärken als Einheit bezog, welche eine Reihe von Hefnerlampen innerhalb eines Zeitraumes von mehreren Jahren zeigten. Dieser Werth entspricht nach Gleichung (1), weiche

$$y = 1 \text{ für } x = 8,8L$$

ergibt, einem Feuchtigkeitsgehalte von 8,8L. Die von der Reichsanstalt bei deren amtlichen Prüfungen als „Hefnerlicht“ bezeichnete Lichtheit ist sonach — genau genommen — die

Lichtstärke der Hefnerlampe bei einem Feuchtigkeitsgehalte der Luft von 8,8L auf 1 m³ trockene Luft.

Die Festsetzung dieses Wasserdampfgehaltes ist insofern willkürlich, als an demselben Orte die Feuchtigkeith nicht allein jährlich, sondern auch täglich Schwankungen unterworfen ist, und weil verschiedene Orte einen verschiedenen mittleren Feuchtigkeitsgehalt besitzen; indessen liegt keine Veranlassung vor, einen anderen an die Stelle zu setzen.

Wenn wir nun für die bei den Messungen in Betracht kommenden Temperaturen von 16° bis 26° die Grösse α aus der Spannkraft des gesättigten Wasserdampfes berechnen und diese Werthe in die Gleichung (4) einsetzen, erhalten wir die in der Tabelle 2 zusammengestellten Werthe für die Lichtstärke; die vertikalen Spalten beziehen sich auf die von 16° bis 26° um je 1° fortschreitende Temperatur und die horizontalen Spalten auf den relativen Feuchtigkeitsgehalt von 10 bis 90%.

Tabelle 2.

Relative Feuchtigkeith im Procent	Temperatur des Beobachtungsraumes										
	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°	26°
10	1,040	1,039	1,038	1,038	1,037	1,036	1,035	1,034	1,033	1,032	1,031
30	1,030	1,028	1,027	1,026	1,024	1,022	1,020	1,019	1,017	1,014	1,013
50	1,019	1,018	1,015	1,013	1,011	1,008	1,006	1,003	1,000	0,997	0,994
70	1,007	1,007	1,004	1,001	0,998	0,994	0,991	0,987	0,983	0,979	0,975
80	0,999	0,996	0,992	0,988	0,984	0,980	0,976	0,972	0,966	0,961	0,956
90	0,989	0,985	0,980	0,976	0,971	0,967	0,961	0,956	0,950	0,943	0,937
100	0,979	0,974	0,969	0,964	0,958	0,953	0,946	0,940	0,933	0,925	0,918
80	0,968	0,964	0,957	0,953	0,945	0,939	0,932	0,924	0,916	0,908	0,900
90	0,958	0,953	0,946	0,939	0,932	0,925	0,917	0,909	0,900	0,890	0,881

Die in Tabelle 1 mitgetheilten Werthe für den Wasserdampfdruck wurden mittels eines Assmann'schen Aspirationspsychrometers gewonnen. Aber auch mit dem Haarygrometer lassen sich, wenn es richtig behandelt wird, für praktische Messungen ganz befriedigende Resultate erhalten, falls man die Korrekturen denselben in Rechnung zieht. Das von der Reichsanstalt benutzte Hygrometer zeigte bei allen Feuchtigkeitsgraden zu hohe Werthe an, und zwar ergaben zwei zu verschiedenen Zeiten ausgeführte längere Vergleichseroehen mit dem Psychrometer, dass einer Ablesung von 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85%₀

eine relative Feuchtigkeith von 17 23 29 35 41 47 52 58 63 68%₀ mit einer Unsicherheit von vier Einheiten entspricht.

Es empfiehlt sich hierbei, in die Formel für die Lichtstärke y die Feuchtigkeith, durch die Wasserdampfspannung e ausgedrückt, einzuführen, da letztere einfacher als die oben dem Volumen nach definierte Feuchtigkeith zu bestimmen ist. Es hängen dann Lichtstärke und Dunstspannung durch folgende Gleichung zusammen:

$$y = 1,050 - 0,0075e \dots (3)$$

Da nun die Dunstspannung e durch die Formel

$$e = c_1 \frac{p}{100}$$

gefunden wird, wo c_1 die Spannkraft des gesättigten Wasserdampfes bei der beobachteten Temperatur t und p die relative Feuchtigkeith in Procenten bezeichnet, und da ferner an sehr heissen Tagen die Temperatur im Beobachtungsraume bis zu 26° steigt, bei der die Maximaldunstspannung 26,0 mm beträgt, so entspricht einem Fehler von vier Einheiten in der Bestimmung der relativen Feuchtigkeith ein Fehler bis zu 1,0 mm in der Bestimmung der Dunstspannung e , mithin nach Gleichung (3) ein Fehler von 0,7% in der Bestimmung der Lichtstärke. Für die Zwecke der Praxis lässt sich der Gleichung (3), indem wir setzen

$$0,0075 \frac{e}{100} = \alpha,$$

die bequemere Form geben:

$$y = 1,050 - \alpha \cdot p \dots (4)$$

Zur Erläuterung dieser Tabelle möge folgendes Beispiel dienen:

Die Temperatur des Beobachtungsraumes betrage 30°;

das von uns benutzte Haarygrometer zeige 77% an, und

das bei dieser Feuchtigkeith beobachtete Lichtstärkeverhältnis zwischen der zu prüfenden Lichtquelle und der Hefnerlampe betrage 18.

Alsdann ist:

die wirkliche relative Feuchtigkeith $77 - 17 = 60\%$;
mithin nach Tabelle 2 die Lichtstärke der Hefnerlampe gleich 0,971 Hefnerlicht;

folglich die Lichtstärke der zu prüfenden Lampe $18 \times 0,971 = 17,5$ Hefnerlicht.

Abhängigkeit vom Luftdruck in Uebereinstimmung mit früheren Versuchen in einem künstlichen pneumatischen Kabinett ergibt sich, dass dieser Einfluss innerhalb der beobachteten Schwankungen zwischen 735 und 775 mm nur ein geringer ist.

Nennen wir nämlich β die dem Barometerstand β entsprechende Aenderung in der Lichtstärke, so gewinnen wir aus sämtlichen Messungen die Gleichung

$$\beta y = -0,0032 + 0,00011(\beta - 730) \dots (5)$$

die sich auch schreiben lässt:

$$\beta y = 0,00011(\beta - 760) \dots (6)$$

Aus dieser Gleichung, die natürlich nur unter der wohl zutreffenden Voraussetzung gültig ist, dass genügend Beobachtungsmaterial vorliegt, würde folgen, dass sich die Formel (1) auf einen Luftdruck von 760 mm bezieht und dass einer Barometer-schwankung um 40 mm eine Aenderung der Lichtstärke um nur 0,4% entspricht.

Einfluss der Kohlenäure. Zur Ermittlung dieses Einflusses sind vier Versuchsreihen in der Weise angeführt worden.

¹⁾ Bunsen hat bereits in einem Aufsatze „Über die Einflüsse der Luftveränderung auf die Leuchtstärke der Flammen“, Schilling's Journal der Gasbeleuchtung und Wasserheizung 1861, S. 330, interessante Versuche über die Abweichungen vorfindet, jedoch Ablesung ohne Grad- und Schrittkorrektur in einen in gewisser Weise abweichenden Glasröhren und liess auch denselben Luft hindurchströmen, die 1. durch Benetzung von Kohlenäure, 2. durch Benetzung mit Wasser, 3. durch Benetzung mit Wasser und Wasserdampf infolge Verbrennes von Leuchtgas verunreinigt war. Auch bei dieser Lampe wurden die Resultate angegeben, jedoch Ablesung ohne Einfluss der Kohlenäure. Von weiteren diesbezüglichen Untersuchungen muss ich, jedoch Ablesung genommen werden, da sich die Flammen wohl hauptsächlich infolge geladener Theilchen, 2. sehr verkleinert und eine Messung nahezu unmöglich machte.

deutschen resp. kontinentalen Fabriken gedeckt werden. Die Gesellschaft scheint sich daher vorgenommen zu haben, die Preise bis auf das Niveau der gefürchteten Konkurrenten zu erniedrigen, in der Hoffnung, sich wieder auf ihre frühere Lage als Monopolisateur des englischen Marktes emporzuschlagen. Ob Aussehen in Bezug auf Qualität hierzu vorhanden ist, wird aus den vorstehenden Tabellen zu ersehen sein.

Eine Folge des Ablaufs des Patentes in England war die Ueberschneidung des Marktes mit Lampen von allen Sorten und Konditionen, und dementsprechend eine rapide Reduktion der Verkaufspreise. Gegenwärtig aber scheint das Geschäft in England, in die vorige Bahngelent worden zu sein.

Da es interessant ist zu erfahren, wie sich die Qualität der jetzt auf dem englischen Markt käuflichen Lampen stellt, hat der Verfasser diese Lampen einer eingehenden Prüfung unterzogen. Die Lampen wurden ohne irgendwelche Angaben in Bezug auf ihre Bestimmung gekauft und Dauerversuchen unterworfen.

Die Normalspannung aller Lampen betrug 100 V, und diese Spannung wurde auch während der ganzen Dauer der Versuche eingehalten. Die Ergebnisse sind in den beigefügten Tabellen enthalten. Die Messinstrumente wurden während der Zeit der Versuche häufig mit Normalinstrumenten verglichen. Die Ablesungen fanden jede Woche statt, da aber die Resultate dieses Ablesens zu viel Platz beanspruchten wurden und die alltägliche Lebensdauer durchschnittlich weniger als 500 Stunden betrug, so sind die Angaben nur zu Beginn der Untersuchung, nach 250 Stunden und nach 500 Stunden in die Tabellen aufgenommen worden. Die Zahlen sind die Mittelwerte aus der jeweiligen in den Tabellen angegebenen Anzahl von Lampen.

Die Tabellen erklären sich selber und geben eine für jede Größe von Lampen jeder Fabrikation die Ablesungen des Amperemeters und die Kerzenstärke, während die konstante Spannung von 100 V. konstant, mit der Stromstärke und dividirt durch die Kerzenstärke den Effektverbrauch pro Kerze ergibt.

LITERATUR.

Elektrische Kraftübertragung. Ein Lehrbuch für Elektrotechniker von Günter Kapp. Deutsche Ausgabe von Dr. L. Helberu und Dr. K. Kahle. Berlin, Julius Springer, 1895. Preis 5 M.

O. Heaviside's elektromagnetische Theorie und Lodge's moderne Anschauungen über Elektrizität sind ohne Vergleich die besten Einführungen in die theoretische und Kapp's Handbücher in die praktische Elektrizitätslehre, schreibt der bekannte Telephontechniker Addebrooke in einem Briefe an die Zeitschrift "The Electrician". Wolte doch auch in Deutschland dieser Rath Beherzigung finden.

Das letzte der Kapp'schen Lehrbücher liegt in deutscher Uebersetzung nach dem vierten Auflage des englischen Originals vor. Von der dritten unterscheidet sich diese Auflage hauptsächlich durch Kürzung des beschreibenden Theiles. Dafür ist aber die Theorie der Wechsel- und Mehrphasenströme hinzugekommen, für welche Umarbeitung gewisse jeder Leser dankbar sein wird. In der deutschen Uebersetzung fehlt es an ähnlichen Ercheinungen, sodass eine deutsche Uebersetzung für die leider so zahlreichen des Englischen unkundigen Techniker willkommen sein muss.

Nach einer Einleitung, welche die Bedeutung der elektrischen Kraftübertragung bespricht, folgt im ersten Kapitel die Theorie der Kraftlinien und abestulen Masse. Hier wäre vielleicht ein engerer Anschluss an Heaviside's achöne Entwicklungen vorzuziehen, und als Ausgangspunkt unmittelbar der Flux und das dem Ohm'schen Gesetze entsprechende magnetische Gesetz voranzu schreiten, um die Ansprüche für Energie ableiten, an Stelle der Anschauungen und Abstossungskräfte der Pole zu wählen; der Wechselstromtechniker muss ja doch in der Praxis bald diese letzteren Vorstellungen verlassen. Dadurch wäre auch die Frage der ledigen α auf einmal beseitigt. Demgegenüber ist die Darstellung klar und ansehend. Es folgt nun die Entwicklung der Theorie der Gleichstrommaschinen. Den Ausgangspunkt bildet der ideale Motor (nicht ideal, wie die deutsche Herausgeber übersetzen, was etwas ganz Anderses bedeutet), nämlich zwei horizontale Scheiben in vertikalem magnetischen Felde, über welche ein Stab

gletzt. An diesem Stab, welches zuerst Maxwell in seinem Hauptwerk gebraucht hat, werden in höchst anschaulicher Weise die Formeln der Stromerzeuger und Motoren entwickelt. Diese Ausführungen sind die allein daran anschließenden Erläuterungen der Vorgänge in Gleichstrommaschinen sind die Meisterleistung der Darstellung und bezeichnen den Höhepunkt des Werkes. Nicht am wenigsten trägt hierzu die Fortlassung aller analytischen Schmöker bei.

Gleicher Weise klar ist die Theorie der Wechselströme. Das einfache Integrals benutzend, ist nicht am Vorwurf zu machen, sondern liegt in der Natur der Sache. Das alphabetische Verzeichniss wird aber mit Recht auf die graphischen Methoden gelegt; diese sind auch nicht nur anschaulicher, sondern für den Techniker einfach unentbehrlich. Ueberaus deutlich und verständlich sind die Vorgänge der Phasenverschiebung durch Selbstinduktion im siebenten Kapitel (zu Fig. 76) beschrieben. Hier ist vielleicht zu bemerken, dass die Zusammensetzung von zwei Sinusfunktionen auf der Kräfteparallelogrammregel, nicht aber auf dem Kräfteparallelogramm (S. 175) beruht, und lediglich von den Eigenschaften der Sinusfunktion herührt, welche vielleicht ein näheres Erklärungsbedürft hätte. Die Theorien der Zwei- und Dreiphasenmaschinen in Stern-, Dreieck- und Y-förmigen Schaltungen dürften für die Praxis kaum die Bedeutung haben, welche der Verfasser ihnen zuschreibt. In der Theorie der Mehrphasenmotoren können vielleicht in späteren Auflagen auch die neueren Erfindungen von Steinmetz und Blondel Berücksichtigung finden. Sehr schön sind aber die Untersuchungen über Anlauf- und Geschwindigkeitsdiagramme, die übrigens, wie vieles Andere, zuerst von Kapp angestellt sind. Diesen Theil beschliesst das Kapitel über die Einphasenmotoren, wobei auch die Erwin'schen Schaltungen (S. 287) angeführt werden. In diesem Kapitel werden die Leitungen besprochen. Die Berechnungen der erforderlichen Kupfermengen bei Mehrphasensystemen wird Jeder leicht verstehen; übrige sind es der Verfasser selbst gewesen, der zuerst darauf aufmerksam machte, dass man beim verkettenen Zweiphasensysteme für die Fernleitungen doppelt soviel Kupfermenge wie beim Dreiphasensystem braucht. Das Schlusskapitel beschreibt eine Reihe ausgeführter Maschinen meist englischen Ursprungs.

So weit das Original. Was die Uebersetzung betrifft, so mag von vornherein bemerkt werden, dass sie nicht die Früchte des Ausdrucks, welche dem Original eigen ist, erreicht. Lässt sich die Leistung des Motors nicht durch ω nicht an Fluss haben fehlen lassen (vergl. z. B. Fig. 76, wo die im Original fortlosamen Bezeichnungen nachgetragen sind) und ist auch die Uebersetzung der Sätze richtig und verständlich wiedergegeben, so fehlt es doch nicht an Missverständnissen. Rechnen wir auch uneheliche Bildungen, wie den Komparativ "konstanter" nicht weiter an, so wird doch die Sache bedenklicher, wenn "underground electric lines", d. h. unterirdische Leitungen, mit "Uebergrundbahnen", "teleph lines" mit "Telephonleitungen" übersetzt wird (S. IV der Vorrede), oder wenn S. 86 des Originals der Satz:

" $\omega = 2\pi N$; hence the speed can be plotted on the vertical SS , which is placed at a distance from O equal to $\frac{1}{2\pi N}$, the scale for N being arbitrarily chosen" deutsch wiedergegeben wird mit: Da sich die Geschwindigkeit auf der Vertikalen SS auftragen lässt, die von O um $\frac{1}{2\pi N}$ entfernt ist, so kann der Maassstab für N willkürlich gewählt werden". Gleich darauf wird "power", die Leistung des Motors, durch "Energie" übersetzt. Auch dürfen nicht die Uebersetzer eigene Anschauungen (vgl. S. 226 mit dem original) ohne Hervorhebung als solche einschleichen.

Endlich das letzte Kapitel. Eine solche, Umarbeitung auf deutsche Verhältnisse, bei welcher selbst die neue Wechselstrommaschine des Verfassers fehlt, hätte besser fortgelassen werden. Die veralteten Abbildungen aus Preisverzeichnissen sind des werthvollen Werkes unwürdig und lehren nichts.

Ein alphabetisches Verzeichniss, welches auch gutem englischen Brauch dem Originale nicht fehlt, ist für die deutsche Ausgabe leider nicht ausgearbeitet.

Von solchen Mängeln abgesehen, die leicht hätten beseitigt werden können, wird auch die Uebersetzung sich zahlreiche Freunde erwerben. Dafür bürgen schon die Vorzüge des Originals. Die Ausstattung in Bezug auf Druck, Abbildung und Papier ist, wie bei allen Büchern des Springer'schen Verlages, sauber und sorgfältig. P. T.

Adressbuch der deutschen Maschinenindustrie, Eisen-, Stahl- und Metallwerke. 11. Auflage. Jahrgang 1895. Unter Mitwirkung von Ingenieur Alfred Holst, Direktor des Technikums Mittweide, und anderer hervorragender Fachmänner. Herausgegeben von Verlagsbuchhandlung Frisze & v. Pätz, kammer, Dresden. Mit dem Bildnisse Werner von Siemens. Preis geb. 30 M.

Das vorliegende Adressbuch, welches sich 1273 Seiten stark, in geschmackvoll gepresster, Lederbindung präsentiert, legt Zeugnis ab von der hohen Stellung, welche unter allen Industriellen Deutschlands gerade die Maschinen- und Metallindustrie einnimmt. Das alphabetische Adressverzeichnis umfasst nicht weniger als 654 Seiten, das Ortsverzeichnis, d. h. das alphabetische Verzeichniss der Städte und Ortschaften mit den in ihnen domicilirenden Firmen der in Betracht kommenden Industriezweige 33 Seiten. Ganz besonders werthvoll ist der zweite Haupttheil des Adressbuches, welcher alphabetisch geordnete Register der Ausrüstungen, Werkstätten und Fabriken nach den besonderen Fabrikationszweigen, sowie der einzelnen Gegenstände ueber Angabe der sich mit ihrer Herstellung befassenden Firmen enthält und sich als ein vorzuziehendes Bezugswerk nachweisen lässt. In dieser Hinsicht ist der Verfasser, namentlich durch die Berücksichtigung der Privatpublikum schätzbare Dienste leisten kann.

Die Zusammenstellung in Bezug auf Vollständigkeit den an ein solches stoffendes Anforderungen genügt, kann natürlich erst eine längere Benutzung desselben lehren. Einige Punkte verdienen nicht nur hervorgehoben, sondern auch in keinem Ausstehen Veranlassung gegeben. Trotzdem wird man, da die Zusammenstellung eines solchen Adressbuches mit ausserordentlichen Schwierigkeiten verknüpft ist, nicht erwarten können, dass das erste im zweiten Jahrgange stehende Unternehmen bereits allen Wünschen in Bezug auf Vollständigkeit gerecht wird; man darf aber hoffen, dass dasselbe in den Kreisen der deutschen Maschinen- und Metallindustrie derartige Technischkeiten finden wird, dass etwa hervortretende Lücken und Mängel in den folgenden Auflagen beseitigt werden können. M.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Neue Telegraphenlinie nach China. Für den Verkehr mit China wird von der russischen Regierung eine neue Telegraphenlinie Jakutsk-Tschugachak errichtet, die zwischen dem Dopeschenverkehr mit dem westlichen China ermöglichen soll.

Verbesserung an den Kommutatoren der Block- und Leitenduktoren. Die Kommutatoren an den Induktoren der Block- und Leitenduktoren und diejenigen der Leitenduktoren (Bauart Siemens & Halske), wie sie beim Eisenbahnbetrieb Verwendung finden, leiden zur Zeit an zwei Uebelständen. Das Oel aus dem Achslager des Ankers saugt sich zwischen dem isolirenden Hartgummiplatten durch auch den Schrauben, welche die Metalltheile festhalten, und bildet, da es mit feinen Metalltheilchen (Schliff) durchsetzt ist, einen Nebenschluss für den Induktor, sodass ein Theil des Stromes für den Betrieb verloren geht. Ferner ist die Nuth zwischen dem Körper und der isolirten Kommutatorhülse nicht dichtbar und für die Reinigung nicht erreichbar, wenn nicht der ganz Kommutator abgeschraubt wird; auch in diese Nuth zieht sich das Oel und stellt einen zweiten Nebenschluss her.

Die betriebliche Unterhaltung der Induktoren des erwähnten Achslagers hat seine Schwierigkeiten insofern die Möglichkeit des Einstrichens kommt; zu viel Oel ist schädlich, weil es Nebenschluss verursacht, zu wenig Oel dagegen bewirkt Reibung und Festfressen der Achse.

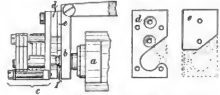
Diese Uebelstände lassen sich durch keine, von Herr Ingenieurhülfsgraphemeister Höfer in Götting vorgeschlagene Aenderung leicht wie folgt beseitigen:

Fig. 13 stellt den linksseitigen Theil des Doppel-T-Ankers a mit abgerückt b und den Kommutator c eines Blockinduktors (Bauart Siemens & Halske) dar. Die Hartgummiplatten d und e (Fig. 14 und 15), welche die Isolation des Induktors bilden, sind in der Kommutator c herstellend, geben in ihren ursprünglichen Formen, die unter Zufuhrnahme der punkirt schraffirten Stellen in

Fig. 14 und 15 erkennbar sind, Veranlassung zu den vorbeschriebenen Nachteilen.

Eine Abänderung dieser Platten nach der Form, welche nach Fortlassung der schriftlichen Stellen übrig bleibt, beseitigt diese Nachteile.

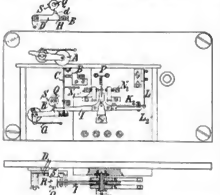
Das Eindringen des Öls zwischen die Platten d und e kann dann, wie aus Fig. 15 ersichtlich, nicht stattfinden, etwa überflüssig



Öel kann vielmehr nach unten abfließen; ferner ist die Nabe f sichtbar und kann leicht gereinigt werden.

Auf die Längsinduktoren findet die Aenderung gleichfalls sinngemässe Anwendung.

Unterregistriograph von Muirhead und Fraser. Dieser in Fig. 16 schematisch dargestellte Apparat gehört zur Klasse derjenigen, bei denen ein nach dem Morsealphabet durchlöcherter Papierstreifen durch ein mittels Uhrwerk bewegtes Zahnrad B unter einer Scheibe A fortgleitet. Die Verbesserung besteht nach „L'Eclairage Electrique“ im Folgenden. Durch eine Welle Q, die per Zahn des Rades B eine Umkehrung macht, werden zwei Daumen R und S befestigt. Von diesen bewirkt der eine S, dass die Hebel D vermittelst der Stangen C den Papierstreifen etwas heben, derart dass, wenn der Papierstreifen rechts von einer dieser Stangen eine Durchlöcherung zeigt, der gegenüberliegende Waagehebel sich hinreichend bewegen kann, um sich mit seinem einen Arme auf die Anschlagschraube N zu legen. Auf



dieser wird er durch die Feder L solange festgehalten, bis nach der folgenden Umkehrung von Q der zweite Daumen R den Waagehebel in seine ursprüngliche Lage zurückführt, in der er auf der zweiten Anschlagschraube N aufliegt. Die Arme der Hebel D sind isolirt und mit den Klammern des Apparates verbunden, während die Kontakte M mit der Batterie verbunden sind. Die Federn K halten die Hebelarme während der ganzen Intervalle, welche zwischen einem Vorübergang der Durchlöcherungen und der Zahne d liegen, auf den Anschlagen N, bzw. N', fest. Auf diese Weise erzielt man beinahe vollkommen proportionale Abstände zwischen den Durchlöcherungen und der Länge der Durchlöcherungen sowie eine rasche und sichere Unterbrechung und Wiederherstellung des Stromes.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs (Berlin-Frankfurt a. M.). Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Frankfurt a. M. einerseits, mit Strausburg, Kolmar und Mühlhausen i. E. andererseits ist am 1. Oktober eröffnet worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Dreiminutensgespräch beträgt 1 M.

(Berlin-Kopenhagen). Der Fernsprechverkehr von Berlin und Hamburg mit Kopenhagen ist am 8. Oktober eröffnet worden. Die Gebühr für ein Dreiminutensgespräch beträgt 3 M.

Elektrische Beleuchtung.

Hietzhelm. Die städtischen Kollegien genehmigten einen Vertrag, wonach sich die Firma W. Reisser, Elektrotechnische Fabrik

in Stuttgart, und Müller Cons verpflichten, eine elektrische Centrale einzurichten. Als Betriebskraft soll die dem letzteren gebührige Wasserkraft dienen, doch gelangt auch eine Dampfmaschine zur Aufstellung. Die Concession erstreckt sich auf 25 Jahre; es steht jedoch der Gemeinde frei, schon nach 11 Jahren die Anlage, ohne Gebühre und Wasserkraft, nach einer Abschätzung durch Sachverständige und nach einer jährlichen Abschreibung von 4% Abminderung zu übernehmen. Die Anlage soll zugleich zum Betriebe einer Feuerstation dienen, welche die Stadt mit Trinkwasser versehen soll.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Der Plan der elektrischen Ringbahn zur Verbindung Berlins mit den südlichen Vororten ist jetzt soweit gediehen, dass nach vorläufiger gemeinsamer Beratung der beteiligten Behörden behufs Feststellung einer möglichst einheitlichen Grundzüge für die Vertragsabschlüsse der einzelnen Vororten über die Verträge bereits verhandelt wird und der Abschluss ihnen Kürzen bevorsteht. Die Strecken der Ringbahn sind in folgende Unterabteilungen eingeteilt:

1. für die eigentliche Ringbahn in Schönberg von Tempelhofer ans; der Tempelhofer Weg, Köpenicker Weg, Torstraße 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

vermittelt. Der Betrieb soll mittels Akkumulatoren erfolgen und der Ban der ganzen Strecke nach Möglichkeit beschleunigt werden. Die entsprechenden Anträge sind bei den zuständigen Behörden bereits gestellt.

Elektrische Strassenbahn in Küssnacht. Das „Berl. Tagbl.“ meldet, wurde der Vertrag betreffend den Bau einer elektrischen Strassenbahn von Küssnacht nach dem Marienthal seitens des Elektrizitätswerkes bzw. der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin vom Gemeinderath genehmigt. Zu dem 1800 zwischen der Stadt und der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft wegen Errichtung eines Elektrizitätswerkes in Eisenach abgeschlossenen Vertrag ist jetzt ein Nachtrag hinzugekommen, der für die Stadt insofern günstige Bedingungen enthält, als das Elektrizitätswerk sich bereit erklärt hat, die jetzt 2% betragende Abgabe vom Bruttoerlös für verkauften Strom vom 6. Betriebstage der elektrischen Bahn zu auf 5% zu erhöhen. Nach Ablauf von 15 Jahren soll Errichtung des Elektrizitätswerkes hat die Stadt das Recht, das Werk nebst der ganzen Bahnanlage zu übernehmen. Wenn nach Ablauf der 50-jährigen Vertragsdauer der Vertrag von Neuem verlängert wird, hat der Gemeinderath das Recht, die Gleise und Stromzuführung unentgeltlich als freies Eigenthum der Stadt zu übernehmen.

Elektrische Strassenbahn in Braunschweig. Wie der „Frankf. Ztg.“ angibt, ist genehmigt worden, die Verbindungsbahn der Braunschweigischen Strassenbahn mit der Stadt wegen Einführung des elektrischen Betriebes als gescheht zu betrachten.

Elektrische Strassenbahnen in Bochum. Die Stadterordnetenversammlung genehmigte die Verlängerung des Vertrages mit der Firma Siemens & Halske, betreffend die elektrischen Strassenbahn Bochum-Horst, auf 23 Jahre. Die durch die Stadt führende Bahn geht ihrer baldigen Vollendung entgegen und an des nach Wattenstein und Wanne führenden Strecken wird emsig gearbeitet.

Elektrische Strassenbahn Nürnberg-Fürth. Die Generalsversammlung der Nürnberg-Fürther Strassenbahn hat der „Frankf. Ztg.“ zufolge die Einführung des elektrischen Betriebes einstimmig genehmigt und folgende Mittel im Betrage von 2 1/2 Millionen Mark bewilligt.

Elektrische Strassenbahn in Stuttgart. Die Eröffnung des elektrischen Betriebes der Strassenbahn Stuttgart-Berg hat am 20. v. M. stattgefunden. Die Wagen enthalten 16 Innen- und 14 Aussenplätze, und sind je zwei Elektromotoren ausgerüstet. Die Stromleistung ist oberirdisch. Im Juli nächsten Jahres soll an sämtlichen Strecken der Stuttgart Strassenbahn der elektrische Betrieb durchgeführt sein.

Elektrische Strassenbahnen in Genau. Am 28. v. M. wurden die Theilstreifen der von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft erhaltenen elektrischen Bahnen in Genau und zwar nach dem Campo santo und nach dem Thal des Biagino, sowie die gleichfalls elektrische betriebene Drahtseilbahn nach Bel Regardo dem Betriebe übergeben. Am 3. Oktober folgte die Eröffnung zweier weiteren Linien (via Roma und Circovalle).

Elektrische Friedhofsbahn in Wien. Das Handelsministerium hat dem Herrn Albert Jordan, Elektrotechniker und Chef der Firma Jordan, Schiff & Co. in Wien, die Bewilligung zur Vornahme von Vorarbeiten für die Anlage einer elektrischen Bahn erteilt, welche von dem Vororte Schwechat zum Wiener Centralfriedhofe und Inga desselben zum Anschlusse an die dortige städtische Tramway-Gesellschaft geführt werden soll. Wir haben uns über dieses Projekt bereits früher ausgesprochen. Für die Verwirklichung dieser Bahn wird es erforderlich sein, dass die städtischen Behörden eine stützende Bewilligung — ausschlaggebend sein, wie sich der Gemeinderath von Wien als Eigenthümer des überliegenden grösseren Theiles des Bahngroundes aus dem Projekte stützt. Es erscheint zweifelhaft, dass sich die Gemeinde Wien, die bekanntlich eine einheitliche Regelung der Frage der elektrischen Bahnen in Wien anstrebt und zur Erlangung von Projekten vor Kurzem ein Konkursverfahren eröffnet hat, zu Bewilligung für einzelne Theilstrecken, die in diesem Programm eingetragene, bereit finden lassen wird. Schr.

Verschiedenes.

Bekanntmachung betreffend den Bezug der Patentschriften. Das Kaiserliche Patentamt hat unter dem 9. September d. J. folgende Bekanntmachung erlassen:

Vom 1. Oktober d. J. ab erfolgt der Bezug der Patentschriften nicht, wie bisher, durch Vermittlung der Reichspostanstalt und der Reichsdruckerei, sondern ausschließlich durch das Kaiserliche Patentamt.

Bestellungen, die auf dem bisherigen Bezugswege gemacht sind, sind, solange die J. nicht erledigt werden sind, belangen gleichfalls durch das Kaiserliche Patentamt zur Ausführung.

Die Bezugsbedingungen sind künftig folgende:

Einzelne Patentschriften werden, soweit der Vorrath reicht, zum Preise von 1 M abgegeben. Bei der Bestellung sind die Nummern der Patentschriften anzugeben.

Verbestellungen, bei denen das Heft mit 0,50 M berechnet wird, werden angenommen:

- a) auf einzelne Klassen.
- Die Bestellung hat schriftlich zu erfolgen und muss enthalten:
 1. die vollständige Adresse des Bestellers,
 2. die genaue Angabe derjenigen Klassen, deren Zuzahlung erfolgt werden soll,
 3. die Angabe des Datums, von welchem ab die ersehnten Patentschriften gewünscht werden.
- Gleichzeitig mit der Bestellung ist ein Betrag von 90 M, oder ein Vielfaches, desselben einzuzahlen, worauf die Zusendung der gewünschten Patentschriften so lange erfolgt, bis der bezugsfähige Betrag erschöpft ist;
- b) auf 20 oder mehr Hefte einer bestimmten Patentschrift.

Die Bestellung ist innerhalb der ersten 14 Tage nach der Veröffentlichung der Ertheilung des Patentes im Reichsanzeiger schriftlich zu machen und muss enthalten:

1. die vollständige Adresse des Bestellers,
2. die genaue Bezeichnung des Patentes nach Nummer, Namen und Gegenstand.

Gleichzeitig ist der Betrag von 0,50 M für je ein Heft einzuzahlen.

Später eingehende Bestellungen können nur soweit Berücksichtigung finden, als der vorhandene Vorrath der Patentschriften es gestattet.

Bestellungen auf Patentschriften, welche vor der Veröffentlichung der Ertheilung des Patentes eingehen, finden keine Berücksichtigung; die mit vorzeitigen Bestellungen eingezahlten Gelder werden zurückgewiesen.

Für Formulare zu den Bestellungen nach Klassen werden im Kaiserlichen Patentamt unentgeltlich abgegeben.

Alle an das Kaiserliche Patentamt gerichteten Sendungen sind zu frankieren. Unfrankierte oder unzureichend frankierte Sendungen werden nicht angenommen. Die Geldbeiträge sind in den gesetzlichen Zahlungsmitteln, also mit Ausnahme von Postmarken und sonstigen Wertzeichen, portofrei und unter Wertbange einzuzahlen.

Bestellungen, welche den obigen Bedingungen nicht entsprechen, bleiben unberücksichtigt.

Akkumulatorenpatentstreit. Der erste Civilseiz des Königlich-Kammergerichtes zu Berlin hat die seitens der Akkumulatorenfabrik A.-G. in Hagau-Berlin eingeleitete Berufung gegen das abweisende Urtheil erster Instanz, betreffs des Antrages auf Erlass einer einstweiligen Verfügung gegen die Firma W. A. Buesse & Co., Akkumulatorenfabrik zu Berlin, durch Verurtheilung derselben kostenpflichtig zurückgewiesen.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 26. September 1895.)
- Kl. 20. W. 10672. Stromzuführungseinrichtung für elektrische Bahnen mit Theilleiter und Isolationsbetriebe. — H. M. Wholes, Washington, V. St. A.; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindersinstr. 3. S. 2. 95.
 - Kl. 21. A. 4117. Tragbare Fernsprechrichtung. — A. G. für Fernsprecpatente, Berlin C, Niederwallstr. 14. 15. 11. 94.
 - C. 5676. Vorrichtung zum Reinigen oberirdischer elektrischer Leitungen. — Alphonse Castedix, Düsseldorf, Rubensstr. 22. 22. 4. 95.
 - F. 7677. Elektrisches Mehrleiterkabel mit vergrößerter und gleichzeitig anderer Kapazität. — Zeiss & G. I. e. u. m. A., Carlswerk, Mühlheim a. Rh. 20. 7. 95.
 - H. 15973. Selbstthätiger Spannungsregler für elektrische Lichtanlagen. — Ang. B. Pfeiffer & Eisenback, Leipzig, Zeitzerstrasse 55. 15. 4. 95.
 - Sch. 10299. Gesprächsrohr. — Otto Schlicht, Berlin SW, Fiedrichstr. 22. 12. 21. 94.

- St. 4242. Verfahren zum Gleichrichten von Wechselstrom mittels Stromwandler. — Ervin v. Stephani, Budapest; Vertr.: C. Schmidtlohn & K. Kraemer, Berlin NW, Luisenstr. 22. 18. 5. 95.
- Kl. 42. C. 5670. Optisch-elektrischer Gaswindigkeitsmesser. — Albert Cushing Crehore, Arthur Baconman, Berlin NW, Luisenstrasse 43/44. 6. 7. 95.
- (Reichsanzeiger vom 30. September 1895.)
- Kl. 20. S. 8654. Durch Radtaster gesteuerte Vorrichtung zur Herstellung eines zeitweiligen Weichen- oder Signalverriegelungs wirkenden Stromschlüssels. — Carl Spantzer, Schöneberg bei Berlin, Kolonnenstrasse 41. 6. 4. 95.
- Kl. 21. H. 15500. Typendrucktelegraph. — Bernhard Heffmann aus Wien und Paris, 16 Rue Menthyen; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Leubler, Berlin NW, Dorotheenstr. 22. 15. 12. 94.
- Kl. 42. D. 6540. Selbstkasirrende Elektrischer Vorrichtung mit einstellbaren Stufen, innerhalb jeder Stufe selbstthätiger Zunahme der Stromstärke. — Albert Döhmer und Wilhelm Heitgen, Düsseldorf, Wehrbau 10a. 1. 12. 94.

Ertheilungen.

- Kl. 20. 89297. Durch Druck von Wagen aus bewirkte Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. — E. Génard, Brüssel, 5 Place de la Brenekre; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Leubler, Berlin NW, Dorotheenstr. 22. Vom 14. 11. 94 ab.
- 89295. Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Kabelanhebung vom Wagen aus. — H. Reiser, Paris 15 Rue Darec; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Leubler, Berlin NW, Dorotheenstr. 22. Vom 16. 11. 94 ab.
- Kl. 21. 89356. Verfahren zur Herbeiführung des synchronen Ganges von Wechselstrommotoren; Zus. d. Pat. 76814. — Société anonyme de la Transmission de la Force par l'Electricité, Paris, 15 Rue Lafayette; Vertr.: A. Mühlle u. W. Zieleski, Berlin W, Friedrichstr. 78. Vom 8. 11. 94 ab.
- 89355. Vorrathsapparat für das Depolarisationsnass in galvanischen Elementen. — J. Jeanty, Paris, Rue Turgot 19; Vertr.: Dr. W. Hassaknecht u. Victor Fels, Berlin W, Potsdamerstr. 112. Vom 1. 12. 94 ab.
- 89357. Poröse Zelle mit Schutzleitern für die Lösungselektrode. — V. Jeanty, Paris, Rue Turgot 19; Vertr.: Dr. W. Hassaknecht u. Victor Fels, Berlin W, Potsdamerstr. 112. Vom 1. 2. 95 ab.
- 89358. Verfahren zur Herstellung von Lichtstrahlplanen für elektrische Sammler. G. Reibel u. A. Duffek, Prag, Knabekgasse 55 bzw. Kernaegasse 9; Vertr.: Dr. J. J. Sebana, Max Wertheim u. Ferdinand Nusch, Berlin SW, Kommandantenstr. 28. Vom 6. 2. 95 ab.
- 89359. Thermometer (Kupfer-Kohle) in Cylindeiform. — A. Wan'nerlich, Brüssel; Vertr.: J. Maemcke u. Fr. Deissler, Berlin C, Alexanderstr. 25. Vom 26. 2. 95 ab.
- 89367. Elektrisches Fernstellwerk zur Steuerung elektrischer Treibmaschinen. — J. D. Williams jr., Philadelphia, V. St. A.; Vertr.: Eustace W. Hopkins, Berlin C, Alexanderstr. 36. Vom 3. 7. 94 ab.
- 89368. Fernsprechanlage. — H. N. Frenay, Olyff, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindersinstr. 3. Vom 7. 7. 94 ab.
- 89369. Einrichtung zur Kräfteübertragung auf das empfangende Schreibwerkzeug des Gray'schen Schreibtelegraphen. — E. Gray, Highland Park, Lake City, Ill., V. St. A.; Vertr.: Carl Pieper und Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindersinstr. 3. Vom 11. 7. 94 ab.
- 84000. Verfahren und Einrichtung zum Bedienen des Umsteuerwerkes für den Empfänger beim Gray'schen Schreibtelegraphen mit nur einer Umsteuerleitung. — E. Gray, Highland Park, Lake City, Ill., V. St. A.; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindersinstr. 3. Vom 11. 7. 94 ab.
- 84001. Vorrichtung zur Angabe der Zeit und Anzahl von Fernsprüchen. — Kasak's, Fuhr & Co., Wilmersdorf, Ringbahnstr. 207. Vom 17. 2. 95 ab.
- 84002. Godmpfifer astatischer Strom- und Spannungsmesser mit beweglichen permanenten Magneten. — Pöschmann & Co., Dresden-A., Freiburgerstr. 43. Vom 28. 3. 95 ab.
- 84011. Vorrichtung zum Ein- und Ausschalten von Stromwandlern. — F. Wright, Philadelphia, Drexel Building, Pa., V. St. A.; Vertr.: Richard Lüders, Götting. Vom 26. 6. 94 ab.

- 84072. Verrichtung zum Ein- und Ausschalten von Stromwandlern. — F. Wright, Philadelphia, Drexel Building, Pa., V. St. A.; Vertr.: Richard Lüders, Götting. Vom 26. 6. 94 ab.
- 84073. Elektrische Bogenlampe. — Niemwerth & Cie., Berlin N, Chausseestr. 1. Vom 17. 10. 94 ab.
- Kl. 30. 84077. Elektrische Gasanode- und Ausdehnverrichtung. — U. Minter, Nürnberg, Gleibühlstr. 1. Vom 7. 1. 94 ab.
- Kl. 30. 84077. Elektromotor zum Betriebe der bei den schaktrischen Operationen benutzten Werkzeuge. — F. N. Deniston, Toronto, Canada; Vertr.: G. Weiblfahrt, Berlin SW, Friedrichstr. 212. Vom 17. 7. 94 ab.
- Kl. 46. 83745. Zünd- und Versaugungskörper für Explosionsmaschinen, welcher durch den elektrischen Strom zum Glühen gebracht wird. — A. Niemicak, Leipzig-Eutritzsch. Vom 4. 12. 94 ab.
- Kl. 47. 83723. Elektrisch behaltiger Umstellverrichtung mit Druckwasserbetrieb und selbstthätiger Stromunterbrechung. — S. Wallenbauer, Berlin SW, Zoesenerstr. 55. Vom 8. 2. 94 ab.
- Kl. 72. 84066. Feuerturme mit elektrischem Scheinwerfer. — E. Fehr v. Heilbrunn, Berlin, Calvinstr. 29. Vom 5. 2. 95 ab.
- Kl. 74. 83769. Aenderung für elektrische Fernschreiber. — J. A. Bakker, Haarlem, Kousaap 11, Hell.; Vertr.: F. C. Glasé u. L. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 80. Vom 19. 10. 94 ab.
- 83752. Elektrische Signaluhr. — H. Zeldner, Berlin, Mühlstr. 1. Vom 24. 2. 95 ab.
- 83941. Elektrische Sicherheits- bzw. Alarmsverrichtung gegen Diebstahl etc. — Marcus & Comp., München. Vom 15. 1. 95 ab.

Zurücklegungen.

- Kl. 20. B. 17105. Abdehnverrichtung für elektrische Bahnen mit Untergrundleitung. — Vom 27. 6. 95.
- Kl. 23. S. 8479. Vorrichtung zur selbstthätigen Richtigeleitung elektrischer Nebenbenen. Vom 24. 5. 95. Vom Nennem bekannt gemacht unter S. 8399 Kl. 83.

Übertragungen.

- Kl. 86. Na. 83430. Frau Josephine Frey, geb. Zumbühl, Julius Emil Frey u. Emma Josephine Margarethe Frey, Zürich, Schweiz; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindersinstr. 3. — Weggeschir mit elektrischem Kettenspannwächter. Vom 27. 7. 94 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 58274. 61496. 62465. 70396. 78707. 74157. 74417. 76274. 76439. 76398. 79757. 80406. 81854. 81410.

Auszahl aus Patentschriften.

No. 80 530 vom 9. März 1894.
 Adolf Keilbe in Frankfurt a. M. — Elektrische Ausgleichvorrichtung für die Kompressions- und Expansionsarbeit von Wärmetriebmaschinen.

Sobald man bei Wärmetriebmaschinen zu höherer Kompression und Expansion übergeht, nehmen die Verluste, welche die innere Arbeit der Maschine, namentlich die Reibungsarbeit im Schukkarbeigetrieb, verursachen ansehnlich mehrertheils ab, wodurch die Nutzung solcher Maschinen erheblich herabgedrückt wird.

Um diesen Uebelstand zu vermeiden, wird nach der Erfindung eine Ausgleichvorrichtung für die Kompressions- und Expansionsarbeit angewendet. Dieselbe besteht aus zwei oder mehreren magnetisch oder elektrisch auf einander anziehend oder abstoßend wirkenden Theilen, welche die genannten inneren Arbeiten der Maschine unmittelbar ausgleichen und das Schukkarbeigetrieb um diesen Betrag entlasten.

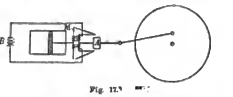


Fig. 117

In der durch Fig. 17 dargestellten Ausführungsform ist A ein auf der Kolbenstange befestigter Eisenkern und M ein Magnet, dessen Wicklung durch den Strom der Quelle B gespeist wird. Mit Zunahme des Kompressionsdruckes im Cylinder steigert sich

auch die magnetische Anziehung zwischen M und A . Durch passende Fache oder Lage des Ankers oder des Magneten, entsprechende Regelung des Erregerstromes etc. kann man die Kurve der magnetischen Anziehung mehr oder weniger derjenigen der Kompression nähern.

Das zur Ausgleichung gebildete magnetische Feld kann durch passende Aenderung zu induzierenden Wicklungen, zu unmittelbarer Erzeugung elektrischer Ströme umterwendet werden.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Stelle enthaltenen Mitteilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mitteilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Zur Theorie der Wechselstrommotoren.

Herr Prof. A. Blondel nimmt in seiner Mittheilung in der „ETZ“ Heft 39 S. 628 für sich und Herrn Prof. Ferraris in Anspruch, zuerst angegeben zu haben, dass ein asynchroner Einphasenmotor hinsichtlich der gelieferten Arbeit äquivalent ist mit dem System zweier Dreiecksmotoren, die jeder von dem Strom J gespeist werden und auf eine und dieselbe Welle gesetzt sind, wobei die beiden Drehfelder in entgegengesetzter Richtung rotiren.

Demgegenüber sehe ich mich veranlasst zu bemerken, dass ich bereits in der Abhandlung der Wirkung von Einphasenmotoren im Anfang des Jahres 1894 in einer ausführlichen Arbeit über „Die Theorie und Berechnung der asynchronen Wechselstrommotoren“, welche in der „Zeitschrift für Elektrotechnik“, Wien, Heft I bis VII erschienen ist, ebenfalls gezeigt habe. Ich habe dort bewiesen, dass das resultierende Drehmoment des Motors durch zwei Dreiecksmotoren, jedes entsprechend einer Stromstärke J_1 erzeugt werden kann, von denen relativ $\frac{2}{3}$ in den Windungen des Ankers das eine mit der Winkelgeschwindigkeit $p_1 - p_2$ in der Richtung der Rotation des Ankers und das andere mit der Winkelgeschwindigkeit $p_2 + p_1$ entgegengesetzt zu dieser Richtung rotirt. Aendertungsweise habe ich diese Anschauung auch im Heft 19 der „ETZ“ 1893 ausgesprochen.

In meiner Theorie der Wechselstrommotoren ist, entsprechend den beiden fiktiven Drehfeldern, ein positives Drehmoment D_p und ein negatives Drehmoment D_n unterschieden.

Für den Energieverbrauch des Motors und den Energieverlust infolge des Joule'schen Effektes im sekundären Stromkreise kommt die Summe der Wirkung der beiden Drehmomente und für die Leistung des Motors die Differenz der beiden Drehmomente in Betracht.

Der totale vom Motor verbrauchte Effekt in Watt wird

$$W_1 = R_1 J_1^2 + p_1 (D_p + D_n) \quad (1)$$

die Joule'sche Effekt im sekundären Stromkreise

$$W_2 = (p_1 + p_2) D_n + (p_1 - p_2) D_p \quad (2)$$

die Wattleistung des Motors

$$W = p_1 (D_p - D_n) \quad (3)$$

und der Wirkungsgrad des Motors

$$\eta = \frac{W}{W_1} = \frac{W}{R_1 J_1^2 + p_1 (D_p + D_n)} = \frac{p_1 (D_p - D_n)}{R_1 J_1^2 + p_1 (D_p + D_n)} \quad (4)$$

Setzt man in den obigen Gleichungen das negative Drehmoment $D_n = 0$, so gehen dieselben für Mehrphasenmotoren. Der Wirkungsgrad der Mehrphasenmotoren muss daher unter gleichen Bedingungen grösser sein als derjenige der Einphasenmotoren.

Is der Verlust im primären Kupfer $R_1 J_1^2$ klein, so wird annähernd

$$\eta = \frac{p_1}{p_1 + p_2} \quad (5)$$

d. h. gleich dem Verhältnis der Winkelgeschwindigkeit des Ankers zu derjenigen des Drehfeldes.

Bei eingeschalteter Primärwicklung und ruhendem Anker ist $p_2 = 0$, die beiden fiktiven Drehfelder bewegen sich daher mit gleicher Winkelgeschwindigkeit p_1 in entgegengesetzter Richtung; es wird daher $D_p = D_n$ und der Joule'sche Effekt (W_1) im Anker wird für beide Drehfelder ebenfalls gleich.

Für den Arbeitsgang des Motors ist da

gegen p_2 nahezu $= p_1$ und das negative Drehmoment beträgt nur einige Procente des Drehmomentes bei voller Leistung. Für die Berechnung der Leistung und der Hauptdimensionen des Motors darf daher das negative Drehmoment vernachlässigt werden. Man gelangt dann zu den einfachen Formeln, welche ich seit einigen Jahren für die Berechnung von Wechselstrommotoren benütze.

Bedeutet L_1 den Selbstinduktionskoeffizienten der primären und L_2 den Selbstinduktionskoeffizienten einer Phase der sekundären Wicklung und M den Maximalwerth des Koeffizienten der gegenseitigen Induktion, so ist bekanntlich keine Streuung vorhanden, wenn

$$M^2 = L_1 L_2 \quad (6)$$

In meiner Theorie der Wechselstrommotoren setzte ich

$$M^2 = a^2 L_1 L_2 \quad (7)$$

worin $a < 1$ als Streuungskoeffizient bezeichnet wurde.

Die primäre und sekundäre Streuung einander nicht gleich sind, müsste richtiger

$$M^2 = a_1 a_2 L_1 L_2 \quad (8)$$

gesetzt werden.

Diese Koeffizienten geben an, welcher Theil des primären magnetischen Flusses in den sekundären Kreis bzw. welcher Theil des sekundären Flusses in den primären Kreis eintritt, wenn die Erregung durch die primäre bzw. die sekundäre Wicklung allein erfolgen würde. — Zu den Hopkinson'schen Koeffizienten σ_1, σ_2 stehen dieselben in der Beziehung

$$a_1 a_2 = \frac{1}{\sigma_1 \sigma_2}$$

Während die Koeffizienten σ_1 und σ_2 grösser als 1 sind, sind a_1 und a_2 kleiner als 1. Mir scheint es auch richtiger, die Streuung durch einen Koeffizienten, der kleiner als 1 ist, auszu-drücken.

Karlsruhe, 30. 9. 95. Prof. E. Arnold.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 5. Oktober 1895.

Die Börse eröffnete in matter Haltung, da politische Berüchtelungen vermieden wurden, konnte aber bald wieder in das gewohnte Fahrwasser der Hausse einbiegen.

Die Wertpapiere liefen mit dem Schluss matt in Uebereinstimmung mit den fremden Plätzen, in Paris, wo die Geldknappheit drückt, und London, wo man durch den Rückgang der Minnerwerthe stark verstimmt war.

Der dieswöchentliche Reichsbankausweis lässt die ausserordentlich starke Inanspruchnahme des Inalites erkennen.

Privatbank vorübergehend leichter bis 2 1/2%, dann wieder 2 1/2%.

Akkumulatoren-Fabrik A.-O., Hagen. Fester bis 172,40 dann wieder matter und zu 172 schliessend.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Sehr fest und bis 342,60 steigend. Schluss wieder 327.

Berliner Elektricitätswerke. Ebenfalls sehr stark gedrückt. Schluss nach 240,50 wieder 242,75.

Mix & Genest. Still zu ca. 187.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Wieder besser bis 876, da man von einem Kartell der Gasglühlichtgesellschaften sprach.

Schwarztrübe. Erst still zu 395, dann sprunghaft bis 377,50 hausierend und wieder etwas matter schliessend.

Elektricitäts-A.-G. vermals Schuecock & Co. Ohne Geschäft ca. 219.

Westinghouse Electric Light Co. — Fest 56—55,50.

General Electric Co. Ohne Geschäft ca. 37,50.

Metalle. Kupfer: stetig.

Zinnbar: 47, 12 6 per 3 Moa., Kasse 47. 2 6. Blei: fest, aber still.

Spanisches: Isr. 11. —, —, p. t. J.

Berliner Elektricitätswerke. In der letzten Aufschertatsachen wurde die Bilanz sowie die Gewinn- und Verlustrechnung pro 1894/95 vorgelegt und genehmigt. Es soll eine Dividende von 12 1/2% (im Vorjahre 10 1/2%) in Vorschlag gebracht werden. Der Reingewinn beläuft sich auf 1.696.450 M (gegen 1.293.057 M im Vorjahre).

wegen auf den Ertrag der Grandstücke 910229 M (181 896 M im Vorjahr) entfallen. Während die Abschreibungen 580.261 M (513.948 M) betragen, wird sich die an den Berliner Magistrat zu zahlende Abgabe, einschliesslich des Gewinns antheils der Stadt Berlin, auf 614181 M 501.054 M stellen.

Oesterreichische Gasbeleuchtungs-Aktiengesellschaft. Dieses Unternehmen, dessen Aktien sich vorwiegend im Besitze der Wiener Gasindustrie-Gesellschaft befinden, beabsichtigt, ihren Wirkungskreis auf elektrische Unternehmungen und insbesondere auf die Anlage von Centralstationen für Beleuchtung auszuweiten. Zu diesem Behufe schreibt die Gesellschaft eine ausserordentliche Generalversammlung aus, in welcher die erforderlichen statutarischen Aenderungen beschlossen werden sollen. Sch.

Industrieller Strassen- und Gasbeleuchtungs-Aktiengesellschaft. In der am 23. September 1. J. stattgehaltenen Sitzung der Direktion der Industrieller Strassen- und Gasbeleuchtungs-Aktiengesellschaft wurde jene Massnahmen festgestellt, welche sich in Anführung der Beschlüsse des Handelstages, als bezweckend, hierauf wurden jene Vorschläge diskutiert, in Bezug auf die Beschaffung der nöthigen Geldmittel vorgebracht wurden. Mit Rücksicht auf den Bedarf von 200.000 Aktien, die im Hinblick darauf, dass für diesen Zweck im Sinne der Koncession 9.298.000 fl. aus dem Erlös der bereits früher emittirten 4-procentigen Obligationen zu verwenden sind, wurde beschlossen, das Aktienkapital der Gesellschaft um 8 Millionen Gulden zu erhöhen. Die neuen Titres werden zu einem Stück zu gleich 2 Millionen Gulden zu 100 fl. Nominals lauten. Die Emision der neuen Aktien wird entsprechend dem Bedarfe successive derart erfolgen, dass die erste Emision wenigstens 200.000 Stück, die übrigen Emisionen auf 100 fl. Nominals lauten. Die Direktion wird einer demerkst einberufenden ausserordentlichen Generalversammlung die diesbezüglichen Anträge zur Beschlussfassung unterbreiten, wobei vorgeschlagen werden wird, dass (Baugerecht für diese Emision den Aktien-nären darf einzureisen, dass auf je eine alte Aktie oder einen Genussschein je zwei neue zu 100 fl. Nominals entfallen. Das Der Kurs, zu welchem die neuen Aktien ausgeben sollen, ausüben können, wurde mit 905 fl. per Aktie à 100 fl. Nominals in Aussicht genommen.

Weitgehend wird auch die Verfügung getroffen, dass die derzeit im Umlauf befindlichen Aktien à 300 fl. Nominals gleich den zu Emision gelangenden Titres gegen 2 Stück à 100 fl. Emittionswert zu 200 fl. Nominals zu realisiren, dass die Direktion in energischer Weise den Umbau in Angriff zu nehmen und durchzuführen wüschet. Sch.

Société générale belge des entreprises électriques. Ende vorigen Monats hat in Brüssel die Konstituierung einer Trustgesellschaft für elektrische Unternehmungen unter obiger Firma mit einem Aktienkapital von 5 Millionen Francs, das auf Beschluss des Verwaltungsrathes auf 10 Millionen erhöht werden kann, stattgefunden. An dem Unternehmen ist deutscherseits die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Berlin betheiligt.

Niederländisch-indische Elektricitäts-gesellschaft. Nach einer Mittheilung der „Frk. Ztg.“ wird am 26. v. Mts. von dem „Batavia“ W. er. 26. v. Mts. in Amsterdam die erste Hälfte des auf 1 1/2 Millionen Gulden bemessenen Aktienkapitals in eben genannten Unternehmen zur öffentlichen Zeichnung ausgeschrieben. Das Unternehmen ist in seiner Wirksamkeit vorerst auf Niederländisch-Indien beschränkt und hat der Koncession elektrischer Anlagen in Batavia und in Buitenzorg erhalten. Die Regierung hat sich vorbehalten, nach Ablauf der ersten 15 Jahre das Umlaufrecht zu erwerben; in diesem Falle würde die Vergütung durch Schiedspruch festzustellen. Für Batavia erstreckt sich die Koncession nur auf die obere Stadt; für Buitenzorg umfasst die Koncession das Gebiet der Beleuchtung für die ganze Stadt. Die Ausführung der Anlagen wird durch Siemens & Halsk gesehen. Sch.

Société générale belge des entreprises électriques. Ende vorigen Monats hat in Brüssel die Konstituierung einer Trustgesellschaft für elektrische Unternehmungen unter obiger Firma mit einem Aktienkapital von 5 Millionen Francs, das auf Beschluss des Verwaltungsrathes auf 10 Millionen erhöht werden kann, stattgefunden. An dem Unternehmen ist deutscherseits die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Berlin betheiligt.

Niederländisch-indische Elektricitäts-gesellschaft. Nach einer Mittheilung der „Frk. Ztg.“ wird am 26. v. Mts. von dem „Batavia“ W. er. 26. v. Mts. in Amsterdam die erste Hälfte des auf 1 1/2 Millionen Gulden bemessenen Aktienkapitals in eben genannten Unternehmen zur öffentlichen Zeichnung ausgeschrieben. Das Unternehmen ist in seiner Wirksamkeit vorerst auf Niederländisch-Indien beschränkt und hat der Koncession elektrischer Anlagen in Batavia und in Buitenzorg erhalten. Die Regierung hat sich vorbehalten, nach Ablauf der ersten 15 Jahre das Umlaufrecht zu erwerben; in diesem Falle würde die Vergütung durch Schiedspruch festzustellen. Für Batavia erstreckt sich die Koncession nur auf die obere Stadt; für Buitenzorg umfasst die Koncession das Gebiet der Beleuchtung für die ganze Stadt. Die Ausführung der Anlagen wird durch Siemens & Halsk gesehen. Sch.

Niederländisch-indische Elektricitäts-gesellschaft. Nach einer Mittheilung der „Frk. Ztg.“ wird am 26. v. Mts. von dem „Batavia“ W. er. 26. v. Mts. in Amsterdam die erste Hälfte des auf 1 1/2 Millionen Gulden bemessenen Aktienkapitals in eben genannten Unternehmen zur öffentlichen Zeichnung ausgeschrieben. Das Unternehmen ist in seiner Wirksamkeit vorerst auf Niederländisch-Indien beschränkt und hat der Koncession elektrischer Anlagen in Batavia und in Buitenzorg erhalten. Die Regierung hat sich vorbehalten, nach Ablauf der ersten 15 Jahre das Umlaufrecht zu erwerben; in diesem Falle würde die Vergütung durch Schiedspruch festzustellen. Für Batavia erstreckt sich die Koncession nur auf die obere Stadt; für Buitenzorg umfasst die Koncession das Gebiet der Beleuchtung für die ganze Stadt. Die Ausführung der Anlagen wird durch Siemens & Halsk gesehen. Sch.

Niederländisch-indische Elektricitäts-gesellschaft. Nach einer Mittheilung der „Frk. Ztg.“ wird am 26. v. Mts. von dem „Batavia“ W. er. 26. v. Mts. in Amsterdam die erste Hälfte des auf 1 1/2 Millionen Gulden bemessenen Aktienkapitals in eben genannten Unternehmen zur öffentlichen Zeichnung ausgeschrieben. Das Unternehmen ist in seiner Wirksamkeit vorerst auf Niederländisch-Indien beschränkt und hat der Koncession elektrischer Anlagen in Batavia und in Buitenzorg erhalten. Die Regierung hat sich vorbehalten, nach Ablauf der ersten 15 Jahre das Umlaufrecht zu erwerben; in diesem Falle würde die Vergütung durch Schiedspruch festzustellen. Für Batavia erstreckt sich die Koncession nur auf die obere Stadt; für Buitenzorg umfasst die Koncession das Gebiet der Beleuchtung für die ganze Stadt. Die Ausführung der Anlagen wird durch Siemens & Halsk gesehen. Sch.

Niederländisch-indische Elektricitäts-gesellschaft. Nach einer Mittheilung der „Frk. Ztg.“ wird am 26. v. Mts. von dem „Batavia“ W. er. 26. v. Mts. in Amsterdam die erste Hälfte des auf 1 1/2 Millionen Gulden bemessenen Aktienkapitals in eben genannten Unternehmen zur öffentlichen Zeichnung ausgeschrieben. Das Unternehmen ist in seiner Wirksamkeit vorerst auf Niederländisch-Indien beschränkt und hat der Koncession elektrischer Anlagen in Batavia und in Buitenzorg erhalten. Die Regierung hat sich vorbehalten, nach Ablauf der ersten 15 Jahre das Umlaufrecht zu erwerben; in diesem Falle würde die Vergütung durch Schiedspruch festzustellen. Für Batavia erstreckt sich die Koncession nur auf die obere Stadt; für Buitenzorg umfasst die Koncession das Gebiet der Beleuchtung für die ganze Stadt. Die Ausführung der Anlagen wird durch Siemens & Halsk gesehen. Sch.

Niederländisch-indische Elektricitäts-gesellschaft. Nach einer Mittheilung der „Frk. Ztg.“ wird am 26. v. Mts. von dem „Batavia“ W. er. 26. v. Mts. in Amsterdam die erste Hälfte des auf 1 1/2 Millionen Gulden bemessenen Aktienkapitals in eben genannten Unternehmen zur öffentlichen Zeichnung ausgeschrieben. Das Unternehmen ist in seiner Wirksamkeit vorerst auf Niederländisch-Indien beschränkt und hat der Koncession elektrischer Anlagen in Batavia und in Buitenzorg erhalten. Die Regierung hat sich vorbehalten, nach Ablauf der ersten 15 Jahre das Umlaufrecht zu erwerben; in diesem Falle würde die Vergütung durch Schiedspruch festzustellen. Für Batavia erstreckt sich die Koncession nur auf die obere Stadt; für Buitenzorg umfasst die Koncession das Gebiet der Beleuchtung für die ganze Stadt. Die Ausführung der Anlagen wird durch Siemens & Halsk gesehen. Sch.

Niederländisch-indische Elektricitäts-gesellschaft. Nach einer Mittheilung der „Frk. Ztg.“ wird am 26. v. Mts. von dem „Batavia“ W. er. 26. v. Mts. in Amsterdam die erste Hälfte des auf 1 1/2 Millionen Gulden bemessenen Aktienkapitals in eben genannten Unternehmen zur öffentlichen Zeichnung ausgeschrieben. Das Unternehmen ist in seiner Wirksamkeit vorerst auf Niederländisch-Indien beschränkt und hat der Koncession elektrischer Anlagen in Batavia und in Buitenzorg erhalten. Die Regierung hat sich vorbehalten, nach Ablauf der ersten 15 Jahre das Umlaufrecht zu erwerben; in diesem Falle würde die Vergütung durch Schiedspruch festzustellen. Für Batavia erstreckt sich die Koncession nur auf die obere Stadt; für Buitenzorg umfasst die Koncession das Gebiet der Beleuchtung für die ganze Stadt. Die Ausführung der Anlagen wird durch Siemens & Halsk gesehen. Sch.

Niederländisch-indische Elektricitäts-gesellschaft. Nach einer Mittheilung der „Frk. Ztg.“ wird am 26. v. Mts. von dem „Batavia“ W. er. 26. v. Mts. in Amsterdam die erste Hälfte des auf 1 1/2 Millionen Gulden bemessenen Aktienkapitals in eben genannten Unternehmen zur öffentlichen Zeichnung ausgeschrieben. Das Unternehmen ist in seiner Wirksamkeit vorerst auf Niederländisch-Indien beschränkt und hat der Koncession elektrischer Anlagen in Batavia und in Buitenzorg erhalten. Die Regierung hat sich vorbehalten, nach Ablauf der ersten 15 Jahre das Umlaufrecht zu erwerben; in diesem Falle würde die Vergütung durch Schiedspruch festzustellen. Für Batavia erstreckt sich die Koncession nur auf die obere Stadt; für Buitenzorg umfasst die Koncession das Gebiet der Beleuchtung für die ganze Stadt. Die Ausführung der Anlagen wird durch Siemens & Halsk gesehen. Sch.

Niederländisch-indische Elektricitäts-gesellschaft. Nach einer Mittheilung der „Frk. Ztg.“ wird am 26. v. Mts. von dem „Batavia“ W. er. 26. v. Mts. in Amsterdam die erste Hälfte des auf 1 1/2 Millionen Gulden bemessenen Aktienkapitals in eben genannten Unternehmen zur öffentlichen Zeichnung ausgeschrieben. Das Unternehmen ist in seiner Wirksamkeit vorerst auf Niederländisch-Indien beschränkt und hat der Koncession elektrischer Anlagen in Batavia und in Buitenzorg erhalten. Die Regierung hat sich vorbehalten, nach Ablauf der ersten 15 Jahre das Umlaufrecht zu erwerben; in diesem Falle würde die Vergütung durch Schiedspruch festzustellen. Für Batavia erstreckt sich die Koncession nur auf die obere Stadt; für Buitenzorg umfasst die Koncession das Gebiet der Beleuchtung für die ganze Stadt. Die Ausführung der Anlagen wird durch Siemens & Halsk gesehen. Sch.

Niederländisch-indische Elektricitäts-gesellschaft. Nach einer Mittheilung der „Frk. Ztg.“ wird am 26. v. Mts. von dem „Batavia“ W. er. 26. v. Mts. in Amsterdam die erste Hälfte des auf 1 1/2 Millionen Gulden bemessenen Aktienkapitals in eben genannten Unternehmen zur öffentlichen Zeichnung ausgeschrieben. Das Unternehmen ist in seiner Wirksamkeit vorerst auf Niederländisch-Indien beschränkt und hat der Koncession elektrischer Anlagen in Batavia und in Buitenzorg erhalten. Die Regierung hat sich vorbehalten, nach Ablauf der ersten 15 Jahre das Umlaufrecht zu erwerben; in diesem Falle würde die Vergütung durch Schiedspruch festzustellen. Für Batavia erstreckt sich die Koncession nur auf die obere Stadt; für Buitenzorg umfasst die Koncession das Gebiet der Beleuchtung für die ganze Stadt. Die Ausführung der Anlagen wird durch Siemens & Halsk gesehen. Sch.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Göttinger in München.
Redaktion: Eberhart Kapp und Jul. K. West.
Expedition nur in Berlin, N. 54. Mohlenplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschint — seit dem Jahre 1860 vorwiegend mit dem hiesigen in München erschienenen *Cavendish* für das *Electro-technicum* — in wöchentlichen Heften und berichtet, unter Berücksichtigung der verschiedenen Fachgebiete, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Buchrezensionen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gern honoriert und wie auch andere die Redaktion betreffende Mittheilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 54, Mohlenplatz 3.
Preisprospekt Nr. III, 1893

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preiskarte No. 2069) oder eines der unterzeichneten Verlagsbuchhandlungen zum Preise von M. 25.— (F. 25.— bei portofreier Versendung nach dem Auslande) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsredaktion, sowie von allen soliden Anzeigengeschäften zum Preise von 40 Pf. für die äquivalenten Petitzeilen angenommen.

Bei 6 12 36 60möglicher Aufträge kostet die Zeile 30 20 15 10 Pf.

Stellungsanzeigen werden bei dieser Aufgabemittel 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Verand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 54, Mohlenplatz 3.

Preisprospekt Nr. III, 1893. — Telegramm-Adressen: Springer-Berlin, Mohlenpl.

Inhalt.

- Kapitelchen. S. 951.
- Der Silberbestimmungsapparat von Siemens & Halske für Aufschmelzbehälter. Von H. Langsdorf. S. 952.
- Das Gesetz der Hysterese (III. Theil) und die Theorie magnetischer induktiver Widerstände. Von Chas. Friesse. Fortsetzung. Fortsetzung und Schluss von S. 953. S. 956.
- Vom Gesetz der Hysterese. Von Rob. M. Friesse. S. 959.
- Kapazitätsmessung einer Sammlerbatte, welche fünf Jahre im Betrieb steht. Von K. Ströcker und Th. Korfuss. S. 960.
- Fortsetzung der Physik. S. 952. Inkonsistenz des Potentials — Ueber Aureole und Schichtung beim elektrischen Lichtbogen und bei Entladungen in verdünnten Gasen.
- Literatur. S. 951. Methodisches Lehrbuch der Elementarmathematik von Dr. Gustav Holzmüller. — Lehrbuch der Differentialrechnung III. Theil: Anwendung der Differentialrechnung auf die ebene Kurven. Von Dr. August Heine. — Alphabetisches Stationsverzeichnis für die preussischen Staatsbahnen.
- Kleinere Mittheilungen. S. 951.
- Personalien. S. 951. Geh. Kommissionsrath Eugen Langsdorf. — Herr von Huber.
- Telephonie. S. 951. Fernsprechverkehr zwischen Deutschland und Belgien. — Der bayrische Telephonat für 1895.
- Elektrische Beleuchtung. S. 974. Frankfurt a. M. — Wiesbaden.
- Elektrische Bahnen. N. 972. Elektrische Bahn Tepitz-Richwald. — Elektrische Straßenbahnen in Canada.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 972. Elektrische Kraftübertragung in der Lokomotiv-Jugendheiler Papierfabrik. — Elektricitätswerk Zülchow-Bergzaben.
- Verschiedenes. S. 974. Ausstellungen. — Internationales Ausstellung für Schiffbau und Fischerei in Kiel 1895. — Spanischer Zolltarif für elektrische Glühlampen.
- Patente. S. 973. Anmeldungen. — Zurücklegungen. — Erfindungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentoffizien.
- Briefe an die Redaktion. S. 974.
- Finanzielle und gewerbliche Nachrichten. S. 974. Borsen-Wechselkurse. — Leipzig elektrische Stromerzeugungsgesellschaft. — Sächsischer Stromerzeugungsgesellschaft in Plauen.

RUNDSCHAU.

Es ist etwa fünfzig Jahre her, dass Elektriker die Nothwendigkeit von Blitzschutzvorrichtungen für elektrische Leitungen erkannten, und die im Laufe der Zeit für diesen Zweck ausgearbeiteten Apparate haben sich im Grossen und Ganzen für Schwachstromleitungen vollständig bewährt. Das Gleiche lässt sich leider noch nicht in dem gleichen Masse von jenen Apparaten sagen, welche bestimmt sind, Starkstromleitungen und Maschinen vor der Blitzschlag zu schützen. Auf dem ersten Blick mag es befremdlich erscheinen, dass ein Vorrath, welche zuverlässig genug ist, den höchst delikaten Empfänger einer transatlantischen Kabellinie vor Blitz zu schützen, nicht auch zum Schutz von viel größer und stärker gebaute Gegenständen, wie Dynamos oder Transformatoren, verwendet werden kann; aber zwischen Apparaten für Schwachstrom und Starkstrom besteht in dieser Beziehung ein principieller Unterschied. Bei dem ersten genügt es, die Entladung von dem zu schützenden Apparate fernzuhalten, während bei den letzteren die Schutzvorrichtung nicht nur diese Aufgabe zu erfüllen hat, sondern auch verhindern muss, dass der Starkstrom dem durch die Entladung angebahnten Wege folgt. Es ist hauptsächlich die letztere Bedingung, welche die Aufgabe schwierig macht und welche eine ganze Reihe zum Theil sehr einreicher Konstruktionen ins Leben gerufen hat. Ueber den praktischen Werth dieser oder jener Konstruktion sind selbst die Ansichten von Fachmännern heutzutage noch getheilt, und die Wahl der einen oder anderen ist in vielen Fällen mehr eine Sache des mechanischen Instinktes oder der Liebhaberei, als der streng wissenschaftlichen Überlegung. Wir wollen damit keineswegs die Behauptung aufstellen, dass die verschiedenen von den elektrotechnischen Firmen zur Zeit gebauten und verwendeten Blitzschutzvorrichtungen nicht das Beste bieten, was bei dem heutigen Stande der Technik erreicht werden kann, sondern nur darauf hinweisen, dass selbst dieses Beste nicht den Grad von Sicherheit bietet, welcher im Interesse der Industrie zu wünschen wäre. Der Grund für die Ungewissheit, in der wir selbst in Bezug auf die besten Typen von Blitzschutzvorrichtungen heute noch schwanken, ist lediglich dem Umstände zuzuschreiben, dass wir nicht im Stande sind, so starke künstliche Blitze zu erzeugen, dass eine systematische Erprobung der Apparate aus über ihr Verhalten bei natürlichen Blitzen verlässliche Anhaltspunkte bieten könnte. Wir können uns durch Laboratoriumsversuche höchstens ein annäherndes Urtheil über den Werth dieser oder jener Konstruktion machen und müssen die wirkliche Erprobung der Natur und dem Zufall überlassen.

Auch auf diesem Wege werden sich mit der Zeit genügend Anhaltspunkte ergeben, die es möglich machen werden, Blitzschutzvorrichtungen auf streng wissenschaftlichen Grundsätzen und mit derselben Sicherheit zu konstruieren, wie wir jetzt Dynamomaschinen oder Transformatoren bauen; augenblicklich jedoch haben wir diesen Standpunkt noch nicht erreicht und es wäre deshalb ein Versuch, diese Frage systematisch und auf Grund von Erfahrungen zu behandeln, für die gesammte Elektrotechnik von wesentlichem Vortheil.

Ein solcher Versuch könnte durch das Zusammenwirken der verschiedenen elektrotechnischen Vereine und Gesellschaften Deutschlands gemacht werden. Es würde

sich dabei in erster Linie darum handeln, die mit den jetzt bestehenden Typen von Blitzschutzvorrichtungen gemachten Erfahrungen zu sammeln und das so gewonnene Material zur weiteren Verarbeitung einer Kommission zu übergeben, die aus Delegirten der verschiedenen Körperschaften bestehen würde. Nur auf Grund von Erfahrungen nicht nur mit den Apparaten selbst, sondern auch in Bezug auf die Art ihrer Verwendung und im Allgemeinen auf die Methoden, Anlagen vor Blitz zu schützen, können wir hoffen, in die ganze Frage Klarheit zu bringen. Solche Erfahrungen, von einzelnen Personen oder Firmen gesammelt, können aber nie vollständig genug sein, abgesehen davon, dass sie der Industrie im Allgemeinen unzugänglich bleiben werden. Nur durch das Zusammenwirken der verschiedenen in dieser Frage interessirten Kreise, zu denen natürlich in erster Linie die elektrotechnischen Vereine und Gesellschaften gehören, wird es möglich sein, Nützlich zu schaffen. Wir wollen hier diese Frage zunächst nur anregen, um die Mitglieder dieser Körperschaften und unsere übrigen Leser zu bitten, sich in unseren Korrespondenzspalten darüber weiter zu äussern.

Der Sicherheitsanlasser von Siemens & Halske für Aufzugsbahnen.

Von Hege Langer, Charlottenburg.

Mit der Zunahme der städtischen Elektrizitätswerke und der elektrischen Anlagen überhaupt hat ein Betrieb stetig an Wichtigkeit gewonnen, welcher sich im Anschluss an solche Anlagen ganz besonders einfach gestaltet, nämlich der elektrische Betrieb von Last- und Personenaufzügen. Die Vortheile des elektrischen Antriebes von Aufzügen gegenüber den anderen bisher üblichen Antriebsweisen sind bereits zu bekannt, als dass hier auf dieselben näher eingegangen zu werden brauchte; dass sie allgemein anerkannt sind, beweist die stets wachsende Nachfrage nach elektrisch betriebenen Aufzügen.

Die Eigennutz des Hebezugbetriebes, durch welche er sich von den meisten anderen Betrieben unterscheidet, liegt in der Nothwendigkeit, den Motor sehr häufig anzuhalten und wieder in Gang zu setzen, bzw. seine Drehrichtung umzukehren. Dazu kommt speciell beim Fahrauftrieb noch die fernere Eigenthümlichkeit, dass die Apparate, durch welche die Bewegungen einzuleiten sind, aus der Ferne mittels des Steuerseiles betätigt werden müssen und also der Beobachtung durch den Bedienungsentzogen sind. Die Bedingungen sind daher beim Fahrauftrieb wesentlich ungünstiger als in den gewöhnlichen Fällen, wo Antriebsmotoren tagtäglich nur einige Male anzulassen und abzustellen sind, und wo die dem Maschinen stehbaren Nebenapparate von Hand bedient werden können. Für den Aufzugsbetrieb erfordern daher diese Apparate, um den erwähnten Bedingungen zu genügen, besondere Konstruktionen, und die Sicherheit des Aufzugsbetriebes hängt in erster Linie von dem guten Arbeiten dieser Apparate ab. Seit längerer Zeit ist von den elektrotechnischen Firmen auf diesem Gebiete gearbeitet worden; die gebräuchlichste Form der Aufzugsanlasser, zu der man gelangt ist, ist die, bei welcher der Schleifkontakt des Widerstandes, sobald das Steuerseil aus der Ruhelage gezogen wird, sich unter dem Einfluss einer besonderen Kraft vorwärts bewegt, wobei die Geschwindigkeit der Bewegung

durch ein einstellbares Hemmwerk geregelt werden kann. Um die bei häufigem Aus- und Umschalten unvermeidliche Funkenbildung möglichst unschädlich zu machen, werden in manchen Fällen besondere Schaltungen verwendet (vgl. Egger, „ETZ“, 1895, S. 450).

Es dürfte von Interesse sein, einen von der Firma Siemens & Halske Berlin speziell für Fahrstabtrieb konstruierten Anlasser kennen zu lernen, welcher den eigenartigen Bedingungen dieses Betriebes durch ganz andere Mittel zu genügen sucht und tatsächlich auch, wie die Erfahrung beweisen hat, in vollen Maasse genügt.

Ausgehend von der Tatsache, dass bei dem häufigen Aus- und Umschalten die unvermeidliche Funkenbildung metallene Kontakte stark angreifen und sehr bald soweit zerstören würde, dass eine gute Berührung in Frage gestellt werden könnte, schritt die Firma Siemens & Halske zur Verwendung von Kohlenkontakten. Diese sind selbst gegen starkes Feuer verhältnismässig unempfindlich. Da Kohlenkontakte nicht für schleifende Berührung geeignet sind, so musste eine Anordnung getroffen werden, welche das Abschalten der Stufen des Widerstandes auf einem anderen Wege ermöglicht, als es bei Metallkontakten üblich ist.

Diese Anordnung war in ihren ersten Ausführungsformen (D.R. O. 12806) folgender: Die Enden der einzelnen Stufen des aus Drahtspiralen bestehenden Widerstandes sind mit einer Reihe von zylindrischen Kohlenstäben verbunden, welche isolirt nebeneinander auf der unteren Grundplatte des Apparates befestigt sind. Ueber diesen feststehenden Kohlenstäben befinden sich ebensoviel, welche an einer senkrecht auf- und niederbeweglichen Traverse so angebracht sind, dass sie einzeln nach oben federnd nachgeben können. Sie sind so eingestellt, dass sie beim Niedergang der Traverse die unteren Kohlen nebeneinander berühren. Der Widerstand ist vor den Anker des Motors geschaltet; der Anfangspunkt desselben ist mit der Traverse leitend verbunden. Wird nun der Strom geschlossen, so durchfließt er zunächst alle Stufen des Widerstandes und den Anker des Motors; wird die Traverse jetzt niedergedrückt, bis sich das erste Kohlenpaar berührt, so wird dadurch die erste Widerstandstufe kurzgeschlossen, also ausgeschaltet; bei weiterem Niederdrücken wird auch die zweite Stufe etc. kurzgeschlossen, bis bei Berührung des letzten Kohlenpaares der gesammte Widerstand ausgeschaltet ist. Wie Dauerversuche gezeigt haben, verursachen weder die kleinen Funken, die beim Schliessen oder Öffnen der Kontakte auftreten, noch das Erglühen der Kohlen an der Berührungsstelle bei stärkeren Strömen eine bedeutende Abnutzung der Kohlen, deren Ersatz überdies nur mit geringen Kosten verknüpft ist. Hieraus ergibt sich sofort der weitere Vortheil, dass man bei einer bestimmten Motorleistung mit viel weniger Strom auskommen kann, als wenn man Metallkontakte verwendet.

Zur Verwendung der üblichen hohen Stufenzahl ist man keineswegs wegen der Kontakte aufzuhalten, die beim Abschalten entstehen könnten, sondern hauptsächlich des Feners wegen gezwungen. Für die bei den meist geräuschvollen Aufstufen erforderlichen 7-pferdigen Motoren haben sich vierstufige Kohlenanlasserwiderstände als völlig ausreichend erwiesen.

Das erste Modell dieser Aufzugsanlasser war mit einem Stromwendeapparat versehen, welcher durch die Aufzugssteuerung bewegt werden konnte. Sobald derselbe aus seiner Mittelstellung schwenkte, wurde, wobei der Schenkelstrom immer in dem-

selben, der Ankerstrom aber je nach der Drehrichtung in dem einen oder anderen Sinne geschlossen wurde, konnte sich die Traverse mit den beweglichen Kohlen in Folge ihres Elgengewichtes auf die unteren Kohlen senken, wobei die Geschwindigkeit ihrer Bewegung durch einen in einem Bremszylinder sich bewegendes Kolben geregelt wurde. Diese Anordnung, welche betrefis der Betätigung des Anlassers mit den gebräuchlichen Konstruktionen übereinstimmte, wurde bald zu Gunsten einer anderen verlassen, welche sich aus folgender Ueberlegung ergab. Die einzelnen Stufen des Anlasserwiderstandes müssen in dem-

Dieser Apparat besorgt automatisch die Vorschaltung des Widerstandes im Falle einer Störung. Wenn der Motor infolge von Ueberlastung des Aufzuges gar nicht ausgehen kann, so heben sich die Kugeln des Regulators natürlich nicht und lassen den Widerstand vorgeschaltet. Wird andererseits der in Bewegung befindliche Fahrstuhl und damit der Motor plötzlich durch ein süsseres Hindernis verlangsamt oder angehalten, so fallen die Kugeln des Regulators sofort nieder und schalten den Widerstand wieder vor.

Es ist einleuchtend, dass der Motor durch diesen Anlasser weit zuverlässiger

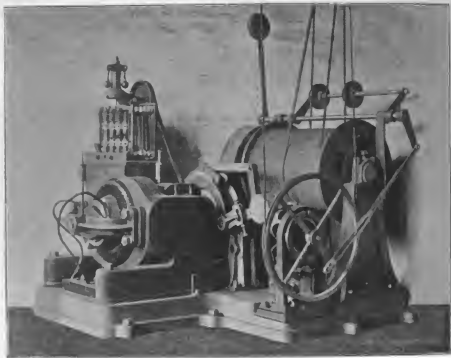


Fig. 1.

selben Maasse abgeschaltet werden, wie die elektromotorische Gegenkraft des Motorankers mit zunehmender Geschwindigkeit wächst. Wenn dies sicher erreicht werden soll, so muss der eingeschaltete Widerstandsbetrag, d. h. die Stellung der Traverse, zwangsläufig abhängen von der in demselben Augenblick vorhandenen Umlaufgeschwindigkeit des Motors.

Diese zwangsläufige Abhängigkeit wurde geschaffen durch Anbringung eines Schwingkugelregulators oberhalb der Traverse, dessen Spindel auf die Traverse drückt und der seinen Antrieb von der Motorachse erhält. Der Vorgang ist dann folgender: Sobald der Strom geschlossen wird, setzt sich der Motor in Bewegung, wobei zunächst der Ankerstrom den ganzen Widerstand durchfließt. Wenn die Geschwindigkeit des Motors und des Regulators zunimmt, heben sich die Kugeln, die Kugelarme drücken die Regulatorspindel und damit die Traverse nieder, bis bei der normalen Geschwindigkeit die Kugeln ganz gehoben und die oberen Kohlen sämtlich auf die unteren niedergedrückt sind, wobei der ganze Anlasserwiderstand ausgeschaltet ist. Durch geeignete Einstellung der oberen Kohlen und richtige Bemessung der Widerstandstufen lässt sich leicht erreichen, dass der Widerstand genau entsprechend der Geschwindigkeit zunahm abgeschaltet wird, sodass sowohl die mechanische Rückwirkung auf die Winde und den Fahrstuhl, als auch die elektrische Beeinflussung des Netzes beim Abschalten der Stufen unmerklich ist.

geschützt ist, als durch die Abschaltvorrichtungen. Letztere müssen mit Rücksicht auf den Anlaufstrom so reichlich bemessen sein, dass sie bei einer Stromstärke, welche den Motor und die Apparate immerhin schon geföhren kann, noch nicht abschmelzen. Zudem dürfte es auch von Vortheil sein, nach Beseitigung des Hindernisses sofort wieder fahren zu können, anstatt erst die dem Keller oder Bodenraum, wo sich ja die Winde meist befindet, gehen und dort neue Sicherungen einsetzen zu müssen.

Der beschriebene Apparat bietet, wie aus dem Gesagten hervorgeht, nicht nur für den elektrischen Theil einer Fahrstabanlage diejenige unbedingte Betriebssicherheit, welche für den mechanischen Theil schon seit Langem als notwendig erachtet und durch die verschiedenen polizeilich vorgeschriebenen Sicherheitsapparate zu erreichen gesucht wird. Es dürfte daher gerechtfertigt erscheinen, ebenso wie man von einem Sicherheitstürverschluss, einer Sicherheitsangervorrichtung, einer Sicherheitsbremse und dergleichen spricht, den beschriebenen Apparat einen „Sicherheitsanlasser“ zu nennen.

Da dieser Anlasser je nach den örtlichen Verhältnissen in verschiedener Lage gegenüber dem Windwerk angeordnet werden muss, so wurde der Stromwender nicht mehr mit ihm vereinigt, sondern zu einem besonderen Apparat ausgebildet, welcher seinen Platz auf der Winde selbst findet. Auch für die Ausbildung des Stromwenders sind die Eigenlichkeiten des Aufzugs-

betriebs maassgebend gewesen. Der Öffnungsfunkte, welcher sehr bedeutend sein kann, wenn der eben erst in Gang gesetzte, also noch ganz geringe elektromotorische Gegenkraft entwickelnde Motor wieder ausgeschaltet oder gar umgeleitet wird (ein Fall, der erfahrungsgemäss bei Anfängen häufig vorkommt), ist durch geeignete Schaltung an einen Kohlenkontakt verlegt, wo er also unschädlich ist; ebenso wird die Nebenschlusswicklung des Motors, deren Selbstinduktion stets einen grossen Öffnungsfunkte erzeugt, durch einen Kohlenanlasser geöffnet und geschlossen; eine Kurvenscheibe bethätigt beide Ansehalter in der richtigen Reihenfolge.

Fig. 1 stellt eine Aufzugwinde dar, welche mit einem Sicherheitsanlasser der beschriebenen Art ausgerüstet ist. Die Winde ist eine der gebräuchlichen Type, bei welcher der auf ihrer Grundplatte montierte Motor direkt mit der Schneckenwelle gekuppelt ist. Die Kuppelung zwischen Motor und Schnecke ist auf der Motorseite zu einer Riemenscheibe angebildet, von welcher aus der Regulator des Sicherheitsanlassers seinen Antrieb erhält. Der Anlasser selbst ist auf einem kleinen Konsole an der Wand neben der Winde angebracht. Die Abbildung lässt deutlich die 4 Kohlenpaare erkennen, sowie die verschiedene Einstellung der oberen Kohlen. Infolgedessen die Paare sich nacheinander berühren müssen. Die Widerstandspiralen sind neben den Kohlen am Gestell des Apparats isolirt befestigt.

Rechts vorn ist der Stromwender sichtbar. Die Stromwenderachse trägt hier unmittelbar die Stenereiselscheibe; auf der anderen Seite besitzt sie eine unrunde Scheibe, durch welche die Bremse der Winde gelöst bzw. angezogen wird.

Diese Apparate sind bei einer grossen Zahl von Personen- und Lastaufzügen seit Jahren in dauerndem Betriebe und haben sich überall anstandslos bewährt. Erwähnt seien davon 6 Wasseraufzüge mit 7-pferdigen Motoren in einem Speicher am Wilhelminal in Rotterdam, welche im Anschluss an die städtische Centrale mit 440 V Spannung betrieben werden. Die Aufzüge arbeiten trotz der ununterbrochenen starken Beanspruchung, welche sie bei dem lebhaften Verkehr unterliegen, und trotz der keineswegs sachverständigen Behandlung, wie sie von den Arbeitern eines Speichers ja auch nicht zu erwarten ist, zur vollsten Zufriedenheit und ohne jede Störung.

Für stärkere Motoren, wie sie bei grösseren Lastaufzügen und Förderwinden vorkommen, erscheint natürlich die Anwendung mehrerer Stufen geboten. Die Firma Siemens & Halske hat daher nenerdings eine etwas andere Ausführungsform für den Sicherheitsanlasser gewählt, bei welcher ohne Weiteres 6 bis 10 Stufen angebracht werden können. Dieser Apparat (Gebrauchsmuster No. 37 471) ist in Fig. 2 dargestellt. Die Widerstandspiralen sind in einem gusseisernen Kasten untergebracht. Eine Platte aus isolirendem Material, welche den Kasten in zwei Theile theilt, trägt die im Kreise angeordneten (6-9) festen Kohlenkontakte, welche mit den Endpunkten der Widerstandsstufen verbunden sind. Den festen Kohlen gegenüber stehen obensovielle bewegliche Kohlen, welche an federnden, an einer drehbaren Aebs befindlichen Armen befestigt sind; an einem auf der Achse sitzenden Hebel greift die Spindel des Regulators an. Sobald sich die Kegele des letzteren heben, dreht die Spindel die Aebs, sodass sich die beweglichen Kohlen der Reihe nach an die festen andrücken. Da die Achse sammt den beweglichen Kohlen durch eine besondere Leitung mit dem An-

fang des Widerstandes verbunden ist, so bewirkt die nacheinander erfolgende Berührung der Kohlenpaare ein Kurzschliessen der Widerstandsstufen. Die Kohlen können durch Stellschrauben, welche an den federnden Armen angeordnet sind, genau eingestellt werden.

Dieses neuere Modell wird nur in einer Grösse ausgeführt; es reicht aus für Motoren bis 30 PS, womit dem gewöhnlichen Bedürfnisse genügt sein dürfte. Der Apparat ist für kleinere und grössere Motoren dann nur durch die Menge des in seinem Innern unterzubringenden Widerstandsmaterials und durch die Stufenzahl verschieden. Der Apparat ist auch ohne Weiteres für Drehstrombetrieb geeignet, da nur die Schaltung geändert zu werden braucht.



Fig. 2.

angeblasen. Der Kohlenanlasser für den Nebenschlussstromkreis des Motors ist oben auf dem Gehäuse des Apparats befestigt und wird durch eine Kurve, die an einem auf der Aebs sitzenden Segment angebracht ist, bethätigt. Auf das vorstehende Ende der Drehscheibe kann ein geeignetes Übertragungsglied (Zahnrad, Kettenrad, Hebel und dergleichen) gesetzt werden, vermittelt dessen der Stromwender von der Stenereille der Winde aus angetrieben wird. Dabei ist ganz besonders darauf Rücksicht genommen, dass der Fahrstuhl sich in seiner höchsten und tiefsten Stellung selbstthätig anschrücken muss. Durch geeignete Anordnung der einzelnen Schildebel ist dafür gesorgt, dass, wenn der Fahrstuhl einmal etwas weiter läuft als der genauen Mittelstellung des Stromwenders entspricht, noch nicht sogleich ein Stromschluss in der anderen Richtung stattfindet; ein solcher würde im günstigsten Falle

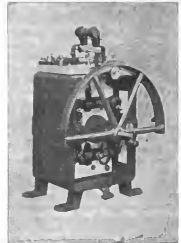


Fig. 3.

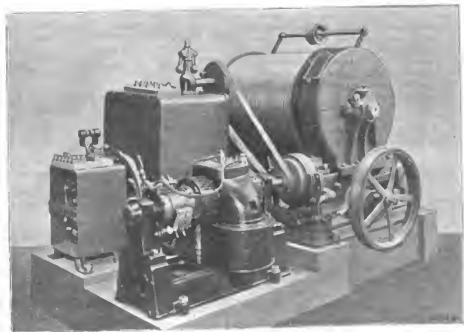


Fig. 4.

nach der Stromwender hat nenerdings eine etwas andere Gestalt (Fig. 3) erhalten. Es sind bei demselben ansehnlich Kohlenkontakte verwendet, welche durch passend geformte Kurvenscheiben in der richtigen Reihenfolge geöffnet und geschlossen werden. Der Öffnungsfunkte ist auch hier an einen Kohlenanlasser verlegt und wird durch einen kräftigen Elektromagneten, in dessen Felde er sich bilden muss, sofort

einen unnützen Energieverbrauch zur Folge haben.

Die Anordnung einer mit den Apparaten Fig. 2 und 3 ausgestatteten Aufzugwinde ist aus Fig. 4 ersichtlich. Die Winde selbst besitzt im Allgemeinen dieselbe Konstruktion, wie die in Fig. 1 abgebildete. Die Stenereiselscheibe sitzt hier jedoch nicht auf dem Stromwender, sondern auf einer besonderen Welle, welche mittels einer Kurven-

seibe die Gewichtsbremse hebt und senkt. Von der Steuerwelle aus wird der Stromwender durch Zahnräderübersetzung angetrieben. Der Sicherheitsanlasser ist auf einem kleinen Becken neben dem Motor so angebracht, dass der Regulator durch Riemchen von der auch hier wieder zu einer Riemenscheibe ausgebildeten Kuppelung angetrieben werden kann. Die Anordnung ist eine äusserst kompensierte.

Mit Rücksicht auf die oftmals strengen Vorschriften mancher Elektrizitätswerke verwendet die Firma Siemens & Halske neuerdings auch bei Personenaufzügen mit Motoren von geringerer Leistung nur noch den ursprünglich nur für stärkere Motoren bestimmten Anlasser Fig. 2, welcher sieben Stufen enthält.

Aus der grossen Zahl von Aufzügen, welche mit diesem Apparat ausgerüstet und überall mit bestem Erfolge im Betriebe sind, seien als eine der neuesten Ausführungen zwei im Berliner Rathaus installierte Personenaufzüge erwähnt, welche deshalb im Anschluss an das Kabelnetz der Berliner Elektrizitätswerke mit einer Spannung von 210 V betrieben werden. Es waren hier seitens des Magistrats, für welchen die Aufzüge geliefert wurden, ganz besonders strenge Bedingungen bezüglich der Betriebssicherheit gestellt, welche durch den Sicherheitsanlasser der Firma Siemens & Halske leicht erfüllt werden konnten. Die Windwerke der beiden Aufzüge sind genau wie das in Fig. 4 dargestellte gebaut.

Der hier beschriebene Sicherheitsanlasser wird, wie aus dem Vorstehenden ersichtlich, den schwierigen Bedingungen des Hebezugs und speziell Fahrstuhlbetriebes durchaus gerecht. Der störende Einfluss der Funken wird durch die Kohlenkontakte vermieden und der Centrifugalregulator, welcher den Widerstand automatisch ein- und ausschaltet, verhindert stärkere Stromstösse und gewährt eine grosse Betriebssicherheit. Das Vorhandensein eines solchen Apparates dürfte daher sowohl seitens der Fahrstuhlbesitzer, denen die Sicherheit ihrer Anlage am Herzen liegt, als auch seitens der Elektrizitätswerke, die von ihren Leistungsnetzen alle Störungen durch starke Stromstösse, Kurzschlüsse und dergleichen ferngehalten wissen wollen, mit Genugthuung begrüsset werden.

Das Gesetz der Hysterisis (III. Theil) und die Theorie eisengeschlossener induktiver Widerstände.

Von Chas. Proteus Steinmetz, Schenectady, N.Y. (Fortsetzung u. Schluss von Seite 653).

Wie ich nachgewiesen habe, kann der Energieverlust durch Hysterisis, verursacht durch molekulare magnetische Reibung, mit genügender Genauigkeit der 16ten Potenz der Induktion B proportional gesetzt, somit durch die Formel dargestellt werden

$$H = \epsilon B^{16}$$

wo H = Energieverlust pro Cykel in Erg oder (C.G.S.) Einheiten (= 10^{-7} Joule) pro Kubikcentimeter; H = maximale magnetische Induktion in Kraftlinien pro Quadrantimeter und ϵ = Koeffizient der Hysterisis.

Bei der Periodezahl N ist somit der Effektivverlust im Volumen V

$$P = \epsilon N V B^{16} 10^{-7} \text{ Watt,}$$

$$= \epsilon N V \left(\frac{M}{S}\right)^{16} 10^{-7} \text{ Watt,}$$

wo S der Querschnitt des magnetischen Gesamtflusses M ist.

Der maximale magnetische Fluss hängt von der Gegen EMK der Selbstinduktion E mittels der Gleichung ab

$$E = \sqrt{2} \pi N M 10^{-6},$$

somit

$$M = \frac{E 10^6}{\sqrt{2} \pi N},$$

wo n = Windungszahl des elektrischen Stromkreises.

Dieser Werth von M in P eingesetzt und gekürzt giebt

$$P = \frac{E^{16}}{N^{16}} \cdot \frac{V 10^{68}}{2^{16} \pi^{16} S^{16} n^{16}}$$

$$= 58 \frac{E^{16}}{N^{16}} \cdot \frac{V 10^{63}}{S^{16} n^{16}},$$

oder

$$P = a \frac{E^{16}}{N^{16}},$$

wo

$$a = \frac{V 10^{68}}{2^{16} \pi^{16} S^{16} n^{16}} = 58 \frac{V 10^{63}}{S^{16} n^{16}},$$

oder $\epsilon = 0,0038$ eingesetzt

$$a = 191,4 \frac{V}{S^{16} n^{16}},$$

$V = SL$ eingesetzt, wo L = Länge des magnetischen Kreislaufes

$$\frac{L 10^{68}}{a = \epsilon \frac{2^{16} \pi^{16} S^{16} n^{16}}{L 10^{68}} = 58 \frac{L 10^{63}}{S^{16} n^{16}}}$$

$$= 191,4 \frac{L}{S^{16} n^{16}},$$

und

$$P = 58 \frac{\epsilon E^{16} L 10^{63}}{S^{16} n^{16}} = 191,4 \frac{E^{16} L}{S^{16} n^{16}}$$

Der Effektivverlust durch Hysterisis ist somit proportional der 16ten Potenz der EMK, umgekehrt proportional der 16ten Potenz der Windungszahl und umgekehrt proportional der 16ten Potenz von Periodezahl und Querschnitt.

Ist ϵ äquivalente Konduktanz, so ist die Energiekomponente des Stromes

$$C = E \rho,$$

und die in der Konduktanz ρ verzehrte Energie

$$P = CE = E^2 \rho.$$

Da aber

$$\rho = a \frac{E^{16}}{N^{16}},$$

so ergiebt sich

$$\rho = \frac{a}{N^{16}} \frac{E^{16}}{E^{16}} = \frac{58 \epsilon L 10^{63}}{E^{16} N^{16} S^{16} n^{16}}$$

$$= 191,4 \frac{L}{E^{16} N^{16} S^{16} n^{16}},$$

dies heisst:

„Die hysteretische Konduktanz eines vollständig eisengeschlossenen Stromkreises ist proportional dem Koeffizienten der Hysterisis ϵ , der Länge des magnetischen Kreislaufes L , umgekehrt proportional der 16ten Potenz der EMK E , der 16ten Potenz der Periodezahl N und des Querschnittes S des magnetischen Kreislaufes, und der 16ten Potenz der Windungszahl n des elektrischen Stromkreises.“

Die hysteretische Konduktanz nimmt somit mit zunehmender EMK ab, und umgekehrt, variiert indessen bedeutend langsamer wie die EMK, kann somit, besonders wenn Hysterisis nur einen Theil des Gesamtverlustes darstellt, in begrenztem Gebiete, wie z. B. in Transformatoren für konstante Spannung, als annähernd konstant betrachtet werden.

Ist:

P = magnetischer Widerstand (Reluktanz) des Kreislaufes,
 F = maximale MMK,
 C = Effektivstrom,

somit:

$$C \sqrt{2} = \text{Maximalstrom,}$$

so ist der maximale Magnetismus

$$M = \frac{F}{l} = \frac{C \sqrt{2}}{l},$$

Dieser Werth in die Gleichung der Gegen-EMK der Selbstinduktion

$$E = \sqrt{2} \pi N n M 10^{-6}$$

eingesetzt ergiebt

$$E = \frac{2 \pi n^2 N C 10^{-6}}{l},$$

somit die absolute Admittanz des Stromkreises

$$r = \frac{1}{C^2} \frac{d^2 C}{dE^2} = \frac{C}{E} = \frac{P 10^6}{2 \pi n^2 N} = \frac{P}{N},$$

wo

$$b = \frac{10^6}{2 \pi n^2}$$

eine Konstante ist.

Daher:

Die absolute Admittanz r eines Stromkreises von verschwindendem Ohm'schen Widerstande ist proportional der magnetischen Reluktanz P , und umgekehrt proportional der Periodezahl N und dem Quadrate der Windungszahl n^2 .

In eisenthaltigen Stromkreisen variiert der magnetische Widerstand (Reluktanz) P mit der Magnetisirung, somit mit der EMK. Die Admittanz eines solchen Stromkreises ist somit nicht konstant.

Im vollkommen eisengeschlossenen Stromkreise, wie im Wechselstromtransformator, ist P der magnetische Widerstand des Eisens.

Ist daher μ = Permeabilität, so ist wegen

$$P = \frac{l}{\mu S}$$

$$\mu = \frac{10^6}{4 \pi} \frac{L H}{M} = \text{MMK,}$$

$$M = S B = \mu S H = \text{Magnetismus,}$$

somit

$$P = \frac{10 L}{4 \pi \mu S}$$

und dieser Werth in die Gleichung der Admittanz eingesetzt

$$r = \frac{P 10^6}{2 \pi n^2 N} = \frac{L 10^6}{8 \pi^2 n^2 \mu S N} = \frac{d}{N \mu},$$

wo

$$d = \frac{L 10^6}{8 \pi^2 n^2 S} = \frac{127 L 10^6}{n^2 S}$$

Das heisst:

„Im vollkommen eisengeschlossenen Stromkreise ist die absolute Admittanz r umgekehrt proportional der Frequenz N , der Permeabilität μ , dem Querschnitte S und dem Quadrate der Windungszahl n , und direkt proportional der Länge des magnetischen Kreislaufes L .“

Die Konduktanz ist

$$\rho = \frac{a}{N^{16} S^{16}}$$

die Admittanz

$$r = \frac{d}{N \mu},$$

sonit der Winkel der hysteretischen Phasenverfrühung

$$\sin \alpha = \frac{\rho}{v} = \frac{\mu N^2 A}{d E^{0.4}}$$

oder für a und d eingesetzt

$$\sin \alpha = \mu \xi N^{0.4} a^{0.4} S^{0.4} H^{0.4} 2.22 \frac{1}{E^{0.4} 10^{0.2}}$$

oder eingesetzt

$$E = 2^{0.5} \pi N n S H 10^{-8}$$

ergiebt

$$\sin \alpha = \frac{4 \mu \xi}{B^{0.4}}$$

Es ergibt sich somit das bemerkenswerthe Resultat:

„In einem vollständig eisen-geschlossenen induktiven Stromkreise hängt der Winkel der hysteretischen Phasenverfrühung α ausschliesslich von den magnetischen Konstanten, Permeabilität μ und Hysteretikoeffizient ξ , und von der maximalen magnetischen Induktion B ab, ist aber vollständig unabhängig von Periodenzahl, Gestalt und Länge des magnetischen und des elektrischen Stromkreises, und alle eisen-geschlossenen Stromkreise, gleichgültig wie gestaltet, geben daher bei gleicher magnetischer Induktion gleichen hysteretischen Vorfrühungswinkel α bei gleicher Eisenqualität.“

Darans ergibt sich z. B. für den Wechselstromtransformator das Resultat, dass, wenn der procentuale Energieverlust durch Hysterisis und die maximale Induktionsdicke B gewählt sind, sich dadurch der Leerlaufstrom ergibt.

Wenn der induktive Widerstand nicht vollständig eisen-geschlossen ist, sondern der magnetische Kreislauf eine Luftstrecke enthält, so ist der magnetische Widerstand gleich der Summe aus Eisenwiderstand und Luftwiderstand

$$P = P_1 + P_2$$

Die Admittanz ist somit

$$v = \sqrt{P^2 + \sigma^2} = \frac{b}{N} (P_1 + P_2)$$

Das heisst:

„In einem einen Luftraum enthaltenden induktiven Widerstande ist die Admittanz gleich der Summe aus der von Eisen verursachten Admittanz

$$v_1 = \frac{b}{N} P_1$$

und der vom Luftraume verursachten Admittanz

$$v_2 = \frac{b}{N} P_2$$

wenn Luft und Eisen im magnetischen Kreislaufe in Serie geschaltet sind.“

Die Konduktanz ρ repräsentirt den Energieverlust durch Hysterisis und wird, da Luft keine Hysterisis enthält, durch die Einführung des Luftraumes nicht geändert.

Der Winkel der hysteretischen Phasenverfrühung ist somit

$$\sin \alpha = \frac{\rho}{v} = \frac{\rho}{v_1 + v_2} = \frac{\rho}{v_1} \frac{v_1}{v_1 + v_2}$$

und ist somit ein Maximum, $= \frac{\rho}{v_1}$, für den vollständig eisen-geschlossenen Stromkreis, und nimmt ab mit zunehmender Länge des Luftraumes.

Die Einführung eines Luftraumes vom magnetischen Widerstande P_2 verringert sin α im Verhältnisse $\frac{P_1}{P_1 + P_2}$.

Im Gebiete von $B = 2000$ bis $B = 12000$ variiert die Permeabilität des Eisens zwischen $\mu = 900$ und $\mu = 2000$ ungefähr, während sin α im vollständig eisen-geschlossenen Kreislaufe zwischen 0,51 und 0,69 liegt. In Luft ist $\mu = 1$. Ist somit ein Procent der Länge des magnetischen Kreislaufes Luft, so variiert der gesammte magnetische Widerstand nur in dem Verhältnisse $1/1_1$ zu $1/1_{10}$, oder um ungefähr 6%, d. h. ist praktisch konstant, während der Winkel der hysteretischen Phasenverfrühung zwischen sin $\alpha = 0,985$ und sin $\alpha = 0,964$ liegt. Somit ist ρ bereits verwendend gegenüber v und σ praktisch $= v$.

Die Bestimmung der elektrischen Konstanten eines eisen-geschlossenen induktiven Widerstandes ist somit die folgende:

Sei E =Gegen-EMK der Selbstinduktion, so ergibt sich aus der Gleichung

$$E = \sqrt{2} \pi N n M 10^{-8}$$

wo N =Periodenzahl, n =Windungszahl, der Magnetismus

$$M = \frac{E 10^4}{\sqrt{2} \pi N n A}$$

und mittels des magnetischen Querschnittes S die magnetische Induktion

$$B = \frac{M}{S}$$

Aus B ergibt sich vermittelt der magnetischen Charakteristik des Eisens die MMK F , in Amperewindungen pro cm, wo

$$F = 10 H$$

H =MMK in (C.G.S.)-Einheiten, somit wenn L_1 die Länge des Eisentheils, L_2 die Länge des Lufttheiles des magnetischen Kreislaufes ist

$$F_1 = L_1 F \text{ für das Eisen,}$$

$$F_2 = \frac{10 L_2 B}{4 \pi} \text{ für die Luft,}$$

somit $F = F_1 + F_2$ =Maximalwerth, und $\frac{F}{\sqrt{2}}$ =Effektivwerth der Amperewindungen, daher

$$C = \frac{F}{n \sqrt{2}} = \text{Erregerstrom,}$$

und

$$v = \sqrt{C^2 + \sigma^2} = \frac{C}{E} = \text{absolute Admittanz.}$$

Ist V =Eisenvolumen, ξ =Koeffizient der Hysterisis, so ist der Energieverlust durch Hysterisis

$$W = \xi N V B^{1.6}$$

somit die hysteretische Konduktanz

$$\rho = \frac{W}{E^2}$$

der Winkel der hysteretischen Phasenverfrühung

$$\sin \alpha = \frac{\rho}{v}$$

Die Suseptanz

$$\sigma = \sqrt{v^2 - \rho^2}$$

die Resistanz

$$r = \frac{\rho}{\sigma}$$

die Reaktanz

$$s = \frac{\sigma}{v}$$

Als Schlussfolgerungen ergeben sich somit aus diesem Kapitel:

1. Im eisenhaltigen Wechselstromkreise ist die durch eine Sinuswelle der EMK erzeugte Stromstärke keine Sinuswelle, sondern durch Hysterisis verzerrt.

2. Diese Verzerrung ist excessiv nur in einem vollständig eisen-geschlossenen Stromkreise, der keine Energie durch wechselseitige Induktion in einen Sekundärkreis überträgt.

3. Die verzerrte Erregerstromwelle kann ersetzt werden durch die äquivalente Sinuswelle, d. h. eine Sinuswelle von gleicher effektiver Intensität und gleichem Energieverthe, und ein wattloses Restglied von höherer, besonders dreifacher Periodicität.

4. Unterhalb magnetischer Sättigung haben die äquivalente Sinuswelle und die verzerrte Erregerstromwelle nahezu gleichen Maximalwerth.

5. Der Winkel der hysteretischen Phasenverfrühung, d. h. der Phasendifferenz zwischen Magnetismus und äquivalenter Sinuswelle der MMK, ist ein Maximum für den geschlossenen magnetischen Kreislauf, und hängt absond nur von den magnetischen Konstanten des Eisens, der Permeabilität μ und dem Hysteretikoeffizienten ξ , und von der maximalen magnetischen Induktion B ab, mittels der Gleichung

$$\sin \alpha = \frac{4 \mu \xi}{B^{0.4}}$$

6. Der Einfluss der Hysterisis kann durch eine Admittanz

$$Y = \rho + i \sigma,$$

oder durch eine Impedanz

$$Z = r - i s,$$

repräsentirt werden.

7. Die hysteretische Admittanz oder Impedanz variiert mit der magnetischen Induktion, d. h. mit der EMK etc.

8. Die hysteretische Konduktanz ist angedrückt durch die Gleichung

$$\rho = \frac{58 \xi L 10^6}{E^{1.6} N^{0.8} S^{0.8} v^{1.6}}$$

9. Der absolute Werth der hysteretischen Admittanz ist

$$v = \frac{(P_1 + P_2) 10^4}{2 \pi N n^2}$$

10. Im vollständig eisen-geschlossenen Stromkreise ist die absolute hysteretische Admittanz

$$v_1 = \frac{127 L 10^6}{n^2 S N \mu}$$

11. Im offenen magnetischen Kreislaufe ist die Konduktanz ρ dieselbe wie im geschlossenen magnetischen Stromkreise vom gleichen Eisenvolumen und Induktion.

12. Im offenen magnetischen Kreislaufe ist unterhalb magnetischer Sättigung die Admittanz v praktisch konstant, wenn die Länge des Luftraumes nicht weniger wie 1% der Eisenlänge beträgt.

13. Im geschlossenen magnetischen Kreislaufe können Admittanz, Konduktanz und Suszeptanz nur in sehr beschränkten Gebieten als annähernd konstant angenommen werden.

14. Aus Gestalt und Dimensionen des magnetischen und elektrischen Kreislaufes und den magnetischen Konstanten μ und ξ ergeben sich die elektrischen Konstanten ρ , v , r , s , u .

B) Foucault- oder Wirbelströme.

Während Hysterisis oder molekulare Reibung ein magnetisches Phänomen ist, sind Foucault- oder Wirbelströme ein elektrisches Phänomen.

Zwischen beiden besteht der wesentliche Unterschied, dass Wirbelströme eine Rückwirkung auf das magnetische Feld ausüben, gewöhnlich entmagnetisirender Natur, was Hysterisis nicht thut. Hysterisis ist unabhängig von

der Untertheilung des Eisens, während Wirbelströme durch Laminirung mehr oder minder unterdrückt werden, in soliden Eisenmassen dagegen excessiv sind und dadurch eine magnetische Schirmwirkung ausüben, die das Eindringen wechselnden Magnetismus ins Innere solider Eisenmassen verhindert.

Die Wirbelströme folgen den Gesetzen elektrischer Ströme und ihre EMK ist somit proportional der magnetischen Induktion B und der Frequenz N . Die Wirbelströme sind somit proportional B, N und der elektrischen Leitfähigkeit γ des Eisens etc., somit durch die Gleichung ausgedrückt:

$$c = \beta \gamma B N.$$

Der durch Wirbelströme verzehrte Effekt ist somit:

$$W = \delta \gamma B^2 N^2,$$

oder, da $B N$ der inducirten EMK E proportional ist

$$E = \sqrt{2} \pi S n B N 10^{-9},$$

folgt:

„Der Effektverlust durch Wirbelströme ist proportional dem Quadrate der EMK, und proportional dem elektrischen Leitungsvermögen des Eisens $W = a E^2 \gamma$.

Die durch Wirbelströme hervorgerufene Komponente der Konduktanz des inducirten elektrischen Stromkreises ist somit

$$\rho = \frac{W}{I^2} = a \gamma,$$

das heisst:

„Die äquivalente Konduktanz, die durch Wirbelströme im Eisen veranlasst ist, ist eine Konstante des elektrischen Stromkreises, unabhängig von EMK, Periodenzahl etc., und proportional dem elektrischen Leitungsvermögen des Eisens γ “.

Wirbelströme veranlassen gleichfalls eine Phasenverfrüfung des Erregerstromes gegen den Magnetismus um einen Winkel β , den Winkel der durch Wirbelströme veranlassten Stromvorellung, verursacht aber keine Verzerrung der Wellengestalt, wie Hysteresis.

Der Winkel der Wirbelstromvorellung ist

$$\sin \beta = \frac{\rho}{v},$$

wo v = absolute Admittanz, ρ = Wirbelstromkonduktanz des Stromkreises.

Während die Wirbelstromkonduktanz eine Konstante des Stromkreises ist, ist der Effektverlust durch Wirbelströme dem Quadrate der EMK, somit dem Quadrate der Periodenzahl und der magnetischen Induktion proportional.

Nur die Energiekomponente der Wirbelstromimpedanz ist von Interesse, da die wattlose Komponente identisch mit der des Erregerstromes ist, wie im Vorhergehenden diskutiert.

Die Berechnung des Energieverlustes durch Wirbelströme ist die folgende:

Sei V = Eisenvolumen, B = maximale magnetische Induktion, N = Periodenzahl, γ = elektrische Leitfähigkeit des Eisens, ϵ = Koeffizient der Wirbelströme, so ist der Energieverlust pro Kubikcentimeter und Cykel

$$h = \epsilon \gamma N B^2 \text{ Erg.}$$

somit der gesammte Effektverlust

$$W = \epsilon \gamma V N^2 B^2 10^{-7} \text{ Watt,}$$

und die äquivalente Konduktanz des Wirbelstromverlustes

$$\rho = \frac{W}{I^2} = \frac{10 \epsilon \gamma L}{2 \pi^2 S n^2} = \frac{0.507 \epsilon \gamma L}{S n^2},$$

wo L = Länge des magnetischen Kreislaufes, S = Querschnitt des magnetischen Kreislaufes, n = Windungszahl des elektrischen Stromkreises.

Der Koeffizient der Wirbelströme ϵ hängt nur von der Gestalt der Bestandtheile des magnetischen Kreislaufes ab, d. h. von der Dicke des Eisenbleches, oder dem Durchmesser des Eisendrahtes.

Im Folgenden sollen die beiden Hauptfälle untersucht werden: a) laminirtes Eisen, b) Eisendraht.

a) Laminirtes Eisen.

Sei in Fig. 5 d = Dicke des Eisenbleches, B = maximale magnetische Induktion, N = Periodenzahl, γ = elektrisches Leitungsvermögen des Eisens.



Fig. 5.

Ist nun x die Distanz einer Zone dx von der Mittellinie des Bleches, so ist das Leitungsvermögen einer Zone von der Dicke dx und von 1 cm Länge und Breite $= \gamma dx$, und die von dieser Zone geschnittene Kraftlinienzahl = Bx . Die in dieser Zone inducirte EMK ist somit:

$$\delta E = \sqrt{2} \pi N B x \text{ (C. G. S.) Einheiten.}$$

Diese EMK erzeugt den Strom

$$dC = \delta E \gamma dx = \sqrt{2} \pi N B \gamma x dx \text{ (C.G.S.) Einh.,}$$

wenn die Dicke der Platte der Länge gegenüber zu vernachlässigen ist, sodass der Strom als mit der Oberfläche parallel fließend angenommen werden kann, auf der einen Seite der Mittellinie in der einen, auf der anderen in der entgegengesetzten Richtung.

Der von den Wirbelströmen in dieser Zone verzehrte Effekt ist

$$\delta W = \delta E dC = 2 \pi^2 N^2 B^2 \gamma x^2 dx$$

(C. G. S.)-Einheiten oder Erg-Sekunden, und der gesammte in einem Quadratzentimeter Plattenfläche verzehrte Effekt ist somit

$$\delta W = \int_{-\frac{d}{2}}^{\frac{d}{2}} \delta W = 2 \pi^2 N^2 B^2 \gamma \int_{-\frac{d}{2}}^{\frac{d}{2}} x^2 dx = \frac{\pi^2 N^2 B^2 \gamma d^3}{6},$$

somit der in 1 cm² Eisen verzehrte Effekt

$$w = \frac{\delta W}{d} = \frac{\pi^2 N^2 B^2 \gamma d^2}{6}$$

(C.G.S.)-Einheiten oder Erg-Sekunden, und die pro Cykel und cm² verzehrte Energie

$$h = \frac{w}{N} = \frac{\pi^2 \gamma d^2 N B^2}{6} \text{ Erg.}$$

Der Koeffizient der Wirbelströme für laminirtes Eisen ist somit

$$\epsilon = \frac{\pi^2 d^2}{6} = 1,645 d^2,$$

wo γ in (C.G.S.)-Einheiten ausgedrückt ist.

Ist γ in praktischen Einheiten, oder Mho-Centimetern, gegeben, so ist

$$\epsilon = \frac{\pi^2 d^2 10^{-9}}{6} = 1,645 d^2 10^{-9},$$

Setzen wir für die elektrische Leitfähigkeit des Eisens den Näherungswert $\gamma = 10^9$, so ist Energieverlust pro cm² und Cykel

$$h = \epsilon \gamma N B^2 = \frac{\pi^2}{6} d^2 \gamma N B^2 10^{-9} = 1,645 d^2 \gamma N B^2 10^{-11} \text{ Erg.} = 1,645 d^2 N B^2 10^{-4} \text{ Erg.}$$

oder

$$h = \epsilon \gamma N B^2 10^{-7} = 1,645 d^2 N B^2 10^{-11} \text{ Joule}$$

Effektverlust pro cm² Eisen, bei Frequenz N

$$w = N h = \epsilon \gamma N^2 B^2 10^{-7} = 1,645 d^2 N^2 B^2 10^{-11} \text{ Watt,}$$

und gesammter Effektverlust im Volumen V

$$W = V w = 1,645 V d^2 N^2 B^2 10^{-11} \text{ Watt.}$$

Beispiel:

$$d = 1 \text{ mm} = 0,1 \text{ cm.} \quad N = 100.$$

$$B = 5000. \quad V = 1000 \text{ cm}^3.$$

$$h = 1,645 \times 10^{-11} \cdot 10^4 = 1,645 \times 10^{-7} \text{ Joule.}$$

$$h = 4110 \text{ Erg} = 0,000411 \text{ Joule.}$$

$$w = 0,0411 \text{ Watt.}$$

$$W = 41,1 \text{ Watt.}$$

b) Eisendraht.

Sei, in Fig. 6, d = Durchmesser des Drahtes, so ist, wenn x der Radius einer kreisförmigen Zone von der Dicke dx und Länge 1 cm ist, das Leitungsvermögen dieser Zone

$$\frac{\gamma dx}{2 \pi x},$$

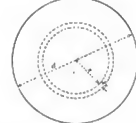


Fig. 6.

und der von der Zone eingeschlossene Magnetismus

$$B x^2 \pi,$$

somit die in dieser Zone inducirte EMK

$$\delta E = \sqrt{2} \pi^2 N B x^2,$$

der dadurch erzeugte Strom

$$dC = \frac{\delta E dx}{2 \pi x} = \sqrt{2} \pi N B x dx,$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} \pi \gamma N B x dx.$$

somit der Effekt dieser Zone

$$dW = \delta E dC = \pi^2 \gamma N^2 B^2 x^2 dx,$$

daher der gesammte in 1 cm Länge des Drahtes verzehrte Effekt

$$\delta W = \int_0^{\frac{d}{2}} dW = \pi^2 \gamma N^2 B^2 \int_0^{\frac{d}{2}} x^2 dx = \frac{\pi^2}{64} \gamma N^2 B^2 d^4,$$

und da das Volumen eines Centimeter Drahtes $= \frac{d^2 \pi}{4}$ ist: Effektverlust pro cm³ Eisen

$$w = \frac{\delta W}{v} = \frac{\pi^2}{16} \gamma N^2 B^2 d^2,$$

daher der Energieverlust pro cm³ und Cykel

$$h = \frac{w}{N} = \frac{\pi^2}{16} \gamma N B^2 d^2 \text{ Erg.}$$

Somit der Koeffizient der Wirbelströme für Eisendraht

$$s = \frac{\pi^2}{16} d^3 = 0,617 d^3.$$

Oder, mit γ in Mho-Centimetern

$$s = \frac{\pi^2}{16} d^3 10^{-9} = 0,617 d^3 10^{-9}.$$

Für $\gamma = 10^5$

Koeffizient der Wirbelströme

$$s = 0,617 d^3 10^{-4} \text{ Erg.}$$

Energieverlust pro cm^3 und Cykel

$$\begin{aligned} h &= s \gamma N B^2 = \frac{\pi^2}{16} d^3 \gamma N B^2 10^{-9} \\ &= 0,617 d^3 \gamma N B^2 10^{-9} \\ &= 0,617 d^3 N B^2 10^{-4} \text{ Erg.} \\ &= 0,617 d^3 N B^2 10^{-11} \text{ Joule.} \end{aligned}$$

Effektverlust per cm^3 bei Frequenz N

$$\begin{aligned} w &= N h = s \gamma N^2 B^2 10^{-9} \\ &= 0,617 d^3 N^2 B^2 10^{-11} \text{ Watt.} \end{aligned}$$

gesamter Effektverlust im Volumen V

$$W = V w = 0,617 V d^3 N^2 B^2 10^{-11} \text{ Watt.}$$

Beispiel:

$$d = 1 \text{ mm} = 0,1 \text{ cm. } N = 100. B = 5000.$$

$$V = 1000 \text{ cm}^3.$$

$$s = 0,617 \times 10^{-11}.$$

$$h = 1640 \text{ Erg} = 0,000154 \text{ Joule.}$$

$$w = 0,0154 \text{ Watt.}$$

$$W = 15,4 \text{ Watt.}$$

somit bedeutend geringer wie im Eisenblech von gleicher Dicke.

c) Vergleichung von laminirtem Eisen und Eisendraht.

Sei d_1 = Dicke des Eisenbleches, d_2 = Durchmesser des Eisendrahtes.

Alsdann ist der Wirbelstromkoeffizient im Eisenblech

$$s_1 = \frac{\pi^2}{6} d_1^3 10^{-9},$$

im Eisendraht

$$s_2 = \frac{\pi^2}{16} d_2^3 10^{-9}.$$

Der Effektverlust in beiden ist gleich — unter sonst gleichen Umständen — für $s_1 = s_2$, oder

$$d_2^3 = \frac{8}{3} d_1^3, \quad d_2 = 1,63 d_1.$$

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Fig. 7 zeigt das gegenseitige Verhältnis von Draht und Blech, bei gleichem Effektverluste.

Das heisst: Der Durchmesser von Eisendraht kann 1,63 oder annähernd $1\frac{1}{2}$ -mal so gross sein wie die Blechdicke, bei gleichem Effektverluste durch Wirbelströme.

Sei $Y_0 = e_0 + i c_0$ = hysteretische Admittanz der Primärspule.

$U_0 = r_0 - i c_0$ = Impedanz der Primärspule,

$U_1 = r_1 - i s_1$ = Impedanz der Sekundärspule,

wo die Reaktanzen s_0 und s_1 der wahren Selbstinduktion angehören, d. h. dem magnetischen Fluss, der nur die eine, nicht aber die andere Spule umkreist, somit zwischen beiden Spulen hindurchgeht.

Alle diese Grössen sind direkt experimentell bestimmbar, und lassen sich — mit einem grösseren oder geringeren Grade von Genauigkeit, je nach der Konstruktion — vorberechnen.

Sei $a = \frac{n_0}{n_1}$ das Verhältnis der primären und sekundären Windungen.

Sei nun

E_0 = primäre Klemmenspannung,

E_1 = sekundäre Klemmenspannung,

E_0' = primäre Gegen-EMK,

E_1' = sekundäre inducirte EMK,

so ist, da E_0' und E_1' von demselben magnetischen Fluss inducirt sind

$$E_0' = a E_1'$$

Sei die gesammte Admittanz des sekundären Stromkreises — einschliesslich der inneren Impedanz der Sekundärspule gleich

$$Y_1 = e_1 + i s_1,$$

so ist der Sekundärstrom

$$C_1 = Y_1 E_1'$$

bestehend aus der Energiekomponente $e_1 E_1'$ und der wattenlosen Komponente $s_1 E_1'$.

Hierzu gehört die Primärstromkomponente

$$C = \frac{C_1}{a} = \frac{Y_1 E_1'}{a},$$

Der primäre Erregerstrom (Leerlaufstrom) ist:

$$C_0 = Y_0 E_0'$$

$$= Y_0 a E_1'$$

somit der gesammte Primärstrom

$$C_0 = C + C_0 = \frac{E_1'}{a} (Y_1 + a^2 Y_0),$$

und das Verhältnis von Primärstrom und Sekundärstrom

$$\frac{C_0}{C_1} = \frac{1}{a} \left\{ 1 + \frac{a^2 Y_0}{Y_1} \right\}.$$

Die Klemmenspannung der Sekundärspule ist

$$E_1 = E_1' - U_1 C_1$$

$$= E_1' (1 - U_1 Y_1).$$

Die Klemmenspannung der Primärspule ist

$$E_0 = E_0' + U_0 C_0,$$

$$= a E_1' \left\{ 1 + U_0 Y_0 + \frac{U_0 Y_1}{a^2} \right\},$$

somit das Verhältnis von primärer und sekundärer Klemmenspannung

$$\frac{E_0}{E_1} = a \frac{1 + U_0 Y_0 + \frac{U_0 Y_1}{a^2}}{1 - U_1 Y_1}.$$

Das heisst: Wenn, bei primärer Klemmenspannung E_0 , der Sekundärkreis des Transformators durch einen Stromkreis von der Admittanz Y_1 geschlossen ist, so ist:

Transformationsverhältnis der Klemmenspannungen

$$\frac{E_0}{E_1} = a \frac{1 + U_0 Y_0 + \frac{U_0 Y_1}{a^2}}{1 - U_1 Y_1}.$$

Transformationsverhältnis der Ströme

$$\frac{C_0}{C_1} = \frac{1}{a} \left\{ 1 + \frac{a^2 Y_0}{Y_1} \right\}.$$

Diese Verhältnisse sind komplexe Grössen von der Form

$$p (\cos \omega + i \sin \omega),$$

und ergeben somit in p den absoluten Zahlenwerth des Transformationsverhältnisses und in ω den Phasenverschiebungswinkel zwischen Primär- und Sekundärkreis.

Zum Gesetz der Hysterese.

Von Rob. M. Friese, Nürnberg.

Bezugnehmend auf eine Abhandlung, die Herr Chas. Proteus Steinmetz in Heft 39 der „ETZ“ vom 26. September veröffentlichte, können noch folgende Angaben als werthvolle Ergänzungen dienen. Es sind dies drei besonders auffällige Resultate, welche aus den laufenden Untersuchungen herausgegriffen sind, die in der Abtheilung für Eisenuntersuchungen der Elektrizitäts-A.-G. vormalis Schuekert & Co. zur Kontrolle des von den Hüttenwerken geliefertem Materials vorgenommen werden.

Auch hierbei ist zu konstatieren, dass bei chemisch fast identischen Proben die Werthe von η beträchtlich auseinanderliegen. Die von Steinmetz aufgestellte Formel lautet bekanntlich $H = \eta B^{1,5}$, wobei H der durch Hysterese erzeugte Arbeitsverlust per cm^3 und Kreisprozess in Erg ist.

Nachstehend die Resultate der chemischen Untersuchung dieser Flussisenblechsorten, die von verschiedenen deutschen Hüttenwerken stammen, nebst den zugehörigen Werthen von η :

	Blech I (No. 297)	Blech II (No. 303)	Blech III (No. 309)
$\eta \cdot 10^3$	1,69	1,81	4,30
Gesammte fremde Bestandtheile in $\frac{g}{100}$			
Kohlenstoff	0,4473	0,3382	0,9055
Graphit	0,0967	0,2074	0,3906
Schwefel	0,0096	0,0076	0,0113
Silicium	0,0782	0,0160	0,0298
Kupfer	0,0020	0,0280	0,0112
Blei	0,1776	0,0510	0,1068
Zink	Spur	—	Spur
Mangan	Min. Spur	0,0082	Min. Spur
Nickel	0,0305	Spur	0,3610
Calcium	0,0487	—	Spur
Aluminium	Spur	0,0450	0,0606
Phosphor	nicht nachweisbar	Spur	nicht nachweisbar
Arsen	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar

Der kleinste Werth für $\eta \cdot 10^3$, der bisher bei Schuekert beobachtet wurde, war 1,38; es war dies das Blech No. 115 von einem schwedischen Hüttenwerk stammend. Den grössten Werth für $\eta \cdot 10^3$ besitzt das Blech No. 77 eines deutschen Hüttenwerkes mit 6,94.

Kapacitätsmessung einer Sammierbatterie, welche fünf Jahre im Betrieb steht.

Von K. Strecker und Th. Karrasch.

(Mittelanzahl aus dem Telegraphen-Ingenieurkreis des Reichs-Postamts.)

Das Haupt-Telegraphenamt in Berlin wurde im Jahre 1890 mit einer Batterie von 120 Tudor'schen Sammiern zu 52 A-Stunden für 10 A Entladestrom ausgerüstet, welche die Telegraphenleitungen des Amtes mit Strom versorgen sollten.

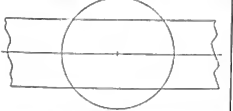


Fig. 7.

Dieselben oben abgeleiteten Formeln gelten offenbar ebenfalls für Wirbelströme in anderen Materialien, bei Substitution des entsprechenden Werthes für γ .

Theorie des Wechselstromtransformators.

Als Beispiel der Berechnung eisenhaltiger Wechselstromkreise mögen die allgemeinen Gleichungen des Wechselstromtransformators abgeleitet werden.

Ueber die Aufstellung dieser Batterie, die zugehörigen Umschalter, Mess- und andere Nebenapparate ist in der „ETZ“ 1890, S. 498, 629 berichtet worden.

Diese Batterie ist vor Kurzem, bei Ablauf der fünfjährigen Gewährfrist, untersucht worden; dabei ergab sich, dass ihre Kapazität nicht unbedeutend gewachsen war.

Da die Batterie während eines fünfjährigen Zeitraumes ohne jede Störung¹⁾ in Betrieb gewesen, da niemals eine Ausbesserung an den Zellen selbst nötig geworden ist, so schien es von einigem Interesse, über die gewonnenen Ergebnisse kurz zu berichten.

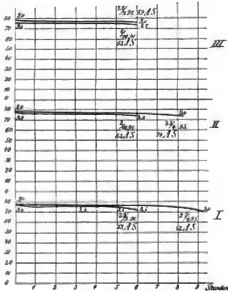


Fig. 8.

Die Elektrodenplatten waren von der damals gebräuchlichen Tu dor'schen Form, starke Bleiplatten mit Riefelung. Sie waren von der Fabrik in Hagen bezogen und von uns selbst in Glasgefäße eingebaut worden. Die Platten stützten sich auf Glasrinnen, die auf dem Boden der Zellen festgekittet waren; sie wurden durch Glasrohre von einander und durch Holzkeile von den Wänden der Zelle getrennt.

Die Säure zur Füllung hatte 19° Beaumé. Die Batterie sollte mit 8 A geladen werden, bis die Spannung für die Zelle 2.05 V betrug.

Alle 2 Monate war jede Batterie so lange zu laden, bis das Aräometer 4 Stunden lang keine Änderung mehr zeigte.

Die Vorschriften über das Nachfüllen waren die üblichen.

Die Entladung durfte mit 10 A bis herab zu 1.85 V vorgenommen werden.

Die Batterie hatte zeitweise den größeren Theil aller Leitungen des Haupt-Telegraphenantes zu speisen, zu anderen Zeiten wieder nur einen kleineren Theil.

Die Stromstärke war aber in allen Fällen nur ganz gering gegenüber dem zulässigen Strom von 9—10 A, nämlich gewöhnlich nicht über 0.25 A.

Jeden Montag und Donnerstag wurde eine der 3 Batterien von 40 Zellen, zu denen die 120 Elemente angeordnet waren, geladen; jede Batterie kam demnach alle 10—11 Tage zur Ladung. Nur wenn die Spannung einer Batterie vor dieser Zeit auf 7.6 V gefallen war, sollte die Ladung eber vorgenommen werden. Dieser Fall ist aber

¹⁾ Mit einer Ausnahme: Wenige Wochen nach dem Beginn des Betriebes hatte eine Zelle die Spannung verloren. Die Ursache war Verunreinigung der Säure durch Metalltheile, die in die Zelle gefallen waren und sich auflöset hatten. Die Zelle konnte durch Einfüllen frischer Säure wieder in Stand gesetzt werden.

niemals vorgekommen. Tägliche Messung der Spannung war vorgeschrieben.

Die drei Batterien von je 40 Zellen waren im Jahre 1891, etwas über 1 Jahr nach dem Beginne des Betriebes, gemessen worden und hatten reichlich 10-A-Stunden Kapazität ergeben. Die jetzt ausgeführten Messungen zeigten aber eine ganz wesentliche Erhöhung der Kapazität. Die Kurven in Fig. 8 geben die Beobachtungen an den drei Batterien I, II und III aus den Jahren 1891 und 1895 wieder. Die Ordinaten bedeuten die gemessenen Kleinmessenpannungen; die Stromstärken sind den Kurven besonders beschrieben. Am rechten Ende jeder Kurve steht das Datum der Messung und die gewonnene Strommenge.

Aus Mangel an Zeit sind aus den einen der Batterien (III) nur 64 A-Stunden entnommen worden; die noch immer recht hohe Spannung zeigte, dass die Batterie noch einen grossen Theil ihrer Ladung besass.

Die Messungen sind nicht bis zu einem sehr deutlichen Abfall der Spannung fortgesetzt worden, weil die Sicherheit des Betriebes nicht zulies, die Batterie so stark zu erschöpfen; doch zeigt bei den älteren Messungen der gleichzeitige Abfall von Spannung und Strom, dass die Batterie sich der Erschöpfung bereits näherte.

Gleichzeitig mit jenen 3×40 Zellen wurde eine Reserve von 80 Zellen beschafft, die im Telegraphen-Ingenieurbüro aufgestellt und zu Messungs- und Experimentierzwecken benutzt wurde. Diese Batterie wurde weit stärker beansprucht, als jene; die Stromentnahme betrug häufig auf längere Zeit 9—10 A, vorübergehend wohl auch mehr.

Diese Batterie hat sich gleichfalls gut gehalten und zeigt nun, nachdem sie vorher einmal regelrecht geladen und entladen worden war, gleichfalls eine merklich höhere Kapazität, als sie nach den früheren Angaben der Fabrik zu erwarten war. (67.5 A-Stunden bei Entladung mit 9 A von 61.5 bis 54 V Kleinmessenpannung.)

Es ist gelegentlich behauptet worden, dass eine wenig beanspruchte Batterie, die niemals oder selten bis zur Erschöpfung entladen wurde, an ihrer Kapazität Einbusse erleidet. Der hier vorliegende Fall, wo die Batterien (von der Messung im Oktober 1891 bis April 1895) 3½ Jahre lang nur ganz schwach entladen wurden, bestätigt eine solche Meinung nicht.

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Inkonstant des Funkenpotentials.

Von G. Jaumann (Wiener Sitzb. Ber., CIV, Abth. II, Januar 1895).

Wie in einer früheren Arbeit (1893), so vertritt der Verfasser auch jetzt noch die Ansicht, dass bei einer Funkenentladung zwischen Kugeln die rasche zeitliche Änderung der elektrischen Kraft, des Entladungsfeldes eine wesentliche Entladungsbedingung ist. Falsch sei die Annahme, dass die statischen Eigenschaften des Feides, also Form, Distanz und Material der Elektroden, sowie die Natur des Dielektrikums eine zur Entladung nötige Potentialdifferenz bestimmen.

Der Verfasser vergleicht den Entladungsvorgang mit dem Sieden und Gefrieren des Wassers und meint, es sei (von praktischer Gesichtspunkte abgesehen) noch unrichtiger, einer gegebenen Funkenstrecke ein bestimmtes Funkenpotential auszusprechen, als reinem Wasser bei normalem Barometerstande eine bestimmte Siede- und Gefrieretemperatur. Je reiner man die Aufstellung macht, um

{ die Siede- und Gefrieretemperatur }
{ das Funkenpotential }

zu bestimmen, um so weniger erhält man konstante Werthe. Um grosse Abweichungen

von den gewöhnlichen Werthen zu erhalten, muss man die kleinsten

{ Elektrische oder Dampfblasen }
{ Kraftschwankungen }

vermeiden. Nur wenn diese in sehr grosser Menge vorhanden sind, erhält man jene Grenzwerte, welche man gewöhnliche

{ Siede- und Gefrieretemperatur }
{ Funkenpotentiale }

nennt. Es ist deshalb eine unzulässige Abstraktion, sich vorzustellen, dass der Eintritt solcher katastrophischer Vorgänge stattfindet, weil eine bestimmte Temperatur, Potentialdifferenz etc. vorhanden ist.

Das Entladungsgesetz

$$E \cdot dt = \text{const.}$$

wenn E die elektrische Kraft im Entladungsfeld und dt ihre zeitliche Änderung bezeichnet, hat eine grosse Wahrscheinlichkeit für sich, lässt sich aber schwer durch absolute Messungen sicherstellen. Zu seinen diesbezüglichen Versuchen stellte der Verfasser einen Apparat her, bei dem entweder durch Ankerberührung der Elektroden, des Leiters oder durch Entladung der Kondensatorplatten von einander Funken erzeugt werden konnten. Damit liessen sich Entladungspotentiale erhalten, welche bis zu grösser sind, als die gewöhnliche.

Ohne auf weitere Einzelheiten einzugehen, beschränken wir uns im Folgenden auf die Resultate, wie sie der Verfasser zusammenstellt:

1. Funken verändern die Funkenstrecke, und zwar kräftige Funken deutlich in unfünftigen, schwache manchmal in günstigen Sinne. Die Funkenstrecke erhalt sich in dieser Nachwirkung der Funken von selbst im Laufe einiger Stunden. (Die Veränderung der Funkenstrecke lässt sich nicht durch Korrosion der Elektroden erklären.)

2. Bei Vermeidung der kleinsten Kraftschwankungen sind ungewöhnlich hohe Funkenpotentiale zu erhalten.

3. Bei nicht ganz erfüllten Entladungsbedingungen tritt die Entladung nach einer Verspätung von einigen Sekunden bis mehreren Minuten ein. Während dieser Verspätung verläuft ein Vorprozess der Entladung, welcher selbst keine Entladung ist.

4. Während dieser Verspätung kann man einwurfsfrei die excitirende Wirkung der Kraftschwankungen nachweisen.

5. Eine mässige Kraftschwankung lässt den Funken nicht momentan aus, sondern erst nach 0.1—5 Sekunden. Sie beschleunigt nur den Vorprozess desselben, kürzt also seine Verspätung ab.

6. Von Herz entdeckte Wirkung des Lichtes auf die Entladung ist als eine Kraftschwankungswirkung anzusehen. G. M.

Ueber Aueres und Schlichting beim elektrischen Lichtbogen und bei Entladungen in verdünnten Gasen.

Von O. Lehmann (Wiedem. Ann. Bd. 24, 1895, S. 361).

Der elektrische Lichtbogen besteht bei Anwendung horizontaler Elektroden scheinbar aus zwei schief gegenüber einander liegenden Flammen, welche bei grosser Spannungsdifferenz sehr beträchtliche Höhe erreichen können. So wurde z. B. gelegentlich der elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891 durch den Vertreter der Firma Siemens & Halske ein Wechselstromlichtbogen demonstriert, dessen Flammen eine Höhe von 50 cm und mehr erreichten. In einem dieser Flammen mit den Lichterscheinungen in Geissler'schen Röhren und im elektrischen Ein verglichen an können, hat der Verfasser als Entladungsgefösse die grössten, im Handel zu erhaltenden tubulären Luftpumpenröhren von etwa 40 cm Durchmesser und 50 cm Höhe, oder auch etwas kleinere, unter dieser Flammen mit den Lichterscheinungen, dessen inneres durch Fenster aus Spiegelglas bequem betrachtet werden konnte. Als Elektroden dienten 2—4 cm dicke porcellane Röhren aus Kupfer, Messing oder Eisen; zuweilen auch Kohlestäbe.

Zunächst sollte festgestellt werden, wieviel die den Lichtbogen umgebende Gasmasse der Entladung theilnimmt. Zu diesem Behufe wurde in einem solchen Rezipienten bei etwa 30 cm Distanz der dicken Kupfer Elektroden ein A. Stromzähler und ein V. Spannung, eine Entladung eingeleitet. In reiner Luft sah man die Elektroden von rothem, bzw. blassem Licht umgeben und darzwischen einen dunklen Trennungsbogen bei der gewöhnlichen Entladung. Mischte man aber der verdünnten

Luft im Rezipienten etwas Jod- und Fettsäure und so trat eine, das rotbraune und blaue Licht einschliessende, mehr oder weniger kugelige oder birnförmige, scharf begrenzte, grünlilaue Aureole auf, die nach etwa 40 sec wieder Rezipienten ausfüllte. Nachträglich war diese Aureole auch in reinster Luft zu erkennen, und zwar erscheint sie hier gelber, verliert sich aber sehr bald, sobald sich in Folge einer chemischen Umwandlung der vorhandenen Gase Sauerstoff und Stickstoff.

Wenn man ein Luftrohr ausnimmt, so gelangt die Aureole nicht in das Licht, sondern die einblühende Flammenercheinung über. Aus dem Bisherigen war zu folgern, dass die Grenze der Aureole (und der Flammen) das vom Strom durchflossene Gas und die nach der Entladung beteiligten scheidet. Diese Ansicht gewinnt an Wahrscheinlichkeit, wenn man die Strömungsverhältnisse des Gases im Rezipienten verfolgt. Bringt man nämlich in den evakuierten Rezipienten ausser den Jod- und Fettsäuren, auch noch Rauch aus festen Farbstoffen, B. einen brennenden Wismut, so steigt bei vertikaler Stellung des Liebthogens die heisse, wogende Luft in der Achse des Rezipienten in die Höhe und strömt, sich abkühlend, am inneren Wande wieder herab, sodass sich in etwa halber Höhe derselben eine unbewegliche Wirbelung ausbildet, wie ein Eintreten von Elektrauch in freies Luft. Ein Tritt ein Rauchfass in das Gährungsgefäss ein, so wird er dort sofort lebendig und bleibt es bis an seinem Austritt, wo er ebenso schnell wieder erlischt.

Die Vermuthung, die bei einem horizontalen Liebthogen schiefe gegenüber gerichteten Flammen senken von den Spitzen ausgehende Ausströmungen, hält der Verfasser für unrichtig. Eine Verdampfung der Kohlenstoffe findet bei dem gewöhnlichen ruhigen Liebthogen nicht statt, sondern nur bei dem zuckenden. Will man den Stromverlauf in der Aureole untersuchen, so eignet sich das Magnetnadel nicht, weil die schwachen Stromdichten in unserer Theile gegenüber dem starken Strom in der Achse der Entladung eine zu geringe Wirkung haben. Dagegen wird die Aureole von einem angebrachten Magnet beeinflusst und verschleift sich ganz so, wie wenn sie aus einem Büchse! ausströmt, wenn eine Stromflamme zusammengesetzt wäre.

Eigenthümlich erscheint der Umstand, dass sich die Aureole mehrere Centimeter hoch dicht an der oberen Elektrode hinaufzieht, und dass sie beim gewöhnlichen Liebthogen zwischen die Form einer hochaufsteckenden, spitzigen Flamme annehmen kann, sodass es schwer hält, sich vorzustellen, dass in dieser Flamme der Strom auf der einen Seite hinaus, auf der anderen hinuntersteigt. Nun sieht sich aber die Aureole um so höher hinauf, je grösser die Stromarbeit, d. h. die erzeugte Temperatur des Gases ist; folglich nöthigt die gute Leitfähigkeit des stark erhitzten Gases den Strom, der aufsteigenden heissen Luft nachzugehen und ebenso komplizierte Wege zu beschreiben, wie wir sie ihm durch beliebig gekrümmte und verbogene Drähte anzwängen können.

Dass in manchen Fällen, z. B. beim Feinblasen des Liebthogens mittels eines Magneten, der Liebthogen sich in feine Fäden, ähnlich einer Lohrbrennflamme, auflösen scheint, ist rührt hauptsächlich daher, dass Staubpartikelchen etc., welche von der Luftströmung mitgerissen werden und im Liebthogen in helles Glühlochen kommen, ihren Weg als leuchtende Linien verzeihen und so den Eindruck scharfer Spitzen hervorbringen.

Bringt man ein Hindernis, wie etwa ein gekrümmtes isolirtes Eisenblech, in den Weg der Entladung, so wird die Aureole demnach wie es dem veränderten Lauf der Stromlinien (mit Rücksicht auf die gute Leitfähigkeit des erhitzten Gases) entspricht.

Versuche mit einem Thermometer ergaben, dass die scharfe Grenze der Aureole sich auch durch die Temperatur der Umgebung des Liebthogens feststellen lässt. In unserem Saume derselben ist die Temperatur beinahe 400° gegen die Achse zu nimmt dieselbe stark zu. Diese Thatsachen sprechen auch dafür, dass die Aureole hauptsächlich von Stromlinien erfüllt ist, und andererseits, dass sie auch wirklich sämtliche Stromlinien in sich enthält.

Um die Schichtung zu erklären, muss man annehmen, die Entladung im Liebthogen sei nicht eine stationäre elektrische Strömung, sondern jede Schicht stelle eine geordnete Partialentladung dar.

Dankt man sich in eine Aureole von bestimmter Form die Niveauflächen senkrecht zu den Stromlinien eingezeichnet, so erhält man das Bild der Schichtung. Man muss aber zu der Annahme versucht, dass die Schichten die Niveauflächen oder Stromflächen der Energie darstellen. G. M.

LITERATUR.

Methodisches Lehrbuch der Elementarmathematik. Von Dr. Gustav Felsmüller. Direktor der Gewerbeschule zu Hagen v. W. III. Theil. Lehr- und Uebungsbuch für die obere realistische Vollanstalt und höherer Fachschulen, selbst Vorberetungen auf die Hochschul-Mathematik. Mit 160 Figuren im Text. Leipzig 1896. B. G. Teubner.

Vorstehend genanntes Lehrbuch bildet ein ganz vorzügliches Hülfsmittel für den elementaren mathematischen Unterricht in der obersten Klasse höherer gewerblicher Fachschulen. Wegen der häufigen Bezugnahme auf technische Aufgaben und Anwendungen dürfte das Buch auch den Techniker interessieren und ihm bei etwaiger Auftrichtung seiner mathematischen Kenntnisse gute Dienste leisten können. M.

Lehrbuch der Differentialrechnung. III. Theil: Anwendung der Differentialrechnung auf die ebenen Kurven. Nebst 425 gelösten Aufgaben, 164 Figuren und 126 Erklärungen. Für das Selbststudium und den Gebrauch als Lehrmittel bearbeitet nach dem System Kleyer von Prof. Dr. August Haas. Stuttgart 1894. Julius Maier.

Es giebt eine grosse Reihe ebener Kurven, welche in der Technik wichtige Anwendung gefunden haben. Wir erinnern hier an die Kegelschnitte und deren Evoluten und Evolventen, ferner an die Cycloiden, Brennlinien, Linien, Sinuslinien u. v. a. Ueber dieselben physikalischen und technischen Problemen die genau Diskussion der durch die Endgliederung und den Gebrauch als Lehrmittel bearbeiteten Theil der Lösung der Aufgabe. Das Lehrbuch, welches, ebene auf die allgemeine Theorie der Kurven ausführlicher eingeht, enthält kurze Ableitungen der Formeln und Erläuterung an zahlreichen Beispielen, die die praktisch wichtigen Eigenschaften der Kurven am schnellsten ermittelt werden können, wird daher dem Physiker und Techniker, der allerdings mit der Differentialrechnung durchaus vertraut sein muss, willkommen sein. Das vorliegende, nach System Kleyer bearbeitete Buch, erfüllt den genannten Zweck in vorzüglicher Weise. Obwohl die Behandlung des Gegenstandes in der Form von Fragen und Antworten auf den ersten Blick etwas befremdend, erweist sie sich doch im vorliegenden Falle als recht geeignet, insofern sie gestattet, alle bei der Diskussion von Kurven wichtigen Punkte ohne alle Umschweife zu erledigen. M.

Alphabetisches Stationsverzeichnis für die preussische Staatsisenbahnen. Einzelne Ausgabe 1896/96. Berlin. Preis 40 Pf.

Durch das vorliegende, im Auftrage des Reichs-Ministers der öffentlichen Arbeiten hergestellte Verzeichnis wird dem reisenden Publikum ein sehr dankenswerther Dienst geleistet. In dem Verzeichnis sind sämtliche Stationen, auch Haltestellen und Haltpunkte — der preussischen Staatsisenbahnen unter Angabe der Strecken, an denen sie liegen, sowie der Direktions- und Inspektionsbezirke, zu denen sie gehören, aufgeführt. Am Schlusse befindet sich ein Adressenverzeichnis der in größeren Städten befindlichen Inspektion der preussischen Staatsbahnen, sowie Bemerkungen für den geschäftlichen Verkehr mit den Behörden und Dienststellen der Königlich Preussischen Staatsisenbahnenverwaltung. Ferner sind auf Veranlassung des Ministers 7 in Plakatform eingerichtete Karten hergestellt worden, welche je mehrere Eisenbahndirektionsbezirke unter farbiger Unterscheidung der Einzelbezirke umfassen — die uns vorliegende Karte stellt die Direktionsbezirke Berlin und Halle a. S. dar — und eine Übersichtliche Aufzählung der an den einzelnen Betriebs-Verkehr- und Maschineninspektionen gehörigen Bahnhallen, der Hauptwerkstätten und der zu den Maschineninspektionen gehörigen Nebenwerkstätten, sowie ebenfalls in oben erwähnten Bemerkungen für den geschäftlichen Verkehr enthalten. M.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Persönlichen.

Geh. Kommerzienrath Engen Lang †. Am 9. d. M. starb im Alter von 92 Jahren auf seinem Gute in der Nähe von Köln der Geh. Kommerzienrath Engen Lang, welcher unter dem Grossindustrialien des Rheinlandes eine der ersten Stellen einnahm. Der Verstorbene gehörte der Verwaltung vieler Aktiengesellschaften in der Elektrizität-Gewerbetreibend- Seubert & Co. in Nürnberg an; ferner war

er an der Gasometerfabrik Ditzel beteiligt. Durch die Erlangung der elektrischen Schweibedurch die zwischen Eibfeld und Barmen zum ersten Male zur praktischen Ausführung gelangt, hat er sich auch in der Elektrotechnik einen Namen erworben.

Herr von Huber, Wirklicher Geh. Oberregierungs- und vortragender Rath im Reichsamt des Innern, zum Präsidenten des kaiserlichen Patentamts ernannt worden.

Telephonie.

Fernsprechverkehr zwischen Deutschland und Belgien. Bei der bevorstehenden Errichtung eines Fernsprechverkehrs zwischen Belgien und Deutschland handelt es sich, wie die „Köln. Ztg.“ schreibt, um zwei völlig getrennte Linien, und zwar um eine Verbindung zwischen Antwerpen-Brüssel und Aachen-Köln und um eine solche zwischen Lüttich-Verriors und Aachen-Köln. Die Linie Brüssel-Köln hat 225 km Länge, wovon 189 auf die Strecke Brüssel-Herbethal (Grenze) und 86 auf die Strecke Herbethal-Köln entfallen. Die Strecke Antwerpen-Brüssel ist 48 km lang, sodass die Linie Antwerpen-Köln 370 km oder nur 45 km weniger messen wird, als die bestehende Linie Paris-Brüssel. Die Strecke Antwerpen-Köln wird Phonoferritdraht von 8 mm Stärke zwischen Lüttich-Aachen solcher von 3 mm Stärke verlegt. Auf Verlangen Deutschlands bleibt dem belgischen Gebrauch der Verkehr auf den neuen Linien Nachts geschlossen und auf die Stunden von Morgens 7 bis Abends 9 Uhr einbeschränkt. Die Gebühren betragen für ein 5 Minuten langes Gespräch zwischen Aachen und Verriors und Lüttich l. zwischen Köln und Verriors oder Lüttich l. 60, zwischen Aachen und Brüssel oder Antwerpen l. 50, zwischen Köln und Brüssel oder Antwerpen 3 M. Als Tag der Eröffnung der Linien soll der 15. Oktober in Aussicht genommen sein.

Der bayerische Telephonat für 1896. Der dem bayerischen Landtage zur Beschlussfassung vorgelegte Etat für das Jahr 1896 weist eine Reihe von Posten auf, welche theils zur Erweiterung bestehender, theils zur Herstellung neuer Anlagen erforderlich sind. Wir entnehmen darüber den „Münchener N. N.“ Folgendes:

Es sollen folgende Telephonanlagen erweitert werden: München 50 000 M., Nürnberg-Fürth 300 000 M., Ludwigshafen a. Rh. 78 000 M., Augsburg 35 000 M., Würzburg 30 000 M., Erlangen und Bad Kissinger 90 000 M., Bayreuth 120 000 M., Bamberg 11 000 M., Regensburg, Hof, Landau i. d. Pf., Fürth 10 000 M., Kaiserlautern, Starnberg, Feldafing, Garmisch-Partenkirchen, Aachen, Fraising, Hellaubach, München, Lindau, Lauf, Kaufbeuren, Zwickau, Bruck, Wendelstein. Insgesamt sind hierfür 1 400 000 M. erforderlich.

Herstellung neuer Ortstelephonnetze: Nachdem in allen grösseren Städten Bayerns Telephonanlagen schon bestehen, kommen für die Herstellung von Ortstelephonnetzen in der 33. Finanzperiode nur mehr kleinere und kleinere Orte in Betracht, für welche der telephonische Lokverkehr von geringer Bedeutung sein würde, die Einzeichnung in das interurbane Netz jedoch ein mehr oder minder lebhaftes Bedürfnis ist. Es wird daher die Errichtung von Ortstelephonanlagen, welche nicht zugleich in das Städteverbindungsnetz einzubeziehen wären, kaum mehr in Frage kommen. Bei Beurtheilung der einzelnen Projekte kommt demgegenüber auch in Betracht, welche Kosten die Einzeichnung des betreffenden Ortes in das Städteverbindungsnetz verursachen würde. Es muss daher als Voraussetzung für die Herstellung einer Telephonanlage, welche nicht zugleich in das Städteverbindungsnetz einzubeziehen wären, die Einzeichnung in das interurbane Netz jedoch ein mehr oder minder lebhaftes Bedürfnis ist. Es wird daher die Errichtung von Ortstelephonanlagen, welche nicht zugleich in das Städteverbindungsnetz einzubeziehen wären, kaum mehr in Frage kommen. Bei Beurtheilung der einzelnen Projekte kommt demgegenüber auch in Betracht, welche Kosten die Einzeichnung des betreffenden Ortes in das Städteverbindungsnetz verursachen würde. Es muss daher als Voraussetzung für die Herstellung einer Telephonanlage, welche nicht zugleich in das Städteverbindungsnetz einzubeziehen wären, die Einzeichnung in das interurbane Netz jedoch ein mehr oder minder lebhaftes Bedürfnis ist.

Herstellung neuer Ortsstelephonnetze: Nachdem in allen grösseren Städten Bayerns Telephonanlagen schon bestehen, kommen für die Herstellung von Ortsstelephonnetzen in der 33. Finanzperiode nur mehr kleinere und kleinere Orte in Betracht, für welche der telephonische Lokverkehr von geringer Bedeutung sein würde, die Einzeichnung in das interurbane Netz jedoch ein mehr oder minder lebhaftes Bedürfnis ist. Es wird daher die Errichtung von Ortsstelephonanlagen, welche nicht zugleich in das Städteverbindungsnetz einzubeziehen wären, kaum mehr in Frage kommen. Bei Beurtheilung der einzelnen Projekte kommt demgegenüber auch in Betracht, welche Kosten die Einzeichnung des betreffenden Ortes in das Städteverbindungsnetz verursachen würde. Es muss daher als Voraussetzung für die Herstellung einer Telephonanlage, welche nicht zugleich in das Städteverbindungsnetz einzubeziehen wären, die Einzeichnung in das interurbane Netz jedoch ein mehr oder minder lebhaftes Bedürfnis ist.

Herstellung neuer telephonischer Städteverbindungen. Die postulirten neuen Städte-

gen herzustellen, sowohl um das bestehende Südverbindungsnetz zu entwickeln, wie es der wachsende Verkehr erfordert; B. um ausserhalb des Telephonnetzes landliche Orte in dasselbe einzubeziehen. Die Frequenz der telephonischen Verbindungsanlagen ist in stetiger rascher Zunahme begriffen. Die Zahl der auf dem Telephonlinien von grösserer Leitungs-länge vermittelten Gespräche (ohne den Verkehr der Vor- und Nachbarortsverbindungen, wie Nürnberg-Pürnberg, Ludwigshafen-Mannheim, München-Pasing etc.) betrug im Jahre 1891: 48.706, 1892: 109.347, 1893: 216.705, 1894: 487.959 (1). Die allgemeine Steigerung des Verkehrs wird anhalten, theils weil die Benützung des Telephons als Verkehrsmittel sich immer mehr einbürgert, theils infolge Mehrung der Abonentenzahl der bestehenden Anlagen und Einbeziehung neuer Orte in das Telephonnetz. schliesslich infolge des Umstandes, dass die telephonische Korrespondenz zwischen Bayern und anderen Telegraphengebieten, insbesondere dem Reichs-telegraphengebiete und Württemberg, durch stete Zulassung neuer Orte in den gegenseitigen Verkehr immer grössere Ausdehnung gewinnt. Verschiedene Linien sind nun zur Lasten der dort belastet, dass sie einen irgend erheblichen Verkehrsdruck nicht mehr zu bewältigen vermöchten. Das Telephonnetz wird daher durch Vermehrung der Leitungen auf den fraglichen Linien in den Stand gesetzt werden müssen, den steigenden Anforderungen des Verkehrs zu genügen. Zu diesem Zweck sind die postulirten Leitungsbauten in Aussicht genommen. Unter A. sind enthalten: dritte Leitungs-schleife München-Nürnberg; direkte Verbindung Hof-Nürnberg; zweite Schleife Bamberg-Nürnberg; zweite Leitungs-schleife Nürnberg-Frankfurt; zweite Leitungs-schleife Ludwigshafen a. Rh.-Kaiserlautern; dritte Leitungs-schleife Noustadt a. d. Haardt-Ludwigshafen a. Rh. Hierfür sind 300.000 M postulirt. B. Der Bedarf von 300.000 M für Leitungsarbeiten, welche die Herstellung neuer Verbindungen bezwecken, vertheilt sich wie folgt: für die Telephonlinie Passau-Regensburg 61.400 M, für die Telephonlinie Lindeau-Regensburg 20.000 M, für Einbeziehung neu zu errichtender Orts-telephonanlagen in das Südverbindungsnetz 200.000 M, als gemeinsams Reserve sind noch 300.000 M vorgeschlagen.

Elektrische Beleuchtung.

Frankfurt a. M. Wie wir der „Frkf. Ztg.“ entnehmen, finden gegenwärtig die Abnahmeprüfungen der dortigen Elektricitätswerke unter Leitung des Herrn Prof. Dr. H. F. Weber aus Zürich statt.

Wiesbaden. Der „Frankf. Ztg.“ zufolge beschäftigt sich gegenwärtig die Commission der Frage der Errichtung einer städtischen Centrale für elektrische Beleuchtung, nachdem er bereits vor zwei Jahren diese Angelegenheit einmal erörtert, aber schliesslich vertagt hatte. Der Magistrat beabsichtigt zunächst eine Blockstation mit Gasmotorenbetrieb für den inneren Theil der Stadt einzurichten. Herr Ingenieur Oscar von Müller, an den sich der Magistrat in dieser Frage wandte, hat in einem Vortrage die Errichtung einer Centralstation empfohlen. Herr von Müller ist mit der Anfertigung eines bestgehenden Projektes beauftragt worden.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Bahn Teplitz-Eichwald. Die elektrische Bahn von Teplitz nach Eichwald, welche bereits am Anlass der diejährigen Gewerbeausstellung in Teplitz in einer Theilstrecke in provisorischer Ausführung genommen war, ist nunmehr in ihrer gesammten Strecke vollendet und fand am Freitag den 4. Oktober die ganze Bahn eröffnet, welche eine Ausdehnung von über 5 km besitzt, die technisch polizeiliche Prüfung und Probefahrt statt. Dieselbe ging ohne jeden Anstand vor sich und wurde sofort in Benutzung genommen. Theilnehmend. Nach der Probefahrt wurde die Bahn sogleich dem allgemeinen Verkehre freigegeben. Die Gesammtlänge der Bahn sind die Internationale Elektricitätsgesellschaft in Wien und die Firma Lindheim & Co., welche auch die Bahn selbst gebaut und ausgerüstet haben.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrische Kraftübertragung in der Leykam-Josefthaler Papierfabrik. Bei dem Erdbeben, von welchem in diesem Frühjahr das Herzogthum Krain und insbesondere die Stadt Laibach und Umgebung heimgesucht worden ist, wurde auch die grosse Papierfabrik der Leykam-Josefthaler Aktienpapiersabrik in Josefthal bei Laibach vollständig zerstört. Gegenwärtig wird das Etablissement in grösserem Umfange wieder aufgebaut und den neuesten Fortschritten der Fabrikation entsprechend eingerichtet. Unter Anderem lässt die Papierfabrik-Aktiengesellschaft auch eine Anlage für elektrische Kraftübertragung herstellen, die in ihrer Art das Interesse der Fachkreise verdient. Die Betriebskraft liefert eine Wasserkraft, welche im Orte Kaltenbrunn in einer Entfernung von beinahe 5 1/2 km oberhalb des Fabrikationsortes gelegen ist und bei einem Gefälle von 5 m durchschnittlich 500 PS zu leisten vermag, die elektrisch nach Josefthal übertragen werden. Die Primärstation in Kaltenbrunn besitzt aus zwei Turbinen von je 250 PS Leistungsfähigkeit, welche auf eine gemeinsame Transmission arbeiten. An den beiden Enden der Transmission sind zwei Generatoren mit derselben gekuppelt, sind zwei Drehstromgeneratoren von Ganz & Co., gleichfalls mit einer Leistungsfähigkeit von je 250 PS, montirt. Die Transmission macht ebenso wie die Generatoren 170 U. P. M. Von der Primärstation der Fabrik in Josefthal führt nun die Fernleitung in drei Kupferdrähten von je 6 mm Querschnitt. In Josefthal selbst sind die Transformatoren von 850 Kilowatt aufgestellt, welche die von den Generatoren erzeugte Stromspannung von 800 V auf 200 V Spannung umgestalten. Der Verlust in der Fernleitung beträgt etwa 5 1/2 %. Ferner ist in der Josefthaler Fabrik theils zum Zwecke der Ergänzung, theils zur Reserve eine weitere, also dritte Drehstromprimärmaschine von 250 PS aufgestellt, von gleicher Konstruktion wie die beiden vorerwähnten. Im Zusammenhange mit dieser Maschine, nur mit dem Unterschiede, dass die Josefthaler Primärmaschine bloss mit 800 V Injektionströmung arbeitet, wird nunmehr der Strom aus dem Arbeitsperrn von 800 V nach den verschiedenen Verbrauchsstellen des Fabrikationswerkes vertheilt. Für den Antrieb der Transmissionen für die arbeitsmässigen dieser gegenwärtig 6 Drehstrommotoren, von denen einer 100 PS, 3 Motoren je 100 PS und zwei je 20 PS Leistung besitzen. Ausserdem wird ein 40-ferdiger Motor zum direkten Antriebe einer Papiermaschine verwendet und hängt von dieser verachsenden Maschine ab. Die Ventilations-einrichtungen in der Fabrik werden gleichfalls elektrisch betrieben. Im Zusammenhange mit dieser Kraftübertragung steht die Vertheilung des gesammten Fabrikationsabkommens mit elektrischem Lichte, zu welchem Behufe eine eigene Gleichstromdynamoe von 80 PS und 100 V Spannung aufgestellt ist, die von der Haupttransmission in der Fabrik angetrieben wird. Die Ausführung der gesammten vorbeschriebenen Anlage, sowohl der Turbinen als auch des elektrischen Theiles, wurde der Firma Ganz & Co. übertragen. Die betreffenden Arbeiten sind im Ganzen im März 1895 im Wesentlichen vollendet und ihrer Bestimmung übergeben worden. Dass von Herrn Ingenieur Goldenev eig im Projekt ausgearbeitete Kraftübertragung im Jahre 1894 die grösste Drehstromanlage für motorische Zwecke in Oesterreich sein.

Elektricitätswerk Zulkon-Bregmaten. Der „Schweiz. Bauztg.“ entnehmen wir über diese Anlage Folgendes:

Die Betriebe dieses Elektricitätswerkes wird der Reuss, etwa 1 km oberhalb des Städtchens Bregmaten (Kanton Aargau) entnommen. Das Natürliegende Wasser, die Wassermenge, die Weisheit die Wasserkraftanlage ausgebeht ist, 25 m³ per Sekunde, die verfügbare Kraft daher circa 1300 PS. Das Wasser wird durch einen Stollen von 1,5 km Länge, 4,10 m im höchsten Querschnitt von 18,50 m zum Turbinenbau geleitet. Die Turbinenanlage umfasst vier Reaktions-turbinen (Patent Escherich-Turbine) von 225 PS und 115 U. M. und drei 34 PS Turbine von 910 U. P. M., letztere zum Antriebe der Erzeugermaschinen. Die grossen Turbinen werden automatisch, die kleinere Turbine von Hand regulirt.

Mit jeder der vier grossen Turbinen ist ein Drehstromgenerator von entsprechender Leistungsmenge gekuppelt. Die Generatoren haben vertikale Wellen und liefern bei einer Kraftaufnahme von 225 PS 224 Kilowatt; die Spannung beträgt 2000 V pro Schenkel oder

3000 V verketet. Die Dynamomaschinen sind von bekannten Oerlikon-Typ mit feststehendem Armaturspulen und mit rotirendem Magnetrad aus Gussstahl, das durch eine elastische Spindel erregt wird. Das Magnetrad besitzt 60 Pole; die Cylindernahl ist demnach bei 11 Umdrehungen = 660. Der äussere Durchmesser eines Generators beträgt 5,60 m, der Durchmesser des Magnetrades 3,96 m, das Gesammtgewicht des Generators 20.000 kg. Der Erzeugerstrom liefern zwei 4-polige Oerlikon-Maschinen mit einer Leistung von je 11 Kilowatt bei 150 V Spannung und 800 U. P. M.

Die Schaltwand hat eine Länge von 8 m und enthält in einem Mittelfeld die notwendigen Apparate für die Erregung, in des zwei seitlichen Feldern die Apparate für die 4 Drehstromgeneratoren.

Von der Kraftstation aus geben 2 Leitungsstränge; der eine nach Zürich, der andere nach Wohlen. Der erste Strang besteht aus 3 x 3 Drähten von 7,7 mm Durchmesser und hat eine Länge von 90 km; der Strang nach Wohlen besteht aus 3 Drähten von 4 mm Durchmesser und besitzt eine Länge von 7 km. Die Leitungen sind auf imprägnirten Stangen von 19 m Länge geführt und auf Isolatorlöcher montirt. Jede Stange ist mit einem Blitzableiter versehen. Die mittlere Stangendistanz beträgt 45 m.

Das Elektricitätswerk Zulkon-Bregmaten dient his jetzt hauptsächlich zur Kraftabgabe. Die Maschinen sind 3 Sekundärstationen angeschlossen, nämlich:

1. die neue Fabrikanlage der A. O. Escher, Wys & Cie. in Hard Zürich mit 400 PS;
2. die Mühle der Herren Maggi & Cie. in Zürich mit 200 PS;
3. die Centrale der Gemeinde Wohlen mit 80 PS, gemessen auf den Motorenwellen.

1. Anlage der A. O. von Escher, Wys & Cie. Diese neu erbaute Maschinenfabrik besteht einer grösseren Anzahl isolirter angeregter Werkstätten und ergab sich als rationalste Lösung der Frage der Kraftvertheilung die Kraftvertheilung mittels Drehstrom. Die elektrischen Centralmaschinen sind in drei Stufen im Motorenhaus und umfasst 2 Drehstromtransformatoren für eine Leistung von je 300 Kilowatt, zur Reduktion der Spannung von 2000 auf 100 V; 2 Sekundärstationen; 2 Niederspannungsdrehstromgeneratoren mit horizontalen Wellen, die mittels auswechselbarer Kupplungen von einer Dampfmaschine angetrieben werden auf 400 U. P. M. machen; 6-polige Oerlikon-Gleichstrommaschinen für eine Leistung von je 600 A und 120 V bei 400 U. P. M. Dieselben Maschinen, die ebenfalls von einer Dampfmaschine angetrieben werden, liefern den Strom für die Fabrikbeleuchtung, welche 130 Gaslampen und 500 Glühlampen umfasst.

Die für diese Maschinenstation erforderlichen Apparate sind auf einer Schaltwand von 8 m Länge montirt. Dieselbe besteht aus drei Feldern; das Feld rechts dient für die Lichtvertheilung, während das grosse Mittelfeld für die Maschinen und Transformatoren (Niederspannungstromkreis) nöthigen Mess- und Schaltapparate enthält. Die Anordnung der Schaltwand ist so getroffen, dass Transformatoren und Reservergeneratoren nach beiden Seiten hin zugänglich sind. Die Parallelschaltung der letzteren mit den 36 m weit entfernten Primärmaschinen macht ohne Benützung von Belastungserständnis aus dem Ganzen 12 bis 13 m betriebsfähig.

Von dieser Apparaturwand geben die verschiedenen Stromkreise für Licht und Kraftvertheilung, im Ganzen 12, theils oberirdisch, theils unterirdisch ab.

Im Ganzen sind in den ausgedehnten Werkstätten der A. O. Escher, Wys & Cie 83 Motoren von 1/2-50 PS mit einer Gesammtleistung von 277 PS für Hebesaug-, Aufzüge, Krähnen und dergl. Die Motoren Typ 6 PS haben Schlussanker, die grösseren Typen 4,10 m Durchmesser, alle Motoren sind sehr gut unter Belastung und überlasten in Beträchtliche, bedeutende Ueberlastungen in Betriebe nicht gefährlich. Zur Ingangsetzung der Motoren von 25 PS und mehr sind Induktoren, die Motoren von 9-24 PS Flüssigkeitsanlaufsichernde, während die kleineren Motoren ohne Weiteres eingeschaltet werden können. Bei den Erzeugermotoren sind diejenigen Motoren, welche zum Heben der Last dienen, mit Anlaufsichernden versehen, während die Motoren für die Länge und Querbewegung sowie die Motoren für die verschiedenen Aufzüge etc. einfache Ausschalter für Umschalten besitzen. Im Ganzen sind 5 Krähnen zu 2 t

Elektrische Strassenbahnen in Canada. In einem Vortrage welchen Herr George Johnston vor der 5. Jahresversammlung der Canadian Electrical Association gehalten, giebt derselbe einen Uebersicht über die elektrische Anlagen in Canada investirtes Materials auf 27 Millionen Dollars, die Gesammtlänge dieser Bahnen auf 385 engl. Meilen = 620 km. Die Zahl der im letzten Jahre auf den elektrischen Bahnen beförderten Personen auf 57 Millionen an, während auf den Dampfmaschinen auf 14 Millionen Personen befördert wurden.

10 Krähnen zu 10 t und 9 Krähnen zu 5 t elektrisch betrieben.

2. Anlage der Herren Maggi & Cie., Stadtmühle Zürich. In einer ausserhalb der Mühle gelegenen Turbinenstation wird der vom Werk an der Reuss abgezogene gespannte Drehstrom in Niederspannungsstrom von 135 V umgeformt. Die Station umfasst 3 Transformatorstationen à 120 KW mit primär und sekundär ausschaltbar sind und sekundär auf gemeinsame Sammelschienen arbeiten, von denen aus die Leitungen zu den verschiedenen, in der Mühle aufgestellten Motoren abgehen. Es sind vorhanden:

- 1 asynchroner Motor à 100-130 PS, 480 U. p. M.
- 3 asynchrone Motoren à 60-80 = 135 "
- 1 asynchroner Motor à 120 = 735 "

3. Anlage der Gemeinde Wehlen. Die Gemeinde Wehlen verwendet die aus dem Elektrizitätswerk Zuffen - Bremgarten hesogene elektrische Energie für Licht- und Kraftzwecke. Der für die Kraftabgabe (kleine Motoren) benötigte Strom wird in einem 20 Kilowatt Transformator auf 130 V Schenkelpennspannung transformiert, während die Verteilung des Stromes im Lichtbetrieb mit Gleichstrom geschieht. Zu diesem Zwecke ist in Wehlen ein 60-pferdiger, synchroner Drehstrommotor aufgestellt, der direkt mit der hohen Spannung gespeist wird und mit Gleichstrom an jeder Seite des Drehstrommotors ist eine Gleichstrommaschine von 190 A bei 125 V oder 130 A bei 130 V direkt gekuppelt. Ausserdem sind bei 20 Akkumulatormotoren von 100 Ampere und einer Kapazität von ca. 500 A-Stunden aufgestellt. Dieselben arbeiten in Parallelschaltung mit den Maschinen auf ein Dreileitersystem.

Die öffentliche Beleuchtung der Gemeinde Wehlen umfasst 80 Glühlampen à 25 NK und 10 Bogenlampen, die Privatbeleuchtung 1400 installierte Glühlampen à 25 NK.

Für die elektrische Anlage wurden folgende Nuteeffekte garantiert:

- 1. Drehstromgeneratoren einschliesslich Erzeugung 84 1/2%
 - 2. Primärleitung nach Zürich 85%
 - 3. Transformatoren 97%
 - d. h. ein Totantriebseffekt bis zu den Sekundärkreisläufen der Transformatoren von 77%.
- Das Elektrizitätswerk Zuffen - Bremgarten wird am 1. Juli 1896 in Betrieb gesetzt; dasselbe ist, mit Ausnahme des Sonntags, ununterbrochen im Betrieb.

Die Wasserwerkanlage wurde von Lecher & Cie. in Zürich, die Turbinen und Maschinen Einrichtungen von der A.-G. der Maschinenfabriken von Escher, Wyss & Cie. der Wasserwerk elektrischen Teil von der Maschinenfabrik Oerlikon angefertigt. Dr. Bl.

Verschiedenes.

Asseszeichnungen. Auf der vor Kurzem stattgehabten Provinzialgewerbeausstellung in Posen wurden den elektrotechnischen Firmen Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg, Gebrüder Körting in Körtingerhof bei Hannover, Siemens & Halske in Berlin und Voigt & Haefliger in Bockheim bei Frankfurt a. M. die goldene Medaille verliehen.

Internationale Ausstellung für Schifffahrt und Fischerei in Kiel 1894. Vom Ende Mai bis Ende September 1896 soll in Kiel eine Ausstellung für Schifffahrt und Fischerei in Verbindung mit einer Gewerbe- und Industrieanstellung der Provinz Schleswig-Holstein stattfinden, bei der auch auf die Entwicklung des Schiffbaues und der damit in Verbindung stehenden Industrien besonderes Gewicht gelegt werden wird. Da nicht nur der Bau und die Ausrüstung der Schiffe, sondern auch die Schifffahrt selbst heutzutage der Hilfe der Elektrotechnik nicht mehr entbehren können, so dürfte der projektierten Ausstellung auch ein elektrotechnisches Kreisen Interesse entgegengebracht werden, weshalb wir hier auf dieselbe aufmerksam machen. Alle gewünschten Anschlüsse werden von dem Vorstand der Ausstellung bereitwillig erteilt. Der Vorsitzende des Vorstandes ist Herr Geh. Kommerzienrat Sartori, II. Vorsitzender Herr L. von Bremen in Kiel.

Spanischer Zollsatz für elektrische Glühlampen. Eine am 25. August bekannt gegebene Verordnung des spanischen Finanzministeriums bestimmt, dass für elektrische Glühlampen ein dem Werte der Ware entsprechender und die Fortwicklung einer einheimischen Industrie genügend schützender Zollsatz festgesetzt werden solle. Bis dahin sollen elektrische Glühlampen, weil Messing deren Hauptbestandteil bildet, nach der Tarifnummer 79 in Verzollung genommen werden. (No. 79 lautet: Kupfer, Bronze und Messing in verarbeitetem Zustande,

sowie alle Legirungen unedler Metalle, in denen Kupfer sich befindet, in Quincealierwaren, auch wenn sie lackiert sind, zahlen nach dem Generaltarif 1,25 Pesetas = 1,22 M. pro kg Zoll.) M. Dn.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 8. Oktober 1896.)

- Kl. 21. C. 5625. Gefässförmige Kohlenelektrode mit Schutzkappe. — Carl Cudell, Max Cudell und Iwan Cudell, Aachen, Auguststr. 25. S. 2. 96.
- N. 9498. Schaltungsanordnung für Fernsprechkörner. — Gebrüder Naglo, Berlin SO. 1. 6. 96.
- 3543. Einspannvorrichtung für die Kohlenstäbe bei Döckkohlenpressen. — Niewerth & Co., Berlin N., Chausseest. — 25. 7. 96.
- P. 7471. Elektricitätszähler. — Albert Fleury, Genf; Vertr.: C. Fehler u. G. Leubler, Berlin NW., Dorotheenstr. 22. 8. 5. 96.
- Kl. 42. D. 6700. Elektrische Maschine zur selbstthätigen Erleuchtung bestimmter Gewichtsmengen in Paketen. — William Henry Debus, 23 Canalstr., Quincy, Grisch, Norfolk, Mass. St. A.; Vertr.: George Wohlfarth, Berlin SW., Friedrichstr. 212. 8. 1. 96.
- Kl. 65. L. 8578. Vorrichtung, um auf elektrischem Wege ein Abweichen des Schiffes vom Kurse beim Steuern durch den Kompass selbst zu registrieren. — Friedrich Adolf Jansen, Ponta Delgada, Insel San Miguel, Azoren; Vertr.: von Niessen, Charlottenburg. 27. 9. 93.

(Reichsanzeiger vom 7. Oktober 1896.)

- Kl. 21. A. 4404. Regelungs- und Vorrichtung für Theaterbeleuchtung. — Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin N.W., Schiffbauerdamm 22. 10. 7. 96.
- B. 17961. Fernsprecheinrichtung mit Wählweiser. — John S. Biggar, New York; Vertr.: George Patzky u. Wilhelm Patzky, Berlin NW., Luisenstr. 96. 5. 8. 96.
- W. 10776. Zeitmesser für Stromverbrauch. — Robert Wende, Driessen. 30. 4. 96.

Zurückziehungen.

- Kl. 21. G. 8641. Verfahren und Ofen zur Herstellung widerstandsfähiger Kerle aus körnigem oder dergl. Material. Vom 29. 12. 93.

Ertheilungen.

- Kl. 30. 84095. Vorrichtung zum Aufzeichnen der jeweiligen Stellung des Streckensignals für Eisenbahnen beim Anlangen eines Zuges an das Signal und zum Aufbringen von Knallsignalen auf die Schiene. — P. M. Jamet, Paris, 21 Boulevard Poissonnière; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. Vom 11. 7. 93 ab.
- 84097. Stromzuführung für elektrische Bahnen unter Verwendung am Wagen befestigter, elastische Zwischenglieder beinhaltenförmiger Magnete. — F. Leitmyer, Berlin W., Steglitzerstr. 56. Vom 12. 4. 95 ab.
- 84170. Bremsvorrichtung für Eisenbahnwagen mit elektromagnetischem und Handbetrieb. — R. Th. Murray, 1516 Railroad Avenue, Alameda, u. Ch. M. Allen, 2203 Larkin Street, San Francisco, Cal., V. St. A.; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. Vom 5. 9. 94 ab.

- Kl. 21. 84100. Schalthahn für Glühlampen. — E. Teller u. R. Schwarz, Wien; Vertr.: Carl Heinrich Knoop, Dresden. Vom 12. 2. 95 ab.
- 84101. Doppelmikrophon. — F. Nissl, Wien VII; Zieglergasse 37; Vertr.: C. Fehler u. G. Leubler, Berlin NW., Dorotheenstr. 22. Vom 5. 3. 96 ab.
- 84181. Stromverföhrer für elektrische Maschinen mit Einrichtung zum Weglassen der Funken. Elektrizitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co., Nürnberg. 17. 4. 94.
- 84182. Verfahren zur Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit mehlpoliger Elektromotoren. — J. A. Essberger, Berlin SW., Wartenburgstr. 15. Vom 10. 4. 94 ab.
- 84183. Verfahren zur Heizung von Thermostrukturen. — F. Grünwald, Berlin, Luisenstrasse 21. Vom 13. 1. 95 ab.
- 84184. Geoprichtszähler für Fernsprecher. — H. Hempel u. A. Maerker, Berlin, Waterloo-Platz 4 bzw. Kochstr. 9. Vom 13. 1. 95 ab.
- 84185. Vorrichtung zum Unterbrechen sämtlicher schwachweise verlaufenden Leitungsdrähte beim Heisse eines derselben. — Geuld & Co., Berlin N., Reinickendorferstr. 64a. Vom 6. 9. 95 ab.
- 84186. Verfahren zur Herstellung haltbarer Elektrolyt für Sammler. — B. Danziger, Mannheim. Vom 28. 2. 95 ab.
- 84187. Aenderung an elektrischen Maschinen zur Verhütung magnetischer Störungen durch dieselben. — Elektrizitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co., Nürnberg. Vom 2. 6. 95 ab.

- Kl. 74. 84108. Elektrische Alarmröhre zum selbstthätigen Einschalten elektrischer Läutewerke zu vorher bestimmbarer Zeit. — A. Cardoso e Bastos, Rua do Commercio No. 15, Sao Paulo, Brasilien; Vertr.: F. C. Glaser u. I. Glaser, Berlin SW., Lindenstrasse 80. Vom 13. 2. 94 ab.
- 84109. Ausschalter für Central-Weckvorrichtungen. — F. Langer jun., Münster i. W. Vom 30. 10. 94 ab.
- 84203. Elektrische Signalvorrichtung zur Verhütung von Fehlern beim Manövrieren mit Schiffsmaschinen. — B. G. Hjörso, Stockholm, Schweden; Vertr.: F. C. Glaser u. I. Glaser, Berlin SW., Lindenstrasse 80. Vom 27. 6. 94 ab.

Übertragungen.

- Kl. 21. 84580. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW., Schiffbauerdamm 22 — Sicherheitsverbindung für elektrische Leitungen. Vom 15. 6. 90 ab.
- 87120. Dieselbe. — Sicherheitsverbindung für elektrische Leitungen. Zus. z. Pat. 84580. Vom 2. 8. 90 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 39566. 70 663. 79 497.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 80670 vom 27. September 1893. J. A. Essberger und die Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. — Unterirdische Stromzuföhrung für elektrische Bahnen. Die Erfindung bezieht sich auf elektrische Bahnen mit Thalleiter- und Relaisbetrieb. Es wird hier ein parallel zum Arbeitskabel K verlegtes Hilfstromkabel K' mit niedriger Spannung verwendet. Dieses Hilfskabel K' ist dauernd über die Relaiswicklungen E an die in Theilstrecken zerlegte oder Fahrstrasse S oder eine besondere Theilstreckenzuleitung an-

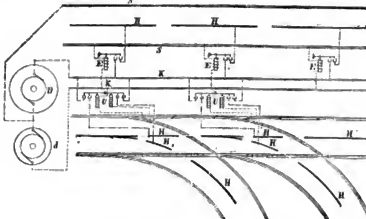


Fig. 8.

geschlossen. Durch den Betriebswagen selbst wird nun durch bloßes Überfahren eines Streckenheles das entsprechende Relais in Thätigkeit gesetzt und der Hauptstrom *K* hierdurch an die zugehörige besondere Teilstrecke *H* angeschlossen.

Hierbei sind die Stromabnehmerrollenpaare am Wagen derart befestigt, dass der Hilfstrom geschlossen wird, noch bevor Arbeitsstrom von der zugehörigen Teilstrecke gebraucht wird, und erst dann wieder geöffnet wird, wenn die Stromabgabe bereits vom nächsten Theilnehmer übernommen ist.

Bei Weichen und Kreuzungen werden, wie die Fig. 9 zeigt, zweiartige Relais *U* verwendet, welche beim Uebergange des Fahrzeuges vom Hauptgleis auf das Nebengleis oder Kreuzungsgleis den Stromschluss derart umschalten, dass immer nur die gerade benutzte Schiene stromführend ist. *D* ist die Hauptstrom- und *d* die Hilfstromquelle, *S* sind die Fahrkreuzer.

No. 80 938 vom 20. Oktober 1894.

Edward Deming in Brooklyn, County of Kings, Staat New York. — Durch Radtaster gesteuerte Stromeinleitvorrichtung für Eisenbahnsignale.

Der Radtaster *C* ist mit einer unter Federwirkung *I* stehenden, vertikalen Stange *E* derart in Verbindung, dass ein letzterer bewegter Arm *G* beim Niedergang der Stange den Stromkreis für die nachfolgende, gleichgebaute Signalvorrichtung bzw. deren Elektromagneten *K* schließt. Hierbei wird durch den Elektromagneten *K* eine Doppelsperklinke *L* ausgelöst und giebt die Stange *E* frei, sodass

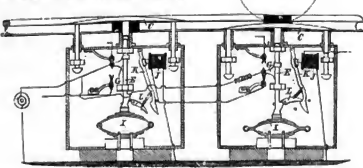


Fig. 10.

durch darauf erfolgendes Niederdrücken des Radtasters *C* diesen zweiten Verrückung ein dritter gleicher Apparat in Thätigkeit gesetzt werden kann.

No. 80 506 vom 1. Mai 1894.

Samuel Latham in Denver, Colorado, V. St. A. — Gestellbohrmaschine mit einem auf den Bohrer wirkenden elektromagnetisch bewegten Hammer.

Die Maschine arbeitet mittels eines durch Solenoide in Bewegung gesetzten doppelt wirkenden Kolbens und ist mit einem schwingenden Hebel ausgestattet, der auf einen in Drehung versetzten Bohrer von Zeit zu Zeit aufschlägt.

No. 81 298 vom 21. Februar 1894.

Franz J. Müller in Wien, s. Z. in Provas, Mähren. — Verfahren zur Bereitung von Heife unter Anwendung des elektrischen Stromes.

Durch das Hefegut wird während der ganzen Dauer der Abkühlung derselben ein Anstelltemperatur ein elektrischer Strom (2 bis 5 A) geleitet und alsdann die so erhaltene Mätsche mit Mutterhefe, welche vorher ebenfalls der Einwirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt worden war, vermischt. Man kann auf diese Weise eine reine Heife unter Vermittelung der üblichen Sönderung des Hefegutes darstellen.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Graphische Theorie der Mehrphasenmotoren.

In Heft 40 S. 649 dieser Zeitschrift hat Herr Ingenieur H. v. d. S. den Motor kritisiert, welchen ich in meiner „Graphischen Theorie für die Berechnung von induktiven Mehrphasen-

motoren“ als Beispiel verwendet habe. Seine Kritik ist hauptsächlich darauf gerichtet, dass das Verhältnis des Stromstärke bei voller Belastung zum Leerlaufstrom ein zu niedriges d. h. das der Leerlaufstrom zu gross ist. Die Ursache, dass dieser Motor für diesen Zweck gewählt wurde, war die, dass ich zur Zeit, als ich den obgenannten Artikel schrieb, genauere Kenntniss über die Strömung etc. dieses Motors hatte, als über die anderen Motoren.

Der ziemlich grosse Leerlaufstrom dieser Maschine ist indessen kein Zufall. In der Anlage, für welche dieser Motor beabsichtigt war und in der er auch seit 1½ Jahren arbeitet, ist die Belastung ausserordentlich schwankend, und es war daher nöthig, dass der Motor auch besonders grosse Ueberbelastungen aushalten konnte. Um dieses zu erreichen, muss die Strömung so klein wie möglich gemacht werden, und dies wird bei gleichbleibender Periodezahl, Periphergeschwindigkeit und Zahl der Löcher in den Eisenkernen nur dadurch erreicht, dass die Zahl der Kraftlinien ziemlich hoch gewählt wird, was natürlich bei demselben Leistungsraum den Leerlaufstrom vermindert. Wäre es nicht notwendig gewesen, den Motor für diese Verhältnisse zu konstruieren, so wäre es, wie Ilyland bemerkt hat, unbedingt ein Vortheil gewesen, die Windungszahl der primären Wickelung zu vergrössern. Da aber eine solche Vermehrung der primären Drähte zur Folge gehabt hätte, dass der Prozentatz der Strömungslinien zu den nützlichen Linien in quadratischem Verhältnis gewachsen wäre,

konnte diese Konstruktion nicht angewendet werden.

Dass indessen dieser Forderung der Möglichkeit von Ueberbelastung ungeachtet der Motor doch nicht schlecht ist mit Rücksicht auf Leerlaufstrom und Leistungsfaktor, geht aus untenstehender Vergleichung mit zwei anderen Motoren hervor. Die Angaben sind aus „ETZ“ 1893 S. 179 und 1894 S. 597 entnommen und beziehen sich auf Motoren von Dabrowsky und Kalben.

Konstrukteur	FS	Volllast	Leistungsfaktor
		Leerlaufstrom	
Dobrowsky	50	1.865	0.796
Kalben	110	25	0.84
Danielsen	110	1.85	0.92

Stockholm, d. 10. 95. Ernst Danielsen.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 12. Oktober 1895.

Wir hatten in der Berichtwoche fast durchgängig flache Börsen und sämtliche Spekulationspreise weisen gegen den Anfang der Woche grössere oder kleinere Einbußen aus.

Die Mattigkeit nahm ihren Anfang auf dem Minenmarkt in London und Paris, wo die Schwierigkeiten, die man den schwächeren Händen bei der Verzorgung bereite, dieselben zur Aufgabe ihrer Positionen nöthigte; dazu kam die Versteigerung des Geldmarktes hier und die Aeusserungen des Reichskanzlers über die Preisereberei an der Börse im Zusammenhang damit, dass eine Konversion der 4-prozentigen Anleihen für die nächste Zeit nicht zu erwarten sei.

Nur vorübergehend befestigte sich die Stimmung von Montanmarkt ausgehend, was wieder mit Preisrückholungen Stimmung gemacht

wird. Die Woche schloss auf allen Gebieten befestigt.

Der Privatspekulant zog bis 2 1/2% an. Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen, Matter bis 170.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Zunächst sehr fest bis 342, wie man sagte, auf die Koncession neuer Linien, dann matter bis 283 1/2 schliessend.

Berliner Elektricitätswerke. Gleichfalls zunächst sehr fest und bis 355.10 avancirend, dann nachgebend bis 345.

Deutsche Gas-Gütblicht-Gesellschaft. Matter; nach 876 zu 845 schliessend.

Mix & Genest. Still bis ca. 198. Schwarzkopf. Bei geringem Geschäft matter bis 383.60.

Elektricitäts-A.-G. vormalis Schuekert & Co. Vorübergehend matter zu 216.75 und wieder fester schliessend.

Westinghouse Electric Light Co. — Still 55 1/2—56.

General Electric Co. Unverändert ca. 27.

Metalle. Kupfer: Chibbarra: —, —, per 3 Mos., Biele: —.

Spanisches Lstr. —, —, —, p t J.

Leipziger elektrische Strassenbahngesellschaft. Von dem 6 1/2 Millionen Mark betragenden Aktienkapital dieses Unternehmens, an welchem die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, die Leipziger Bank, die Allgemeine Deutsche Kreditanstalt in Leipzig, der Schlesische Bankverein sowie das Bankhaus E. Hainemann in Breslau theilhaft sind, ist die Hälfte zu 1% zur öffentlichen Subskription gelangt. Es wurden den „Münch. N. N.“ zufolge zahlen weniger als 12 1/2 Millionen gestimmt. Ueber dieses Unternehmen schreibt die „Frankf. Ztg.“: „Das Unternehmen beruht auf Koncessionen vom Februar-März d. J. und hat den Betrieb im Jahre 1896 zu eröffnen. Für die Herstellung des neuen Unternehmens bekommt die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft einen Pauschalpreis von 535000 M bzw. 150000 M weniger, falls eine noch nicht genehmigte Strecke nicht gebaut werden sollte, oder 1800000 M mehr, falls die Geleise in den Vororten Niederzandorf werden müssen. Die Geleislänge beträgt 44, die Bahnlänge 94.86 km. Die Koncession läuft vierzig Jahre von Betriebsbeginn und ist mit einer Abgabe an die Stadt belastet, die für die ersten drei Jahre 1/2 % der Bruttoeinnahme beträgt, und nach je 5 Jahren um 1% steigt, bis zu 6%. Nach Ablauf der 40 Jahre geht die Gesamtanlage in das Eigentum der Stadt über, sodann jeweils nach weiteren 5 Jahren das Unternehmen erwerbs; in diesem Falle hat sie eine Vergütung nach dem Taxtarife und nach dem Reingewinn zu zahlen, und zwar nach dem ersten Betrieb des vollen Taxtarif nebst dem 1/2-fachen des durchschnittlichen Reingewinns aus dem letzten 5 Jahren (abzüglich 4 1/2% Kapitalzins) nach 20 Jahren 1/2, der Taxe und den 10 1/2-fachen Reingewinn, nach 30 Jahren 1/2 der Taxe und den 8-fachen Reingewinn, nach 35 Jahren 1/2 der Taxe und den 4 1/2-fachen Reingewinn. Die Gesellschaft ist in den ersten 10 Jahren auf Verlangen der Stadt zum Anbau weiterer Linien verpflichtet. Das erste Geschäftsjahr endet am 31. December 1895, bis August 1. Oktober 1896 erhalten die Aktionäre 4% Zins p. a., sofern das erste Betriebsjahr nicht 4% Dividende gewährt.

An der Gesellschaft besitzt beinahe ausschließlich die mit der Union Elektricitäts-Gesellschaft in Verbindung stehende Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, während die Stadt Leipzig die Koncession zum elektrischen Betriebe der früher von einer englischen Gesellschaft innegehabten und die innere Stadt umfassen und nach den Vororten hinausführenden Pferdebahnen.

Sächsischen Strassenbahngesellschaft in Plauen. Wie das „Berl. Tagebl.“ mittheilt, ist unter obiger Firma ein Unternehmen zu Gröndung mit feig zu 200000 M genehmigt worden, zu dem Zwecke, die elektrische Strassenbahn in Plauen zu übernehmen und auszuüben, sowie auch in anderen Städten elektrische Bahnen anzulegen.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen belegen man nicht an die Person des Redakteurs, sondern mit feig zu 200000 M genehmigt, die Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 26, Monbijouplatz 3.

Schluss der Redaktion: 12. Oktober 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Ottenberg in München.
Redaktion: Gustav Kapp und Jul. K. Wast.
Expedition nur in Berlin, F. 24. Mohrenstraße 8.

Inhalt.

- Handbuch. S. 670.
- Eberle die mit Depressionsmanometern zu erreichende Empfindlichkeit. Von Dr. Glaser. S. 672.
- Eberle Monographien mit besonderer Berücksichtigung eines von der Firma Hartmann & Braun hergestellten Wechselstrommotorführers. Von Dr. Theodor Brügger. S. 677.
- Elektrische Bahn mit österreichischer Zählung System. Blatt. S. 680.
- Die graphische Darstellung der Vorgänge in Wechselstromkreisen bei beliebigen Spannungsformen. Von Dr. G. Rossler. S. 681.
- Literatur. S. 682. Alternating Electric Currents. Von Dr. Edwin J. Houston und Dr. A. F. Kennelly.
- Kleiner Mittheilungen. S. 683.
- Telegraphie. S. 688. Siphon-Recorder von Mulhens. Telephone. S. 693. Erweiterung des Fernsprechverkehrs.
- Elektrische Beleuchtung. S. 694. Territorialisierung der Berliner Elektrizitätswerke — Elektrische Beleuchtung der Obersee — Mittenberg (Bayern) — Elektrische Eisenbahnbeleuchtung.
- Elektrische Bahnen. S. 694. Berliner Straßenbahnwerke — Elektrische Straßenbahn Berlin-Charlottenburg. — Elektrische Bahn Veltrop-Hoel. — Elektrische Bahnen in Finn.
- Verschiedenes. S. 694. Auszeichnungen. — Fernschreibtelegraphische Beleuchtungsanlagen.
- Patente. S. 694. Anmeldungen. — Zusatzenahmen. — Erfindungen. — Verordnungen. — Erfindungen. — Anträge aus Patentschriften. — Erfindungen.
- Briefe an die Redaktion. S. 696.
- Finanzellen und geschäftliche Nachrichten. S. 696. Börsen- und Wollenbericht. — W. A. Böhm & Co. Aktienunternehmung in Berlin. — Zingstenerdammung Augsburg. — Große Leipziger Straßenbahn-Gesellschaft. — A. G. für elektrische Anlagen und Bahnen, Dresden. — Salzburger Elektrizitätswerke.

RUNDSCHAU.

Wie wir kürzlich mittheilten, ist am 8. d. Mts. die neue Internationale Fernsprechnlinie zwischen Deutschland und Dänemark eröffnet worden. Dieselbe besteht deutschseits aus einer von Hamburg ausgehenden direkten Linie, welche die dänisch-deutsche Grenze in der Nähe von Vamdrup erreicht. Von hier läuft die Linie auf dänischem Boden nach Kolding, wo die erste dänische Zwischenstation sich befindet. Zwischen Kolding und Kopenhagen besteht die Verbindung aus mehreren Theilstrecken und zwar: Kolding-Odense, mit einem kurzen Kabel durch den Kleinen Belt; Odense-Nyborg; Nyborg-Korsör mit einem ca. 20 km langen Kabel, welches auf der Insel Sprogö in der Mitte des Grossen Belts gelandet ist, und endlich Korsör-Kopenhagen.

Unter Anwendung einer der Linien Hamburg-Berlin kann man somit von Berlin nach Kopenhagen sprechen; wir hatten am Eröffnungstage Gelegenheit, von Kopenhagen aus mit mehreren Berliner Büreaus zu unterhalten und erzielen mehrfach befriedigende Verständigung. Da Kopenhagen mit sämtlichen seeländischen Städten telephonisch verbunden ist, dergleichen Odense mit den finischen, und da Kolding in Bilde mit allen jütländischen Städten verbunden sein wird, so würde es in absehbarer Zeit möglich sein, von Berlin und Hamburg aus telephonisch mit jeder einzelnen Fernsprechstelle Dänemarks zu verkehren. Leider liegen jedoch die Verhältnisse in Dänemark derart, dass von einem so allgemeinen Verkehr nicht die Rede sein kann, vielmehr hat es sich gezeigt, dass es wohl kaum angängig sein wird, dänischerseits andere Sprechstellen anzuschliessen, als solche, die mit Doppelleitung ausgerüstet sind, d. h. ausser den wenigen öffentlichen Sprechstellen des Staates gegen 100 Doppel-

leitungsbeihemer in Kopenhagen. Die Verhältnisse liegen also vorläufig ungünstig und es wird notwendig sein, wenn die beiden Länder von der neuen Verbindung den vollen Nutzen ziehen wollen, energisch nach Verbesserung dieser Verhältnisse zu streben. Diese Verbesserung wird sich namentlich auf eine Regelung des Fernsprechwesens in Dänemark beziehen müssen.

Dänemark zählt zur Zeit rund 2 300 000 Einwohner und 10500 Fernsprecheinnehmer, also etwa 210 Einwohner pro Sprechsteller; das Land nimmt somit, was die Ausdehnung des Fernsprechwesens betrifft, mit den anderen skandinavischen Ländern zusammen die erste Stelle unter den Kulturländern ein. Von den 10500 Theilnehmern entfallen 4510 auf Kopenhagen, 500 auf Odense, 475 auf Aarhus. Die übrigen rund 5000 Theilnehmer des Landes vertheilen sich auf 53 verschiedene Gesellschaften. Von den insgesamt 56 Gesellschaften zählen Seeland 16, Lolland, Falster und Møen 10, Fünen, Aerö und Langeland 7 und Jütland 24.

Nach dem dänischen Telegraphengesetz bedrnfte es für die Errichtung von urbanen Telephonnetzen keiner staatlichen Koncession, ebensowenig für interurbane Verbindungen, sofern solche nicht über Grenzen führen, welche mittels Kabel überschritten werden müssen. Unter diesen Umständen entwickelte sich zunächst der urbane Verkehr vollständig frei, indem sich in allen dänischen Städten Interessenten zusammenfanden, welche unter Anwendung von eigenem Kapital an den jeweiligen Orten lokale Fernsprechnetze bildeten, die, ähnlich wie in Norwegen, vielfach auf dem Antheilprinzip basirt waren.

Das Resultat einer solchen Ordnung der Dinge ist naturgemäss, dass die Abgaben möglichst gering werden, und so finden wir in Dänemark viele Netze, in denen 40 jährliche Theilnehmergebühren 60—70 H betragen. Selbstverständlich ist eine so niedrige Summe nur erzielbar, wenn nicht nur in der Verwaltung der Gesellschaften, sondern auch in Bezug auf die technischen Einrichtungen die weitestgehende Sparsamkeit obwaltet. So lange es sich nur um den Verkehr auf kurze Entfernungen handelt, machen sich die Schwächen einer solchen Sparsamkeit wenig geltend; sobald aber diese Voraussetzung nicht mehr zutrifft, also wenn es sich um grössere Netze oder um Übertragungen auf grössere Entfernungen handelt, rächt sich bitter jede unzeitige Sparsamkeit.

So finden wir, dass die jetzigen technischen Einrichtungen einen allgemeinen Verkehr unter den sämtlichen Theilnehmern des Landes nicht zulassen, obgleich die Möglichkeit meist durchweg vorhanden ist, also solche Verbindungen herzustellen. Der grösste Theil der Interurbanen Leitungen besteht aus Einzelleitungen und mehr als Zweidrittel sind aus Eisendraht hergestellt.

Inerhalb der einzelnen Landestheile, wie beispielsweise auf Seeland und Fünen, ist ein allgemeiner Verkehr sämtlicher Sprechstellen untereinander wohl möglich, nachdem man im Laufe der letzten zwei Jahre auf den längeren Linien die ursprünglichen eisernen Einzelleitungen durch Doppelleitungen aus Bronze oder Kupfer ersetzt hat, nicht aber mehr ein allgemeiner Verkehr der einzelnen Landestheile unter einander.

Mit Rücksicht auf die von Tag zu Tag zunehmende Ausdehnung des interurbanen Verkehrs wird es im Fernsprechwesen immer mehr und mehr notwendig, nicht nach möglicher Billigkeit, sondern nach möglicher Güte und Zuverlässigkeit zu streben, und diese können nur unter Anwendung von weit grösseren Mitteln erzielt

werden, als die, welche die dänischen Fernsprechnetze bisher aufgewendet haben. Aber neben dieser Bedingung müssen zwei andere erfüllt werden, sofern ein befriedigender Interurbaner Verkehr erzielt werden soll, nämlich: Eintheiligkeit des Betriebes und sorgfältige Überwachung und Instandhaltung der technischen Einrichtungen durch thätige, technisch geschulte Beamte.

Was die letztere Bedingung betrifft, so sieht man leicht ein, dass es für kleine Gesellschaften mit 20—30, ja selbst für solche mit 100—200 Theilnehmern unmöglich ist, für Instandhaltung und Linienaufsicht etc. eigene technisch geschulte Beamte zu halten; weder ist Arbeit genug vorhanden, noch gestattet die Einnahmen, die bei den mittelgrossen Netzen zwischen 50 und 90 M pro Theilnehmer schwanken, die Anstellung von solchen Beamten.

Damit jene beiden Bedingungen erfüllt werden können, ist es notwendig, dass sämtliche dänische Fernsprechnetze in einem Ganzen verbunden werden; erst dann wird es möglich sein, die erforderliche Eintheiligkeit und Betriebszuverlässigkeit des ganzen Fernsprechnetzes zu erreichen.

Wie die Verhältnisse in Dänemark liegen, wäre aber mit der Verschmelzung der bisherigen 56 Gesellschaften nicht genug gethan. Das Land zerfällt in viele kleine, durch Gewässer getrennte Theile; da nun der Staat gesetzlich ein Monopol auf die Herstellung und den Betrieb von Telephonverbindungen zwischen diesen einzelnen Theilen besitzt, so würde eine allgemeine das ganze Land umfassende Fernsprechnetzgesellschaft doch wieder in eine grössere Anzahl von Gruppen zerfallen, die von einander isolirt sind, derart, dass der Staat den Verkehr unter ihnen vermitteln muss; dass eine solche Ordnung zu verworfen ist, liegt auf der Hand; sie besteht allerdings gegenwärtig als Provisorium und führt dazu, dass z. B. eine Verbindung eines Theilnehmers in Odense mit einem solchen in Kopenhagen durch 4, unter Umständen sogar durch 5 Aemter, 2 in Odense und 2 bzw. 3 in Kopenhagen gehen muss; dass hierdurch nicht allein die Uebertragung in ihrer Güte beeinträchtigt, sondern auch der Betrieb umständlicher und kostspieliger gemacht wird, ist leicht ersichtlich. Um über diese Schwierigkeiten hinwegzukommen, giebt es nur 2 Wege: entweder ertheilt der Staat ein allgemeines Landes-Fernsprechnetzgesellschaft die Koncession für den Betrieb von Linien zwischen den einzelnen Länen, — oder der Staat selbst nimmt das ganze Fernsprechwesen in die Hand.

Weicher von diesen zwei Wegen vorzuziehen ist, wird von den Verhältnissen abhängen; unter keinen Umständen dürfte einer commerciellen Gesellschaft ein Monopol auf das Fernsprechwesen des Landes gegeben werden, denn der Sprechverkehr, ebenso wie jeder andere Verkehrsweig, ist ein gar zu wichtiger Faktor im öffentlichen Leben einer Nation, als dass er zum Gegenstand commercieller Spekulation gemacht werden, zu wichtig als dass seine Entwicklung durch die Rücksicht auf grösserthümliche Dividenden beeinflusst werden darf; es würde deshalb mit Vortheil nur von einer grossen Antheilgesellschaft die Rede sein können. Sofern eine solche das Fernsprechwesen übernimmt, liegt aber die oben erwähnte Gefahr vor, dass wegen Mangels an Kapital, worunter Antheilgesellschaften häufig zu leiden haben, die erzielbare Vollkommenheit der technischen Einrichtungen nicht erreicht wird. Da ausserdem der Staat wohl schwerlich auf das Monopol, welches ihm bestehende Gesetze zusehern, ver-

ziehen wird, so dürfte der bessere Weg der sein, dass der Staat, wie in den meisten anderen europäischen Ländern, so auch in Dänemark, selbst das Fernsprechwesen in die Hand nimmt.

Am besten dürfte sich eine solche Verwirklichung auf folgendem Wege vorstellig lassen:

Auf gestrichelten Wege wird das jetzige Monopol des Staates auf alle interurbanen Linien ausgedehnt und gleichzeitig die Verwaltung ermächtigt, allmählich die bestehenden Netze zu erwerben, und ihr das alleinige Recht zugesichert, vom Augenblick der Erwerbung ab das Fernsprechwesen in den betreffenden Städten zu betreiben. In erster Linie müsste dann fast sämtliche interurbanen Leitungen umgebaut, bzw. vollständig neu errichtet werden. Es dürfte sich dann empfehlen, die neuen Linien soweit möglich an Eisenbahnen entlang zu ziehen, damit, dass die Telegraphenleitungen nur die eine Seite des Bahndammes und die Telefonleitungen die andere beansprechen. Hierdurch würde man mehrere Vorteile erreichen. Erstens sind die an der Bahn entlanggezogenen Linien leichter zugänglich als solche, die den Landweg entlang führen, sodass Reparaturen und Ueberwachung schneller und leichter herstellbar werden können als im letztgenannten Fall. Mit Rücksicht auf die klimatischen Verhältnisse Dänemarks kann dieser Vorteil nicht hoch genug eingeschätzt werden. — Zweitens sind Leitungen an den Bahnen entlang gezogen weniger den schädlichen Berührungen durch Baumäste etc. ausgesetzt, da nach den Gesetzen des Landes die durch die Wälder führenden Bahnen von einer ziemlich breiten Schutzzone umschlossen sind, ein Vortheil, der in dem waldrreichen Lande besondere Beachtung verdient.

Der Betrieb der interurbanen Linien müsste dann während der Umwandlung derart geregelt werden, dass die Linien direkt nach den jeweiligen Ortsämtern geführt und bis zur vollständigen Verstaatlichung aller Netze von den jeweiligen Gesellschaften, in deren Amt die Leitungen einmünden, exploitiert werden.

Der Augenblick für die Verstaatlichung ist günstig, namentlich wenn in Betracht gezogen wird, dass die technischen Einrichtungen vielfach etwas veraltet sind. Der Staat müsste deshalb zunächst diejenigen Netze erwerben, deren Einrichtungen am meisten einer Verbesserung bedürfen, dort neue Aemter errichten und die bisherigen Einzelleitungen durch Doppelleitungen ersetzen.

Was Kopenhagen anbelangt, so haben sich dort die Verhältnisse schon weiter entwickelt; die Stadt hat ein größeres Netz, welches gegenwärtig allerdings nicht mehr auf der Höhe der Zeit steht; aber die dortige Gesellschaft arbeitet mit Energie und unter Aufwendung bedeutender Mittel darauf hin, die bisherige veraltete Einrichtung durch eine ganz neue, zeitgemäße zu ersetzen, so dass Kopenhagen in kurzer Zeit ein vorzügliches Fernsprechnetz aufweisen wird, in welchem sämtliche Theilnehmer allmählich Doppelleitung bekommen werden.

Wir sprechen die Hoffnung aus, dass in Folge einer vollständigen Regelung des dänischen Fernsprechwesens erfolgen wird, denn andernfalls könnte die Entwicklung leicht eine Wendung nehmen, ähnlich wie gegenwärtig in Holland, wo die ablehnende Haltung der Regierung zwei der größten Städte des Landes, Amsterdam und Rotterdam, gezwungen hat, das Fernsprechwesen in eigene Regie zu übernehmen. Wir werden hierauf später zurückkommen.

Ueber die mit Deprez-Galvanometern zu erreichende Empfindlichkeit.

Von Dr. Classen, Assistent am physikalischen Staatslaboratorium in Hamburg.

An einem von Edelmann, München, hergestellten Deprez-Galvanometer wurden folgende Beobachtungen gemacht. Die bewegliche Spule war auf einen rechteckigen Rahmen von Elfenbein gewickelt, dessen Länge in der Richtung der Drehachse 60 mm und dessen Breite 28 mm betrug. Als Aufhängefaden diente ein Phosphorbroncestreifen von 0,015 mm Dicke und 0,20 mm Breite. Die Torsionskraft dieses Streifens war nahezu die gleiche wie die eines Silberdrahtes von 0,05 mm Durchmesser. Bei offener Spule war das Instrument ungedämpft und dann betrug die Dauer einer Doppelschwingung 18 Sekunden. Bei einem Skalenabstand von 1 m gab ein Strom von 10^{-8} A einen Ausschlag von einem Skalenthail, bei einem Widerstande der Spule von 600 Ω (Kupferdraht von 0,1 mm Durchmesser).

Während nun bei geöffneter Spule gar keine Dämpfung vorhanden ist, bewirken die bei kurz geschlossener Spule in den Windungen auftretenden Induktionsströme bereits eine so starke Dämpfung, dass sich die Spule nur noch ganz langsam durch das magnetische Feld hindrehbewegen kann und erst nach mehr als einer Minute einen Ausschlag von etwa hundert Skalenthailen vollendet. Hieraus ist ersichtlich, dass ein Instrument von diesen Abmessungen bei dieser Empfindlichkeit ausser zu ballistischen Messungen nicht ohne Weiteres verwendbar ist.

Würde die Spule durch einen Widerstand von 6000 Ω geschlossen, so wären die durch die Bewegung auftretenden Induktionsströme gerade noch so stark, dass sie eine fast aperiodische Dämpfung der Schwingungen bewirkten. Legt man daher diesen grossen Widerstand dauernd als Nebenschluss neben das Galvanometer, so wird die Empfindlichkeit zwar um etwa 10% vermindert, aber das Instrument ist dann sehr gut verwendbar für alle Messungen, bei denen der äussere Schlusskreis nicht geringeren Widerstand hat als 6000 Ω , insbesondere also für Isolationsmessungen.

Die vorstehenden Daten genügen nun aber, um zu berechnen, wie man die Abmessungen des Instrumentes ändern muss, um ein Instrument gleicher Empfindlichkeit zu erhalten, das allen Zwecken dienen kann, bei welchen also diese Schwierigkeiten der Dämpfung nicht mehr bestehen.

Es sei der horizontale Durchmesser der Spule d , das Trägheitsmoment derselben K , das Drehmoment des Aufhängefadens D , die Schwingungsdauer der Spule t , die Intensität des magnetischen Feldes M , das dämpfende Moment durch die Induktion in den Windungen p . Die gleichen, aber gestrichelten Buchstaben d' , K' , D' , t' , M' , p' seien die gleichen Grössen bei dem abgeänderten Instrumente.

Wir haben dann nach den Gesetzen eines schwingenden Systemes $p = \frac{K}{D}$ und da aperiodische Dämpfung eintritt, wenn das dämpfende Moment gleich $2\sqrt{KD}$ ist, im vorliegenden Falle aber die Induktion in der kurzgeschlossenen Spule noch 10-mal zu gross war für aperiodische Dämpfung, so hat $p = 20\sqrt{KD}$.

Ändern wir nun die Dimensionen der Spule und des Instrumentes und wollen dabei die beiden Bedingungen aufrecht erhalten, dass erstens die Empfindlichkeit

dieselbe bleibt, zweitens auch die Schwingungsdauer nicht geändert wird, so können wir machen $D' = n \cdot D$. Es wird dann weitgehend annähernd werden $K' = n^2 K$, damit also $t' = t$ ist, müssen wir auch $D' = n^2 D$ machen. Um dann auch dieselbe Empfindlichkeit zu erhalten, muss auch das ausgetübte magnetische Drehmoment das n^2 -fache von dem bisherigen sein. Da die magnetische Kraft aber jetzt an dem n -fachen Hebelarm angreift, so muss $M' = n \cdot M$ gemacht werden. Nun wollen wir noch verlangen, dass bei dem neuen Instrument erst bei kurzgeschlossener Spule aperiodische Dämpfung auftritt. Da der Durchmesser der Spule das n -fache geworden ist, so ist nun bei der gleichen Schwingungsdauer die lineare Geschwindigkeit, mit der sich die Windungen durch das Feld bewegen, auch das n -fache; da auch das magnetische Feld das n -fache ist, sind also die induzierten Ströme das n^2 -fache, die dämpfende Kraft wird das n^2 -fache und schliesslich das dämpfende Moment wird $p' = n^2 p$. Wir hatten aber

$$p = 20\sqrt{KD},$$

oder die entsprechenden Werthe eingesetzt

$$\begin{aligned} p' &= 20\sqrt{K' \cdot D'} \\ n^2 p &= 10 n^2 \cdot n^2 \cdot n^2 \end{aligned}$$

um die gewünschte aperiodische Dämpfung bei geschlossener Spule zu erhalten, muss also gewählt werden

$$10 n^3 = 1; \quad n = \sqrt[3]{\frac{1}{10}}.$$

Bei dieser Berechnung haben wir uns die Annäherung gestattet, $K' = n^2 K$ zu setzen; in Wirklichkeit wird K' etwas kleiner werden, damit würde aber die Schwingungsdauer kleiner anfallen und infolgedessen würde das berechnete n noch etwas zu gross sein. Da es überhaupt erwünscht sein dürfte, die Dämpfung durch die Windungen noch etwas geringer zu wählen, und dafür die Spule auf einen Kupferrahmen zu wickeln oder mit einem solchen zu umgeben, um aneh bei offener Spule noch eine Dämpfung zu haben, so wird jedenfalls n nicht grösser als $\frac{1}{4}$ genommen werden dürfen. Das Drehmoment des Aufhängefadens darf dann nur $\frac{1}{10}$ von dem des jetzt verwendeten sein. Da das Drehmoment eines Drahtes mit der 4. Potenz seines Durchmessers abnimmt, so würde ein Silberdraht von 0,025 mm Durchmesser genügen. Hallwachs verwendet zu seinen Elektromotoren (Wied. Annal. 1855, Heft 5) einen Platindraht von 0,025 mm bezogen von Heraeus in Hanau, und beobachtet zugleich, dass derselbe frei von elastischer Nachwirkung ist; dieser Draht dürfte sich für das Deprez-Galvanometer am Platze sein.

Die wichtigsten Resultate aus dieser Berechnung sind offenbar die folgenden:

1. Zur Steigerung der Empfindlichkeit der Deprez-Galvanometer muss der horizontale Durchmesser der Spule möglichst klein gewählt werden.

2. Das magnetische Feld darf nicht sehr stark gewählt werden (also keine Elektromagnete), dafür muss der Aufhängefaden so dünn wie möglich gewählt werden. Die hier gesteckte Grenze liegt einerseits in der Tragfähigkeit der dünnen Drähte; daher wird wahrscheinlich die Anwendung von feinem Aluminiumdraht für die Spulenwindungen vor Vortheil sein, da dessen grösserer Widerstand durch ein stärkeres magnetisches Feld aufgewogen werden könnte, denn gerade bei dem grösseren Widerstand wird auch die Dämpfung geringer, also ein stärkeres Feld zulässig. Andererseits wird die Torsionskraft der

Anfänger daran seine Grenze finden, dass es schliesslich nicht mehr möglich sein wird, die Stromzuführung so zu gestalten, dass sie die Torsion nicht störend beeinflusst. Diese beiden Grenzen dürften aber bei dem beschriebenen Instrumente noch durchaus nicht erreicht sein.

3. Es ist begründete Aussicht vorhanden, die Konstruktion der Deprez-Galvanometer so weiter zu entwickeln, dass sie an Empfindlichkeit und Handlichkeit den besten gegenwärtig im Handel erhältlichen astatischen Spiegelgalvanometern nicht mehr erheblich nachstehen.

4. Bisher ist dieses Ziel nicht erreicht worden, weil zu starke magnetische Felder verwendet wurden, deswegen musste, um nicht zu starke Dämpfung zu haben, kräftige Torsion angewendet werden; die Empfindlichkeit konnte also nie ausgenutzt werden. Man vergleiche die Angaben über das Instrument von Queen & Co. in der „ETZ“ 1894, S. 214.

Ueber Motorzähler mit besonderer Berücksichtigung eines von der Firma Hartmann & Braun hergestellten Wechselstrommotorzählers.

Von Dr. Theodor Brugger.¹⁾

Unter den verschiedenen Prinzipien, welche eine Grundlage für Zählerkonstruktionen abgeben haben, kommen für die Praxis hauptsächlich in Betracht: das im Aronzhäler benutzte eines durch elektrische Ströme in seinem Gange beeinflussten Uhrwerks, dann der des sogenannten Motorzählers und endlich das des summirenden Zählers, bei welchem in bestimmten Zeitintervallen ein Zählwerk um einen dem jeweiligen Ausschlag eines Messinstrumentes (Ampèremeters oder Wattmeters) entsprechenden Betrag weiter bewegt wird. Die letztgenannte Type ist diejenige, welcher wohl die zahlreichsten Zählerkonstruktionen angehören, wie schon ein Blick auf die Patentlisten der letzten Jahre zeigt. Wenn sich trotzdem nur eine recht geringe Anzahl dieser Konstruktionen als praktische brauchbar erwiesen hat, so muss man wohl den Grund hiervon in der Kompliziertheit derartigen Zähler suchen. Dieselben enthalten im Allgemeinen ein Messinstrument, dann ein Uhrwerk sowie eine oder mehrere Kontaktvorrichtungen und versagen, wenn nur einer dieser verschiedenen Mechanismen in Unordnung kommt.

Die Motorzähler erscheinen einfacher wie die vorerwähnte Type, da sie hauptsächlich nur in einem kleinen Elektromotor bestehen von einer solchen Einrichtung, dass seine Drehgeschwindigkeit ein Maass für den durchgelassenen Strom oder den vorhandenen Wattenverbrauch ist, je nachdem der Zähler zur Klasse der Ampèrestundenzähler oder der Wattstundenzähler gehört. Man ist hierbei, wenigstens sofern es sich um Gleichstromzähler handelt, genöthigt, eine Stromzuführung in den rotirenden Theil zu bewerkstelligen, wobei ein gewisser Reibungswiderstand auftritt, der wegen der meist nur vorhandenen sehr kleinen Triebkraft, wenn er das Messresultat nicht beeinflussen soll, auf ein Minimum gebracht werden muss. Bei Wechselstrommotorzählern dagegen geben die Induktionswirkungen ein Mittel, um einen Leiter auch ohne direkte Stromzuführung in Bewegung zu setzen.

Betrachten wir jetzt die Bedingungen, unter welchen ein derartiger Motorzähler für Gleich- oder Wechselstrom richtig funktion-

niren wird, etwas näher, so können wir davon ausgehen, dass, dem allgemeinen Konstruktionsprinzip zufolge, die Triebkraft, welche den beweglichen Theil in Rotation versetzt, durch den Ausdruck $K = C \cdot N_1 \cdot N_2$ gegeben sein wird, wo N_1 die Intensität des feststehenden Feldes, N_2 die des Ankerfeldes und C eine Konstante bezeichnet. Nun soll die Drehgeschwindigkeit dieses Motors ein Maass abgeben für den jeweilig vorhandenen Strom- oder Wattenverbrauch und dazu ist zunächst erforderlich, dass jeder Verbrauchsgrösse auch eine ganz bestimmte eindeutig definierte Geschwindigkeit entspricht, die so lange konstant bleibt, wie die zu messende Verbrauchsgrösse ihren Betrag nicht ändert. Aus der so sich ergebenden Bedingung:

$$\text{Geschwindigkeit } v = \text{const.}, \text{ folgt } \frac{dv}{dt} = 0 \text{ d. h.}$$

die Beschleunigung oder die Gesammtheit der wirksamen Kräfte muss Null sein, so lange der Verbrauch ein konstanter ist und zwar unabhängig von der Grösse des Verbrauchs. Da nun, wenn lediglich eine Triebkraft $K = C \cdot N_1 \cdot N_2$ vorhanden ist, dieser Bedingung allgemein nicht genügt wird, sondern nur für den Fall $v = 0$, so haben wir die Einrichtung eines Motorzählers so zu treffen, dass der Triebkraft noch eine weitere entgegengesetzt wirkende Kraft G hinzugefügt wird, die bei konstantem Verbrauch der Bedingung genügt $K - G = 0$.

Die Felder N_1 und N_2 , welche die Triebkraft liefern, werden nun immer so hergestellt, dass sie in einfacher Weise von dem zu zählenden Strom- oder Wattenverbrauch abhängen, indem man dieselben durch die in Frage kommenden Ströme selbst erzeugt. Man trifft dementsprechend für Wattstundenzähler die Anordnung, dass von den beiden Feldern N_1 und N_2 das eine dem zu zählenden Strom, das andere der in Betracht kommenden Spannung proportional ist, während bei Ampèrestundenzählern entweder beide Felder sich proportional dem zu zählenden Strom ändern oder nur ein variables Feld vorgesehen ist, zu dem dann noch ein konstantes kommt, welches durch einen permanenten Magneten oder einen unveränderlichen Elektromagneten erzeugt wird. Entsprechend diesen verschiedenen Anordnungen erhält dann der Ausdruck für die Triebkraft folgende Formen, wobei der zu zählende Strom mit I und der der Spannung entsprechende Strom mit I_1 bezeichnet ist:

$$\begin{aligned} K &= C_1 I I_1 \text{ Wattstundenzähler} & (1) \\ K &= C_2 I^2 & (2) \\ K &= C_3 I & (3) \end{aligned}$$

Die 3 Bedingungengleichungen für diese verschiedenen Zählertypen heissen hiernach

$$\begin{aligned} C_1 I I_1 - G_1 &= 0 \text{ oder } C_1 I I_1 = G_1 & (1) \\ C_2 I^2 - G_2 &= 0 & C_2 I^2 = G_2 & (2) \\ C_3 I - G_3 &= 0 & C_3 I = G_3 & (3) \end{aligned}$$

und man erkennt, dass es zwei wesentlich von einander verschiedene Typen von Motorzählern giebt, eine, bei welcher die Triebkraft der ersten Potenz, und eine zweite, für welche sie der zweiten Potenz der zu zählenden elektrischen Grösse proportional ist.

Berücksichtigt man jetzt die Forderung, dass die Drehgeschwindigkeit eines Motorzählers, wenn derselbe praktisch verwendet sein soll, direkt der zu zählenden elektrischen Grösse proportional sein muss, und richtet dementsprechend die Gegenkraft G ein, so ergibt sich für die letztere ganz allgemein, dass sie in derselben Weise von der Drehgeschwindigkeit des Zählers abhängen muss, wie die Kraft K von der zu zählenden elektrischen Grösse (I oder I_1) abhängt. Setzen wir entsprechende Werthe für G ein, so werden die Bedingungengleichungen jetzt lauten:

$$C_1 I I_1 = A_1 v \dots (1)$$

$$C_2 I^2 = A_2 v^2 \dots (2)$$

$$C_3 I = A_3 v \dots (3)$$

wo A_1, A_2, A_3 Konstante bedeuten und v die Drehgeschwindigkeit des Zählers bezeichnet.

Es fragt sich jetzt, ob man die Konstruktion eines Zählers so einrichten kann, dass diesen Bedingungengleichungen Genüge geleistet wird, bzw. ob man an demselben ausser der Triebkraft noch Gegenkräfte zur Wirkung bringen kann, die der ersten oder zweiten Potenz der Drehgeschwindigkeit proportional sind.

Der ersten Bedingung lässt sich genau genügen, indem man als Gegenkraft eine elektrische Dämpfung durch Wirbelströme anwendet, da diese Ströme bzw. die ihnen entsprechenden elektromotorischen Kräfte proportional der Geschwindigkeit sind, mit welcher sich der zu inducirende Leiter relativ gegen ein magnetisches Feld bewegt. Der zweiten kann angenähert durch Einführung einer Luft oder Flüssigkeitsdämpfung entsprochen werden, angenähert deshalb, weil im Allgemeinen hierbei nur innerhalb gewisser Grenzen Proportionalität der Dämpfung mit dem Quadrat der Geschwindigkeit stattfindet.

Wenn wir nun die beiden Typen von Motorzählern, welche nach dem Vorhergehenden unterschieden werden können, noch kurz bezüglich ihrer Vor- und Nachteile vergleichen, so finden wir zunächst einen Nachtheil der Type, deren Triebkraft proportional I^2 ist, darin, dass hier die Triebkraft schneller wie die Stromstärke abnimmt und bei schwachen Strömen eine relativ sehr geringe sein muss. Da nun bei jedem Motorzähler noch der bisher nicht berücksichtigte Reibungswiderstand in Betracht kommt, der am grössten ist, wenn von der Ruhe in Bewegung übergegangen werden soll, und der hier der aufangs so geringen Triebkraft gegenüber sehr wesentlich ins Gewicht fällt, so folgt, dass derartige Zähler leicht bei schwachen Strömen zu wenig zählen und überhaupt erst relativ spät anheben.

Auf die Vortheile dieser Anordnung soll weiter unten eingegangen werden, wenn die zweite Zählertype mit einer Triebkraft proportional I kurz besprochen ist. — Dieser wird im Allgemeinen eine Einrichtung gegeben, gemäss welcher das eine Feld von zu zählenden Strom geliefert wird, während das andere konstant bleibt, und also z. B. durch einen Strom, der sich parallel den Lampen abweigt, erzeugt ist. Die Dämpfung ist hier wie gesagt zweckmässig eine elektrische. Der oben bei der erstbesprochenen Type erwähnte Nachtheil wird weit weniger wie dort bemerkbar, da die mit der ersten Potenz des zu zählenden Stromes abnehmende Triebkraft verhältnissmässig viel grössere Anfangswerte hat. Nun wird aber meistens auch an einen Zähler die Forderung gestellt, dass er im Betriebe möglichst billig sei, also selbst mit einem Minimum von Energieverbrauch auskomme. Wir haben in dieser Beziehung den ungünstigsten Fall, wenn wir bei einem Ampèrestundenzähler der letzten Type das unveränderliche Feld durch einen Elektromagneten oder ein Solenoid erzeugen, die von einem Zweigstrom konstanter Spannung gespeist werden. Hier findet sowohl in der Hauptstromwicklung wie auch in der Zweigstromwicklung des Zählers ein Wattenverbrauch statt und zwar ist der erstere von der Grösse des zu zählenden Stromes abhängig und dem Quadrat desselben proportional, während der letztere eine konstante Grösse hat und falls kein besonderer Aeschealer vorgesehen ist, auch für die Zeit in Betracht kommt, während welcher

¹⁾ Nach einem in der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. gehaltenen Vortrage.

der Zähler garnicht in Betrieb ist. Besonders dieser konstante Watterverbrauch muss durch geeignete Anordnung und Bewicklung der betreffenden Spulen möglichst klein gemacht werden. — Bei Wattstundenzählern von gleicher Einrichtung ist der totale Verlust proportional $I^2 + e^2$, wenn durch e r der gezählte Watterverbrauch gegeben wird. — In den Amprestundenzählern, die einen permanenten Magnet an Stelle des Elektromagneten enthalten, liegen die Verhältnisse natürlich günstiger, da für diese nur der Verlust in der Hauptstromspule in Betracht kommt.

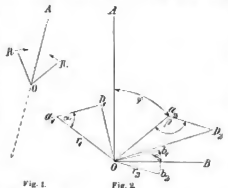
Ebenso verhält es sich bei den Amprestundenzählern der zuerst besprochenen Type, deren Triebkraft proportional I^2 ist und darin liegt ein prinzipieller Vorzug derselben, der allerdings wohl durch den Naebtheit, schwer anzugehen und mehr von der mechanischen Reibung abhängig zu sein, reichlich angegogen wird. — Es sei gleich hier erwähnt, dass man, um das Angehen eines Motorzählers zu erleichtern oder am den vorhandenen Reibungswiderstand, der die Richtigkeit der Zählerangaben besonders bei schwachen Kräften, also am Anfang des Messbereichs, beeinträchtigt, zu überwinden, verschiedne Mittel anwenden kann. Dieseben kommen alle daran hinaus, noch eine konstante Kraft zur Wirkung zu bringen, die sich zu der variablen Triebkraft addirt und gegenüber kleineren Beträgen der letzteren sehr viel ausmacht, gegenüber grösseren dagegen kaum in Betracht kommt. Bezeichnet man den Reibungswiderstand mit R , die ihm entgegenwirkende konstante Kraft mit K_1 , so lautet die hiernach vervollständigte Gleichung für einen Wattstundenzähler $V. C. C. Ii + K_1 = A + B$; hierbei ist dann allerdings immer noch unberücksichtigt geblieben, dass die sogenannte Reibung der Nabe, von der das Angehen des Zählers abhängt, im Allgemeinen wesentlich grösser ist wie die Reibung, welche bei schon vorhandener Bewegung in Betracht kommt.

Wenden wir uns jetzt speziell zu den Motorzählern für Wechselstrom, so finden wir hier besonders günstige Verhältnisse. Der Umstand, dass der Wechselstrom bei festestehenden Wicklungen ein Drehfeld liefern kann, ermöglicht die Herstellung eines Motorzählers ohne Bürsten und dergleichen, überhaupt ohne Stromleitung in dem rotirenden Theil, der lediglich in einem auf einer Achse befestigten leitenden Rotationskörper besteht, welcher durch das mittels feststehender Leiter erzeugte Drehfeld getrieben wird. Ein Wechselstromzähler kann aus diesem Grunde sehr viel reibungsloser hergestellt werden, wie ein Gleichstromzähler und damit wird dann auch ein frühzeitiges Angehen erreicht und der Messbereich nach unten weiter angedehnt. Im Allgemeinen finden zwei Principien bei Konstruktion derartiger Wechselstromzähler Anwendung, einmal das wohl zuerst von E. Thomson genau formulirte des unsymmetrischen Feldes und dann das sogenannte Ferraris'sche Drehfeld. Ohne auf die verschiednen Mittel, die es giebt, ein unsymmetrisches Feld zu erzeugen, näher einzugehen, sei hier nur daran hingewiesen, dass man es bei den nach diesem Princip konstruirten Zählern im Allgemeinen nur mit einem Felde und mit einer festen Wicklung zu thun hat. Das Feld der festen Wicklung erzeugt nun in dem beweglichen Leiter Induktionsströme, die seiner Intensität proportional sind und wirkt dann selbst wieder drehend auf dieselben ein, sodass also hier die Triebkraft proportional dem Quadrat der Intensität des Feldes oder bei zweckentsprechender Anordnung des dasselbe erzeugenden Stromes wird. Es entspricht also diese Gattung von Wechsel-

stromzählern der oben genauer besprochenen Type, für welche die Bedingungsgleichung $C_1 I^2 = A_1 \omega^2$ gilt, mit allen ihren Vorzügen und Nachtheilen, während, wie wir unten schon werden, der auf Grund des Ferraris'schen Princips konstruirte Zähler der anderen Type angehört, bei welcher die Triebkraft der ersten Potenz von I proportional ist. An Einfachheit der Konstruktion dürfte jedoch der obengenannte Zähler allen Ansprüchen genügen. Ein von einer Spule oder einem Elektromagneten erzeugtes abichtlich unsymmetrisch gemachtes Wechselstromfeld, darin ein drehbarer Leiter in Form einer Trommel, Scheibe oder dergleichen, eine Luftdämpfung und ein Zählwerk sind seine wesentlichen Bestandtheile.

Die auf dem Ferraris'schen Drehfeld basirten Zähler erhalten zwei feste Solenoid- oder Elektromagnete, die zwei sich kreuzende Forder liefern von gegeneinander verschobener Phase und unter dem Einfluss derselben einen drehbaren Leiter in Form eines Rotationskörpers, meist Cylinder oder Scheibe, dessen Umdrehungszahl auf ein Zählwerk übertragen wird. Man kann hier eine elektrische Dämpfung mittels Wirbelströmen anwenden und die Anordnung so treffen, dass eine besondere Dämpfungslinrichtung nnnötig ist, dass vielmehr der rotirende Leiter selbst schon durch die die Triebkraft liefernde Forder gleichzeitig auch eine ansehnliche Dämpfung erfährt.

Da der später zu beschreibende von der Firma Hartmann & Braun hergestellte Zähler nach diesem Princip eingerichtet ist, so soll hier zunächst auf die Theorie desselben kurz eingegangen werden. Wie Ferraris gezeigt hat, lässt sich jedes Wechselstromfeld oder, genauer gesagt, jeder festo alternirende sinusoidale Vektor zerlegen in zwei gleichgrosse rotirende Vektoren von konstanter Länge, wovobe sich in entgegengesetzter Richtung mit einer durch die Wechselzahl bestimmten Geschwindigkeit drehen, so nämlich, dass sie während jeder Periode eine volle Umdrehung machen. Die Grösse dieser Vektoren ist gleich der der halben Amplitude des gegebenen alternirenden Vektors und der letztere wird also in der That jederzeit durch die Summe der Projektionen der beiden rotirenden Vektoren auf seine Richtung dargestellt (Fig. 1, wo OA die Amplitude des festen alternirenden Vektors und OR uebst OR_1 die beide rotirenden Komponenten bedeuten. Sind nun zwei sich



kreuzende Felder oder zwei alternirende Vektoren gegeben, die sich unter einem Winkel von 90° schneiden, so kann man die oben beschriebene Zerlegung benützen, um das Verhalten eines drehbaren Leiters kennen zu lernen, welcher der Wirkung dieser beiden Vektoren, die sich in der Phase gegen einander verschoben sein sollen, unterliegt. In Fig. 2 seien durch die Strecken OA und OB die Amplituden der beiden gegebenen alternirenden Vektoren

dargestellt, während durch Oa_1 und Oa_2 die rotirenden Komponenten des ersten, sowie durch Ob_1 und Ob_2 die rotirenden Komponenten des zweiten dieser alternirenden Vektoren nach Grösse und Richtung für einen bestimmten Zeitpunkt gegeben werden. Die Winkel φ und φ' bestimmen dabei die Phase, in der sich die alternirenden Vektoren angeblicklich befinden. Addiren wir nun nach der für Vektoren geltenden Regel immer je zwei sich gleichsinnig drehende dieser vier rotirenden Vektoren, also einmal Oa_1 und Ob_1 , und dann Oa_2 Ob_2 , so erhalten wir als Resultat zwei neue in entgegengesetztem Sinne rotirende Vektoren OD_1 und OD_2 , welche auch wieder der Wirkung nach die beiden gegebenen alternirenden Vektoren zu ersetzen vermögen. Die Grösse dieser beiden letztgenannten rotirenden Vektoren ergibt sich aus den Relationen

$$\begin{aligned} OD_1^2 &= Oa_1^2 + Ob_1^2 - 2 \cdot Oa_1 \cdot Ob_1 \cos \alpha \\ OD_2^2 &= Oa_2^2 + Ob_2^2 - 2 \cdot Oa_2 \cdot Ob_2 \cos \beta \end{aligned}$$

wenn Winkel Oa_1 , Ob_1 mit α und Winkel Oa_2 , Ob_2 mit β bezeichnet wird. Setzt man noch

$$Oa_1 = r_1 \text{ und } Ob_1 = r_2,$$

so wird

$$OD_1^2 = r_1^2 + r_2^2 - 2 r_1 r_2 \cos \alpha$$

und

$$OD_2^2 = r_1^2 + r_2^2 - 2 r_1 r_2 \cos \beta.$$

Die Winkel α und β ergeben sich aus den folgenden Beziehungen:

$$\alpha = \pi - \varphi - \alpha_1 Ob_1,$$

$$\beta = \pi - \varphi - \alpha_2 Ob_2,$$

$$\alpha_1 = \frac{\pi}{2} + \varphi - \varphi',$$

$$\alpha_2 = \frac{\pi}{2} + \varphi' - \varphi,$$

also

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - (\varphi - \varphi') = \frac{\pi}{2} - \psi$$

und

$$\beta = \frac{\pi}{2} + (\varphi - \varphi') = \frac{\pi}{2} + \psi,$$

wenn $\varphi - \varphi' = \psi$ gesetzt wird. Demnach hat man jetzt noch

$$\begin{aligned} OD_1^2 &= r_1^2 + r_2^2 - 2 r_1 r_2 \sin \psi \\ OD_2^2 &= r_1^2 + r_2^2 + 2 r_1 r_2 \sin \psi \end{aligned} \quad (1)$$

wobei zu bemerken ist, dass ψ den Winkel bezeichnet, um welchen die Vektoren OA und OB in der Phase gegeneinander verschoben sind.

Untersuchen wir jetzt das Verhalten eines drehbaren Leiters unter dem Einfluss zweier solcher entgegengesetzt rotirender Vektoren: Die letzteren werden Induktionsströme in dem Leiter erzeugen und dann auf diese selbst bewegend so einwirken, dass die relative Geschwindigkeit des Leiters gegen den beweglichen Vektor kleiner wird, d. h. jeder der beiden Vektoren sucht den Leiter im nämlichen Sinne zu drehen, in welchem er selbst rotirt. Die Kraft, mit der jeder Vektor wirkt, ist proportional seiner Grösse und der Grösse der von ihm in dem Leiter inducirten Ströme. Bezeichnen wir letztere mit i_1 und i_2 und mit c eine Konstante, so übt der Vektor OD_1 die Kraft $K_1 = OD_1 \cdot i_1 \cdot c$ und der Vektor OD_2 die Kraft $K_2 = OD_2 \cdot i_2 \cdot c$ auf den beweglichen Leiter aus und zwar wirken beide Kräfte im entgegengesetzten Sinne, d. h. die eine schiebt den Leiter nach rechts, die andere nach links zu drehen. Nun ist die

Größe von i_1 proportional einmal der Größe des induzierenden Vektors und dann der relativen Geschwindigkeit, die der Leiter gegen diesen Vektor hat, und das Analoge gilt von i_2 . Wir haben also $i_1 = O D_1 v_1 e'$ und $i_2 = O D_2 v_2 e'$, wenn v_1 und v_2 die vorerwähnten relativen Geschwindigkeiten bezeichnen, und die beiden auf den drehbaren Leiter entgegengesetzt wirkenden Kräfte sind von der Form

$$K_1 = O D_1^2 v_1 \cdot C \text{ und } K_2 = O D_2^2 v_2 \cdot C.$$

Kommen nun für unsere Zähler anstatt dieser beiden zunächst keine weiteren Kräfte in Betracht, so muss nach der oben allgemein über Motorzähler gemachten Bemerkung für jeden stationären Zustand die Bedingung erfüllt sein

$$O D_1^2 v_1 - O D_2^2 v_2 = 0.$$

Berücksichtigt man, dass der Leiter im Sinne des grosseren Vektors (nach Fig. 2 $O D_2$) aber langsamer wie dieser rotiren wird, so folgt

$$v_1 = v_p + v \text{ und } v_2 = v_p - v,$$

wenn v die wahre Geschwindigkeit des rotirenden Leiters und v_p die der rotirenden Vektoren bezeichnet, also der Wechselzahl proportional ist. Setzt man diese Werthe in die letzte Gleichung ein, so folgt

$$O D_1^2 (v_p + v) = O D_2^2 (v_p - v),$$

woraus sieht

$$v = \frac{O D_1^2 - O D_2^2}{O D_1^2 + O D_2^2} \cdot v_p \dots (2)$$

ergibt sich nach Einsetzung der in Gleichung 1 für $O D_1^2$ und $O D_2^2$ gegebenen Werthe

$$v = v_p \cdot \frac{2 r_1 r_2}{r_1^2 + r_2^2} \sin \psi \dots (2a)$$

Wird nun bei der Konstruktion des Zählers darauf geachtet, dass etwa das schwächere der beiden Wechselstromfelder proportional dem zu zählenden Strom I bleibt, während das stärkere von der in Betracht kommenden Spannung oder von dem dieser entsprechenden Strom i abhängt, so kann man die letzte Gleichung auch schreiben

$$v = \frac{v_p \cdot 2 i I \sin \psi \cdot k_1 k_2}{(k_1 i)^2 + (k_2 I)^2} \dots (3)$$

wo k_1 und k_2 Konstante sind.

Diese Relation zeigt uns allgemein, wie bei einem Wechselstromzähler mit zwei unter 90° gekreuzten Wechselstromfeldern, welche auf einen drehbaren Leiter einwirken, die Geschwindigkeit des letzteren von den beiden Feldern oder den sie erzeugenden Strömen abhängt. Wir haben Proportionalität der Geschwindigkeit mit der Wechselzahl entsprechend v_p , ferner mit dem Sinus des Phasenverschiebungswinkels und mit dem Produkt $i I$, während die Geschwindigkeit der Summe $(k_2 I)^2 + (k_1 i)^2$ umgekehrt proportional ist. Soll bei gleicher Stromstärke die Geschwindigkeit möglichst gross sein, so muss man den Winkel ψ dem Werth $\frac{\pi}{2}$ möglichst nahe bringen. Wählt man ferner i konstant, indem man etwa parallel den Lampen abzweigt, so muss man, damit v innerhalb möglichst weiter Grenzen proportional I bleibt, $(k_2 I)^2$ gegen $(k_1 i)^2$ möglichst klein machen. Endlich muss man dafür sorgen, dass thatsächlich auch i möglichst konstant bleibt, also den Zähler als Ampèrestromzähler einrichten, der, um Wattstunden anzugeben, nur der Multiplikation seiner Ablesung mit einer bestimmten Zahl, der Spannung entsprechend, bedarf.

Diese Gesichtspunkte habe ich nun bei Angabe des Konstruktionsprinzips für einen von der Firma Hartmann & Braun hergestellten Wechselstromzähler möglichst zu berücksichtigen gesucht. Zunächst ist die Disposition der zwei sich kreuzenden Felder so getroffen, dass einmal die Phasenverschiebung zwischen beiden möglichst gross und der Unterschied der beiden Feldintensitäten selbst möglichst beträchtlich ausfällt. Zu dem Ende wird das konstante Feld geliefert von einem durch einen Anker a nahezu magnetisch geschlossenen lamellirten Elektromagneten m (Fig. 8) der mit vielen Windungen eines relativ dünnen Drahtes bewickelt ist, während das dazu senkrechte Hauptstromfeld nur aus der Wirkung eines einfachen Solenoides resultirt, dessen Kraftlinien die Eisenlamellen des Ankers a senkrecht zur Fläche drehsetzen, sodass ein grosser magnetischer Widerstand vorliegt.

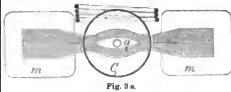


Fig. 2 a.

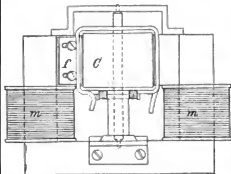


Fig. 2 b.

Durch diese Anordnung der zwei gekreuzten Felder ist sowohl eine grosse Phasenverschiebung erreicht, wie auch eine besendende Verschiebbarkeit der beiden Feldstärken, sodass das Glied mit I^2 im Nenner die Angaben des Zählers nicht beeinflusst und der Messbereich ein sehr grosser wird. (Die Zähler gehen bei ca. 1% der Maximalstromstärke an und zählen von ca. 4% derselben an richtig.) Um einen so grossen Messbereich zu erhalten, ist allerdings noch ein kleiner Kunstgriff angewendet, der den Zweck hat, die Reibung, die auch hier, wenigleich in nur geringem Grade, in Betracht kommt, ganz unbedeutend zu machen. Es ist nämlich der Anker a des Nebenschleifelektromagneten etwas drehbar angeordnet und man kann mittels desselben das konstante Feld ein wenig unsymmetrisch machen, sodass dieses selbst schon ein kleines konstantes Drehmoment ausübt, welches so regulirt wird, dass es nahezu hinreicht, die Reibung zu überwinden. Derselbe Zweck kann auch durch ein seitlich an m angebrachtes verschiebbares Eisenstück f (Fig. 8b) erreicht werden. Ausserdem ist noch eine Vorrichtung angebracht, um, falls dies in besonderen Fällen nötig sein sollte, grössere Spannungsschwankungen auszugleichen.

Dieses besteht einfach in einem Solenoid neben einem an einer Feder darh angehängten untertheilten Eisenkern. Das Solenoid wird dem Zählerelektromagneten vorgeeilt; steigt nun die Spannung, so wird der Kern eingezogen und erhöht dadurch den induktiven Widerstand des Solenoides

und die Phasenverschiebung im Sekundärkreis, sodass die Geschwindigkeit des Drehkörpers trotz geänderter Spannung fast konstant bleibt.

Der drehbare Leiter c hat (s. Fig. 4), wo eine Totansicht eines Zählers mit Regulator R dargestellt ist, die Form einer hohlen Kupfertrammel und ist sehr sorgfältig in Steine gelagert, die selbst gegen Verstauben gut geschützt sind. Er ist zum

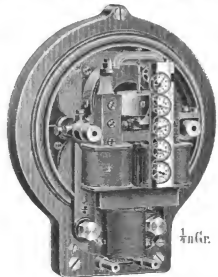


Fig. 4.

Zweck der Abiehung, um die Konstante ändern zu können, nebst dem ganzen Elektromagneten gegen die Hauptstromspule I , die in den Klemmen K_1 und K_2 endigt, verschiebbar, wie ebenfalls aus Fig. 4 ersichtlich. Der konstante Watterbranch in der Nebenschleifwicklung ist gering und überschreitet im Allgemeinen den Betrag von 4-5 Watt nicht.

Eine Bemerkung mag hier noch Platz finden über die Verwendbarkeit derartiger Zähler in einem Stromkreis, der Apparate wie Motoren, Drosselspulen etc. enthält, welche selbst eine Phasenverschiebung veranlassen. In diesem Falle muss bei der Konstruktion in erster Linie auf eine grosse Phasenverschiebung im Zähler selbst Rücksicht genommen werden, wie sich leicht aus der oben für unsere Zähler abgeleiteten Formel

$$v = \frac{v_p \cdot 2 i I \sin \psi \cdot k_1 k_2}{(k_1 i)^2 + (k_2 I)^2} \dots (3)$$

ergibt. Dasselbe geht, wenn $(k_2 I)^2$ gegen $(k_1 i)^2$ zu vernachlässigen und v_p sowie i konstant ist, über in

$$v = C \cdot I \cdot \sin \psi,$$

während die Arbeit in einem Stromkreis mit Phasenverschiebung bei konstanter Spannung gegeben wird durch $A = C' I \cos \varphi$, wo φ den etwa durch eingeschaltete Motoren hervorgerufenen Verschiebungswinkel zwischen Spannung und Strom bezeichnet. Die so ausserhalb des Zählers stattfindende Verschiebung der Phase des Stromes I gegen die der Spannung wirkt entgegen der im Zähler absichtlich vorgesehenen Verschiebung der Phase von i und es ist schliesslich der bezügliche Winkel nicht mehr ψ , sondern $\psi - \varphi$, sodass unsere Zählergleichung

$$v = C \cdot I \cdot \sin (\psi - \varphi)$$

wird. Soll die rechte Seite hier der thatsächlich geleisteten Arbeit $C' I \cos \varphi$ proportional sein, so muss v möglichst nahe dem Werth $\frac{\pi}{2}$ gebracht werden und es wird

also der vorbeschriebene Zähler auch für Motoranlagen brauchbar sein, wenn man die Erfüllung dieser Bedingung ganz besonders bei seiner Konstruktion berücksichtigt.

Elektrische Bahn mit unterirdischer Zuleitung System Diatto.

Aus einer uns vom Ingenieur Alfred Diatto in Turin zugesandten Broschüre über sein Zuleitungssystem für elektrische Strassenbahnen entnehmen wir Folgendes.

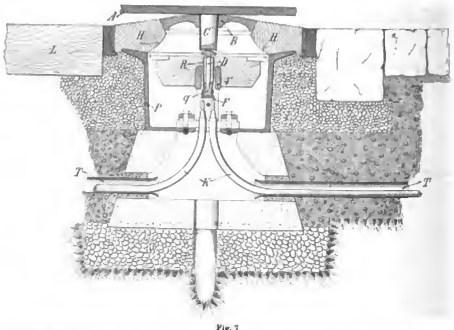
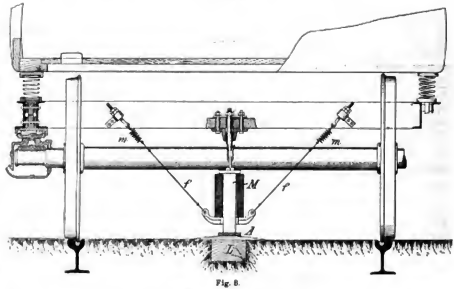
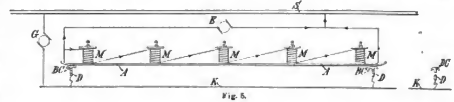
Die Stromentnahme erfolgt durch Kontaktstellen, welche zwischen den Schienen angeordnet sind und etwa 35 mm über die Strassenfläche hervorragen. Die Entfernung zwischen diesen Kontakten ist um ein wenig kleiner als die Länge des Wagens. Für Stromentnahme ist unter dem Wagen eine eiserne Sehlene angebracht, welche über die Kontaktstellen gleitet und länger als die Entfernung zwischen zwei solchen Stellen ist, sodass bei der Fahrt die Sehlene einen neuen Kontakt berührt, bevor sie den alten verlässt. Die Kontaktschleife ist an ihrer oberen Seite mit Elektromagneten in Verbindung und die Stromführung ist, wie Fig. 5 schematisch zeigt, angeordnet. G ist der Generator auf der Kraftstation, E der Motor auf dem Wagen und M sind die Elektromagnete, welche die Kontaktschleife A magnetisch machen. K ist die unterirdische Zuleitung und S die Sehlenerückleitung. Die Kontaktköpfe BC stehen, wie schon erwähnt, ein wenig über die Strassenfläche hervor, während die Kolben D unterirdisch liegen und innerhalb enger Grenzen vertikal beweglich sind. Ist kein Wagen über dem Kontaktkopf, so nimmt der eiserne Kolben D vermöge seines Gewichtes die tiefste Lage ein und ist mit dem Kontaktkopf BC nicht in Berührung. Kommt jedoch die magnetisierte Schiene A mit dem Kontaktkopf in Berührung, so wird der Kolben durch magnetische Anziehung emporgehoben und auf diese Weise der Stromkreis geschlossen. Der Stromkreis bleibt geschlossen, so lange die Schiene über den betreffenden Kontaktkopf hinwegstreift; sobald sie jedoch denselben verlässt, hört die magnetische Anziehung auf, der Kolben D fällt vermöge seines Gewichtes wieder in seine tiefste Lage zurück und der Strom wird unterbrochen. Bevor dieses eintritt, ist jedoch die Verbindung zwischen K und E durch den nächsten in der Fahrtrichtung liegenden Kontakt hergestellt worden, sodass die Stromzuführung zum Motor ununterbrochen bleibt.

Dieses ist in kurzen Zügen der Grundgedanke des Diatto'schen Systemes und, nebenbei bemerkt, auch einer ganzen Reihe anderer Systeme, welche sich von einander hauptsächlich durch die Ausbildung der konstruktiven Details unterscheiden. In dieser Beziehung besitzt das System Diatto mehrere interessante Einzelheiten.

Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch den Wagen und die Anhängung der Elektromagnete M und Kontaktschleife A . Da das Gesamtgewicht dieser Theile 200 kg beträgt, muss zur Vermeidung einer zu starken Abnutzung der Kontaktköpfe und Schiene ein Theil der Last durch die Zugstangen f und Federn e getragen werden, gleichzeitig verbindet diese Anhängung seitliche Verschiebungen, während kleine Schwingungen in der Längsrichtung möglich bleiben. Fig. 7 zeigt einen Längsschnitt durch einen Kontaktkopf. Derselbe bildet den Deckel eines vollkommen geschlossenen gusseisernen Kastens P , in dessen Mitte ein eisernes Gefäss R zur Aufnahme des Kolbens D dient. Um die magnetische Wirkung zu

verstärken, ist das Gefäss noch umgeben von einem schweren Eisenring V , der mittels eiserner Arme an den Boden des Kastens angeschlossen ist. Das Gefäss R ist zum Theil mit Quecksilber gefüllt und zwar ist die Menge so bemessen, dass bei der tiefsten Lage des Kolbens sein Gewicht die Schwimmkraft noch gerade überwiegt. Es bedarf also nur einer verhältnissmäßig kleinen magnetischen Anziehungskraft, um

Röhren T unterirdisch verlegt sind, und zwar verwendet Diatto absichtlich die in Fig. 7 dargestellte Verbindung mittels kurzer an jedem Kontaktkasten verschraubter Kabelstücke, anstatt eines durchgehenden Kabels mit Abzweigungen, weil er glaubt, dadurch Fehler leichter lokalisieren und ausbessern zu können. Natürlich lassen sich auch Speiseleitungen anwenden. Die obere Fläche B des Kontaktkopfes



den Kolben zu heben, und derselbe springt sofort in die obere Lage, wenn die Schiene A den Kopf C berührt. Ebenso wichtig ist es, dass der Kolben sofort nach Aufhören des Kontaktes wieder herabfällt. Dies wird dadurch geeicht, dass die in Kontakt kommenden Flächen mit Knäper belegt sind, was ein Anhaften infolge von remanentem Magnetismus unmöglich macht. Der Strom wird in das mit Quecksilber gefüllte Gefäss durch die Kabel K geleitet, welche in den

ist durch einen Holzring H von dem Gefäss magnetisch getrennt. Gleichzeitig dient dieser Holzring, der entsprechend präpariert werden kann, auch als Isolator zwischen B und dem umgebenden Erdreich. Der Erfinder sagt in seiner Broschüre, dass die geringe Erhöhung der Kontaktköpfe über das Strassenniveau dem übrigen Verkehr durchaus nicht hinderlich ist. Die mechanische Widerstandsfähigkeit der Kontakte wurde dadurch geprüft, dass man

zwei Kontaktkisten in den Thorweg der Maschinenfabrik von Tedeschi & Co. in Turin eingebaut hat, woselbst sie seit letzten Februar der Wirkung eines schweren Lastverkehres, ohne Beschädigung zu leiden, ausgesetzt waren.

Um das ganze System zu prüfen, wurde im vorigen Jahr eine 20m lange Probestrecke ausgerüstet und seit Oktober v. J. täglich (also auch im Winter bei Schneee) mit einer Geschwindigkeit von 16 km pro Stunde befahren, wobei zuweilen bis 60 Personen auf dem Wagen waren. Zur Erregung des Stromabnehmers sind 250 Watt erforderlich

Die graphische Darstellung der Vorgänge in Wechselstromkreisen bei beliebigen Spannungskurven.
Von Dr. G. Roessler, Berlin.

Die übliche graphische Behandlung von Wechselstromproblemen durch Vektordiagramme geschieht unter der beschränkenden Voraussetzung eines sinusartigen Verlaufes sämtlicher Wechselstromkurven und unter Vernachlässigung der Hysteresis. Beide Einschränkungen entsprechen keineswegs den praktischen Verhältnissen und sind deshalb auch wissenschaftlich unbefriedigend; nur die Einfachheit der durch sie gewonnenen Darstellungsweise gab bisher stillschweigend ihre Rechtfertigung.

Der Versuch einer allgemeinen Behandlung des Problems scheint an der Kompliziertheit des mathematischen Ausdrucks für beliebige periodische Veränderungen zu scheitern, setzt sich dieser doch nach Fourier aus einer unendlichen Reihe von einfachen Sinusgliedern zusammen. Die Durchführung der Rechnung indessen führt zu dem sehr einfachen Resultate, dass die Darstellung durch Vektordiagramme fast unverändert auf den allgemeinen Fall beliebiger periodischer Veränderungen übertragen werden kann, wenn man nur die Amplituden der Sinuswellen durch die quadratischen Mittelwerthe der beliebigen periodisch variirenden Größen ersetzt. Auch die Hysteresis ist dabei in sehr einfacher Weise zu berücksichtigen.

Der einfache Wechselstromkreis.
Im Folgenden sollen zunächst die Vorgänge graphisch dargestellt werden, welche in einem einfachen Wechselstromkreise auftreten, der ausser selbstinduktionslosen Widerständen ρ nur eine um Eisen gewickelte Spule vom Widerstande r , etwa die primäre Wicklung eines Transformators, enthält.

Ist der quadratische Mittelwerth der an den Enden des Gesamt Widerstandes $W = \rho + r$ bestehenden Spannung E_p , der durch W fließenden Stromstärke J , der EMK, welche in der primären Wicklung des Transformators durch die periodisch sich verändernde Magnetisirung seines Eisens inducirt wird, e , so lassen sich die Größen E_p, J, W, e (s. Fig. 8) zu einem Dreieck $A B C$ zusammensetzen, welches die Beschaffenheit hat, dass

$$E_p \cdot J \cdot \cos(BAC)$$

gleich dem einfachen sekundären Mittelwerth des den Klemmen des Widerstandes W zugeführten Effektes A ist. Setzt man $\angle BAC = \varphi$, so ist also

$$A = E_p \cdot J \cdot \cos \varphi \dots (1)$$

¹⁾ Hierunter sind im Folgenden die Wurzeln aus den Mittelwerthen der Quadrate verstanden. In dieser Figur, wie auch in allen folgenden, ist JW der Deutlichkeit halber viel zu gross gezeichnet. E_p und e gezeichnet. In Wirklichkeit ist JW stets sehr klein gegenüber E_p und e .

φ tritt in derselben Weise in die bekannte Gleichung für die scheinbare und wahre Leistung des Wechselstromes ein, wie bei sinusartigen Veränderungen der Winkel der Phaseverschiebung zwischen Spannung und Stromstärke.

Der weiteren Diskussion des durch die Fig. 8 gegebenen Diagramm gehe der Beweis für diese Behauptung voran.

Beweis der Formel (1):

Bezeichnet man mit E_{pt} und J_t und N gleichzeitig auftretende momentane Werthe der Spannung und Stromstärke in W und der gesammten Kraftlinienzahl im Eisen des Transformators, ferner mit n die primäre Windungszahl desselben, so ist

$$E_{pt} = J_t W + n \frac{dN}{dt}$$

und, wenn man $n \frac{dN}{dt} = e_t$ setzt,

$$E_{pt} = J_t W + e_t \dots (II)$$

Der Zusammenhang zwischen den variablen Werthen J_t und N ist gegeben durch die Hysteresiskurve des Eisens. Von der Form der letzteren ist also auch die Gestalt der Kurve $e_t = n \frac{dN}{dt}$ abhängig; stets aber hat e_t andere Form als J_t .

Allgemein ergibt sich aus Gleichung (II)

$$E_{pt}^2 = J_t^2 W^2 + e_t^2 + 2 W e_t J_t$$

und

$$\int_0^T E_{pt}^2 dt = W^2 \int_0^T J_t^2 dt + \int_0^T e_t^2 dt + 2 W \int_0^T e_t J_t dt$$

Bedeutet T die Dauer einer Periode des Wechselstromes, so sind, wo man auch immer die Zählung von t beginnt:

$$\frac{1}{T} \int_0^T E_{pt}^2 dt = M(E_p^2),$$

$$\frac{1}{T} \int_0^T J_t^2 dt = M(J_t^2),$$

$$\frac{1}{T} \int_0^T e_t^2 dt = M(e_t^2)$$

die Mittelwerthe der Quadrate von E_{pt}, J_t und e_t während einer Periode, und

$$\frac{1}{T} \int_0^T e_t J_t dt = M(e_t J_t)$$

ist der Mittelwerth des Effektes, welcher das Eisen des Transformators sekundlich aufnimmt. Hieraus folgt:

$$M(E_p^2) = W^2 M(J_t^2) + M(e_t^2) + 2 W M(e_t J_t),$$

oder

$$E_p^2 = W^2 J^2 + e^2 + 2 W \cdot \bar{e} J$$

wenn E_p, J, e wiederum die quadratischen Mittelwerthe von E_{pt}, J_t, e_t bedeuten, und $\bar{e} J$ den vom Eisen aufgenommene Effekt bezeichnet

Dieser Satz ist auf die Fig. 8 anzuwenden. Nach dieser Figur ist

$$AB^2 = AC^2 + BC^2 + 2 AC \cdot BC \cos BCD,$$

oder

$$E_p^2 = W^2 J^2 + e^2 + 2 W J \cdot \overline{BC} \cos BCD$$

$$= W^2 J^2 + e^2 + 2 W J \cdot CD,$$

also ist schliesslich

$$CD = \frac{e}{J}$$

Es ist ferner

$$AD = JW + \frac{e}{J} = J^2 W + \frac{e}{J}$$

und, da $J^2 W + \frac{e}{J} = A$ die gesammte Leistung des Wechselstromes zwischen den Klemmen des Widerstandes W ist, so ist auch

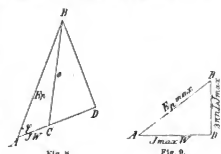
$$AD = \frac{A}{J},$$

$$\cos CAB = \frac{AD}{AB} = \frac{A}{E_p J}$$

und schliesslich

$$A = E_p J \cdot \cos(CAB), \\ = E_p J \cdot \cos \varphi.$$

Der in diesem Beweise benutzte Satz $M(E_{pt}^2) = W^2 M(J_t^2) + M(e_t^2) + 2 W M(e_t J_t)$ ist oben direkt aus dem Grundgesetz (Gleichung (II)) mit genügender Strenge abgeleitet worden. Man gelangt zu denselben Resultate, wenn man J_t und e_t durch Fourier'sche Reihen ausdrückt. Der Beweis für diese Behauptung möge hier als Einschaltung hinzugefügt werden.



Ohne eine Annahme über die Gestalten von J_t und e_t zu machen, kann man setzen

$$J_t = J_1 \sin(x + \varphi_1) + J_2 \sin(2x + \varphi_2) + J_3 \sin(3x + \varphi_3) + \dots$$

und

$$e_t = e_1 \sin(x + \psi_1) + e_2 \sin(2x + \psi_2) + e_3 \sin(3x + \psi_3) + \dots$$

oder

$$J_t = \sum J_n \sin(n x + \varphi_n),$$

und

$$e_t = \sum e_n \sin(n x + \psi_n).$$

Diese Fourier'schen Reihen bringen nur die allgemeine Annahme zum Ausdruck, dass sich J_t und e_t in beliebiger Weise periodisch verändern. J_1, J_2, J_3, \dots und e_1, e_2, e_3, \dots sind die Amplituden, $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \dots$ und $\psi_1, \psi_2, \psi_3, \dots$ die Phasen der einzelnen Sinusschwingungen, aus denen die beliebigen Variationen zusammengesetzt gedacht werden können. J_t und e_t sind aber der einfacheren Schreibweise wegen nicht als Funktionen der Zeit, sondern als Funktionen des Drehungswinkels x der den Strom liefernden Wechselstrommaschine ausgedrückt. Der Uebergang von x auf die Zeit t wäre z. B. bei einer 2-poligen Maschine gegeben durch die Gleichung $x = 2\pi n t$, worin n die sekundäre Periodenzahl des Wechselstromes bedeutet.

Aus diesen Ansätzen ergibt sich:

$$E_{pt} = w \cdot J_t + e_t, \\ = w \cdot \sum J_n \sin(n x + \varphi_n) + \sum e_n \sin(n x + \psi_n),$$

$$= \sum [w \cdot J_n \sin n x \cos \varphi_n + w J_n \cos n x \sin \varphi_n] + \sum [e_n \sin n x \cos \psi_n + e_n \cos n x \sin \psi_n],$$

$$= \sum [w J_n \cos \varphi_n + e_n \cos \psi_n] \sin n x + \sum [w J_n \sin \varphi_n + e_n \sin \psi_n] \cos n x.$$

Setzt man

$$\left. \begin{aligned} w J_n \cos \varphi_n + e_n \cos \psi_n &= A_n \cos \alpha_n \\ w J_n \sin \varphi_n + e_n \sin \psi_n &= A_n \sin \alpha_n \end{aligned} \right\} \quad (III)$$

worin A_n und α_n , wie auch die linke Seiten der Gleichungen (III), konstant sind, so erhält man

$$E_{pt} = \sum A_n \sin(n\pi + \alpha_n) \dots (IV)$$

Der Verlauf von E_{pt} ist durch diese Fouriersche Reihe völlig bestimmt. Denn aus Gleichung (III) ergibt sich für die Amplituden der einzelnen Sinusglieder das allgemeine Glied

$$A_n = \sqrt{(w J_n \cos \varphi_n + e_n \cos \psi_n)^2 + (w J_n \sin \varphi_n + e_n \sin \psi_n)^2}$$

$$= \sqrt{w^2 J_n^2 + e_n^2 + 2 w J_n e_n \cos(\varphi_n - \psi_n)} \dots (V)$$

und für die Phasen

$$\operatorname{tg} \alpha_n = \frac{w J_n \sin \varphi_n + e_n \sin \psi_n}{w J_n \cos \varphi_n + e_n \cos \psi_n}$$

Mit Hilfe von Gleichung (IV) lässt sich der Mittelwerth von E_{pt}^2 berechnen. Es ist nämlich:

$$M(E_{pt}^2) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} E_{pt}^2 dx = \sum \frac{A_n^2}{2}$$

und nach Gleichung (V)

$$M(E_{pt}^2) = \sum \left[w^2 \frac{J_n^2}{2} + \frac{e_n^2}{2} + 2 w J_n e_n \frac{\cos(\varphi_n - \psi_n)}{2} \right]$$

$$= w^2 \sum \frac{J_n^2}{2} + \sum \frac{e_n^2}{2} + 2 w \sum \frac{e_n J_n}{2} \cos(\varphi_n - \psi_n)$$

Von den 3 Summanden, aus denen $M(E_{pt}^2)$ besteht, hat jeder eine physikalische Bedeutung, denn es lässt sich leicht nachweisen, dass

$$\sum \frac{J_n^2}{2} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} J^2 dx,$$

dass ferner

$$\sum \frac{e_n^2}{2} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} e^2 dx,$$

und schliesslich

$$\sum \frac{e_n J_n}{2} \cos(\varphi_n - \psi_n) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} e i dx$$

ist. Darnach ist

$$\sum \frac{J_n^2}{2} = M(J^2)$$

der Mittelwerth der Quadrate der Stromstärke,

$$\sum \frac{e_n^2}{2} = M(e^2)$$

der Mittelwerth der Quadrate der in der primären Wicklung des Transformators inducirten EMK,

$$\sum \frac{e_n J_n}{2} \cos(\varphi_n - \psi_n) = M(e_1 J_1)$$

der Mittelwerth des Effekts, welchen das Eisen des Transformators sekundlich aufnimmt.

Es ist also allgemein

$$M(E_{pt}^2) = w^2 M(J^2) + M(e^2) + 2 w M(e_1 J_1)$$

Diskussion der Fig. 8. Vergleicht man Fig. 8 mit dem gebräuchlichen Vektordiagramm für sinusartige Veränderungen

(Fig. 9), so erkennt man sogleich, dass die erstere eine allgemeinere Darstellung der Vorgänge giebt, dem Wesen nach aber völlig mit dem letzteren übereinstimmt. Macht man nämlich die einschränkenden Annahmen, für welche allein die Darstellungswiese durch Vektoren gültig ist, auch für das allgemeine Diagramm, so ergiebt sich aus Fig. 8 ohne Weiteres auch Fig. 9. Die Annahme, dass im Eisen keine Effekterluste auftreten, macht (Fig. 8) $CD=0$, also $AD=JW$ und $BD=e$, die Figur bildet unter dieser Voraussetzung ein rechtwinkeliges Dreieck, welches sich aus den quadratischen Mittelwerthen E_p , JW und e zusammensetzt. Verlaufen sowohl E_p , wie J_1 und e_1 sinusartig, so gelten für deren Amplituden die Beziehungen

$$\frac{E_p}{E_{p \max}} = \frac{J}{J_{\max}} = \frac{e}{e_{\max}} = 0,9;$$

statt E_p , JW , e kann man also auch $E_{p \max}$, $J_{\max} W$, e_{\max} in das Diagramm eintragen. Ist L der Selbstinduktionskoeffizient des Widerstandes W , so ist

$$e_{\max} = 2\pi n L J_{\max}$$

Fig. 9 ist damit als ein spezieller Fall von Fig. 8 entwickelt.

Der Winkel φ in Fig. 8 kann nicht mehr definiert werden als eine Phasenverschiebung zwischen E_{pt} und J_1 , denn diese Phasenverschiebung ist bei Vorhandensein von Eisen im Wechselstromkreise kein eindeutiger Begriff mehr. Es ist bekannt, dass die Kurven E_{pt} und J_1 wegen der veränderlichen Permeabilität des Eisens verschiedene Gestalt haben und die Phasenverschiebungen ihrer charakteristischen Punkte wie der Maxima und Nullwerthe verschieden sind. φ hängt zwar von der Verschiedenheit der Gestalt und Phase beider Kurven ab, denn hätten E_{pt} und J_1 gleiche Form und Phase, so wäre in der Gleichung

$$A = E_p J \cos \varphi$$

$\cos \varphi = 1$, also $\varphi = 0$. Diese Abhängigkeit ist aber von sehr verwickelter Natur und für die Technik deswegen ohne Bedeutung, weil $\cos \varphi$ den Einfluss jener Unterschiede in Gestalt und Phase auf die Arbeitsvorgänge direkt anzeigt, indem es die wahre Leistung des Wechselstromes aus der scheinbaren berechnen lehrt. Um anzudeuten, dass φ durch die sehr verschiedene Phasenverschiebung der einzelnen Punkte von E_{pt} und J_1 bestimmt ist, könnte man φ als die „mittlere“ Phasenverschiebung zwischen Spannungs- und Stromkurve bezeichnen. $\cos \varphi$ soll im Folgenden, wie es nach dem englischen Vorgange des „Power-Factor“ schon üblich geworden, Arbeits- oder Leistungsfaktor genannt werden.

Die Vorellung der Spannung gegenüber der Stromstärke kann man sich wie beim Vektordiagramm versinnbilden, indem man sich Fig. 8 nm Punkt A nach links rotirend denkt.

Soll das Diagramm nicht nur die Vorgänge in einem Widerstande W , sondern in einem geschlossenen Stromkreise darstellen, so ist die Klemmenspannung an W zu ersetzen durch die EMK E des ganzen Kreises, W durch den gesamten Widerstand und e durch die gesammte durch die Magnetisirung von Eisen im Stromkreise induirte EMK.

Ebenso lässt sich das Diagramm, welches die Vorgänge in einem Widerstande W darstellt, auch für mehrere hintereinandergeschaltete Widerstände w_1, w_2, w_3, \dots erweitern, wenn diese um getrennte Eisenkerne gewickelt sind und durch deren Magnetisirung in w_1, w_2, w_3, \dots die elektromotorischen Kräfte e_1, e_2, e_3, \dots induirt werden.

*) Siehe ETZ 1896, S. 420.

In der Praxis tritt dieses Problem beispielsweise bei der Berechnung von Drosselzapfen auf, welche Wechselstrombogenlampen vorgeschaltet werden sollen.

Angenommen, es wären für jede von zwei hintereinander zu schaltenden Spulen w_1 und w_2 , welche beide um Eisen gewickelt seien, die Diagramme nach Art von Fig. 8 für dieselbe Stromstärke J bekannt und dadurch die Spannungen E_p und E_{p_2} , die gesammten Effektaufnahmen A_1 und A_2 , die Effektaufnahmen des Eisens \mathcal{E}_1 und \mathcal{E}_2 und die Leistungsfaktoren $\cos \varphi_1$ und $\cos \varphi_2$ gegeben. Aufgabe sei es, die Diagramme zu einem resultirenden zu vereinigen, aus welchem die Gesammtspannung E_p und der Leistungsfaktor $\cos \varphi$ für das System der beiden hintereinandergeschalteten Spulen hervorgehe.

Offenbar muss sich dabei E_p als Resultirende von E_{p_1} und E_{p_2} , aus einem Kräfte-dreieck ergeben. Damit diese Resultirende den richtigen Werth erhalte, müssen E_{p_1} und E_{p_2} im richtigen Winkel an einander geigt werden. Für die Lage der beiden Diagramme ist aber massgebend die Erfüllung der Bedingungen, dass 1. der Ohm'sche Spannungsverlust des Systems der beiden Spulen gleich der Summe der Verluste in den beiden einzelnen Spulen; 2. die gesammte Effektaufnahme des Systems $A = A_1 + A_2$, die totale Effektaufnahme im Eisen $\mathcal{E} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2$ sein muss. Ferner muss für den Fall $\varphi_1 = \varphi_2$ die Gesammtspannung $E_p = E_{p_1} + E_{p_2}$ sein.

Diese Bedingungen werden offenbar sämtlich erfüllt, wenn man Diagramm II an I in der folgenden Weise anfügt (Fig. 10)

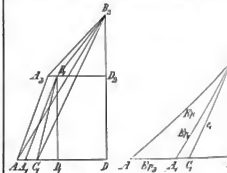


Diagramm $A_1 B_1 C_1 D_1$ (I) stelle die Vorgänge in Spule 1 dar, sodass

$$\begin{aligned} \overline{A_1 B_1} &= E_{p_1}, & \overline{A_1 C_1} &= JW_1, & \overline{B_1 C_1} &= e_1, \\ \overline{A_1 D_1} &= \frac{A_1}{J}, & \overline{C_1 D_1} &= \frac{\mathcal{E}_1}{J}, \\ \angle B_1 A_1 D_1 &= \varphi_1 \end{aligned}$$

ist. Man verlängere $C_1 A_1$ um $A_1 A = JW_2$, $C_1 D_1$ um $\overline{D_1 D} = \frac{\mathcal{E}_2}{J}$, ziehe durch A eine Parallele zu $A_1 B_1$, durch D eine Parallele zu $D_1 B_1$, sodass die Schnittpunkte A_2 und D_2 entstehen. Es ist dann

$$\overline{A_2 B_2} = JW_2,$$

und

$$\overline{B_2 D_2} = \frac{\mathcal{E}_2}{J}.$$

Auf $A_2 D_2$ wird Diagramm II aufgebaut, welches die Vorgänge in der zweiten Spule darstellt. Dieses Diagramm ist gegeben durch die Figur $A_2 B_2 D_2 B_2$, worin

$$\begin{aligned} \overline{A_2 B_2} &= E_{p_2}, \\ \overline{B_2 D_2} &= e_2, \\ \angle B_2 A_2 D_2 &= \varphi_2 \end{aligned}$$

ist. E_p und E_r ergeben dann die Resultierende $A B_1 = E_p \cdot e_1 + e_2$ und e_3 die Resultierende $C_1 B_1 = e$. Die Figur $A B_1 D C_1$ ist das verlangte Diagramm. In der That erfüllt sie die Bedingungen, dass

$$A C_1 = J W_1 + J W_2,$$

$$\overline{A D} = E_p \cos \varphi_1 + E_p \cos \varphi_2 = \frac{A_1}{J} + \frac{A_2}{J} = \frac{A}{J}$$

und

$$C_1 D = C_1 D_1 + D_1 D = \frac{C_1}{J} + \frac{C_2}{J} = \frac{C}{J}$$

ist. Wäre $\varphi_1 = \varphi_2$, so würde noch $E_p = E_r$, E_p sein.

Für den Leistungsfaktor des Systems beider Widerstände findet man schliesslich den Werth $\cos \varphi = \cos D A B$.

Will man E_p und $\cos \varphi$ nicht graphisch sondern durch Rechnung bestimmen, so bediene man sich der Formeln

$$E_p^2 = (E_p \cos \varphi_1 + E_p \cos \varphi_2)^2 + (E_p \sin \varphi_1 + E_p \sin \varphi_2)^2,$$

$$= E_p^2 + E_p^2 + 2 E_p E_p \cos (\varphi_1 - \varphi_2),$$

und

$$\cos \varphi = \frac{E_p \cos \varphi_1 + E_p \cos \varphi_2}{E_p}$$

welche sich unmittelbar aus Fig. 10 ergeben.

Das geschilderte Verfahren gestattet die graphische und rechnerische Behandlung aller auf den einfachen Wechselstromkreis bezüglichen Probleme in einer für alle Stromkurven gültigen Weise und hat den Vorzug, dass es nur mit Grössen arbeitet, welche durch Voltmeter, Dynamometer und Watmeter und durch die Wheatstone'sche Brücke bestimmbar sind.

Für eine mit Drosselspule versehene Wechselstrombogenlampe gestattet sich die Darstellung z. B. in folgender Weise:

Es sei (Fig. 11) $A_1 B_1, C_1 D_1$ das Diagramm der Drosselspule, und zwar wiederum

$$\overline{A_1 B_1} = E_p, \quad \overline{A_1 C_1} = J W,$$

$$\overline{C_1 B_1} = e_1, \quad \overline{C_1 D_1} = \frac{C}{J}.$$

Die Lampe zeige keine Phasenverschiebung zwischen der Spannung E_p und der Stromstärke J , sodass also

$$\cos \varphi_1 = 1, \quad E_p = J W_1 + e_1 \quad \text{und} \quad C_1 = 0$$

ist. Das Diagramm der Lampe zieht sich also zu einer geraden Linie von der Länge

$$E_p = J W_1 + e_2$$

zusammen. Um diese Strecke ist $C_1 A_1$ über A_1 hinaus bis A_2 zu verlängern, dann ergibt die Resultierende $A_2 B_1$ aus $A_1 B_1 = E_p$ und $A_1 A_2 = E_p$ die Gesamtspannung E_r .

(Schluss folgt.)

LITERATUR.

Alternating Electric Currents. Von Dr. Edwin J. Houston und Dr. A. E. Kennelly. New York 1895. The W. J. Johnston Company.

Die Verfasser dieses kleinen Werkes sind in der englischen Fachliteratur wohlbekannt. Sie haben in einer langen Reihe von Artikeln, welche in der „New York Electrical World“ erschienen sind, gezeigt, dass sie es verstehen, die Theorie und Konstruktion von Dynamomaschinen und anderen elektromagnetischen Apparaten in einfacher, leicht verständlicher Weise darzustellen. Diese Darstellungen sind auch in dem vorliegenden Buche beibehalten worden. Dasselbe ist das erste einer Reihe von 10 Werken, welche elektrotechnische Gegenstände in möglichst elementarer Weise behandeln sollen. Die anderen 9 Werke werden elektrische Heizrichtungen, Elektromagnetismus, die Anwendung der Elektrizität in der

Heilkunde, Bogenlampen, Glühlampen, Motoren, elektrische Bahnen, Telegraphie und Telephonie behandeln. Dass die Bearbeitung eines so ausgedehnten Gebietes in 10 kleinen Bänden nicht kann, wie sie der Fachmann liebt, ist einleuchtend und von den Verfassern auch nicht beabsichtigt. Ihr Zweck ist lediglich, das gebildete, aber nicht fachmännisch unterrichtete Publikum mit elektrotechnischen Gegenständen vertraut zu machen. So wird z. B. ein Wechselstrom durch Analogie mit der einer Flusswindung mit jenseitiger Erdoberfläche und Fluss erklärt, Potentialgefälle durch Analogie mit hydraulischem Druck, ebenso die Transformation von Wechselströmen durch Vergleich mit Wasserströmungen und Pumpen. Die Beschreibungen der Dynamomaschinen für Gleich- und Wechselstrom, der Transformatoren, Leitungen und Nebenapparate sind durchaus elementar gehalten und für den Fachmann nur soweit von Interesse, als sie einen allgemeinen Ueberblick geben über die in Amerika zur Zeit gebräuchlichen Konstruktionen. G. K.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Siphon-Recorder von Muirhead. Die von Dr. A. Muirhead am Siphonrecorder angebrachten Verbesserungen sollen eine leichtere Regulierung der verschiedenen Theile des Apparates sowie eine schnellere Auswechslung etwa beschädigter Arbeitstheile ermöglichen. Der Magnet, zwischen dessen Polen sich die rechteckige Zeichenpule bewegt, ist aus einer Anzahl flacher hülsenförmiger Dauermagnete aus besonders gutem Stahl hergestellt und mit regulierbaren Polstücken versehen. Die zu Fäden aufgehängte Spule ist nebst einem festen Weiseweisenerker auf einer Messingplatte montirt, die an einer Zahnstange befestigt ist, in welche ein durch eine Stellschraube verstellbares Trieb eingreift. An der Messingplatte befindet sich ein Arm, welcher den Brückendraht hält; letzterer trägt das den Heber behaltende Aluminiumblättchen. Auf dieser Brücke ist auch der zum Vibrator gehörige Elektromagnet angebracht und an dem Anker desselben das eine Ende des den Heber tragenden gespannten Drahtes befestigt. An der linken Seite des Gestells des Instrumentes (Fig. 12) befindet sich

weicher eine Zahnstange angebracht ist, in die ein durch eine Stellschraube verstellbares Zahnrad eingreift. Der Motor ruht wie gewöhnlich auf einer Plattform an der Rückseite des Apparates und sein Triebrad ist mit der Welle der Papierrolle mittels eines spiralförmig gewundenen Stahlbandes verbunden. Die hauptsächlichste Verbesserung des Muirhead'schen Siphonrecorders ist die in Fig. 13 dargestellte Art der Aufhängung. Die

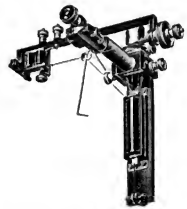


Fig. 13.

bewegliche Spule ist mittels zweier Fäden mit dem einen Ende an einem leichten an der Spule befestigten Arme und mit dem andern Ende an dem Aluminiumblättchen, an welches der Glasheber angeklippt ist, befestigt. Der eine Faden ist in einem Ansatz dieses Aluminiumblättchens oberhalb des gespannten, das Blättchen tragenden Drahtes oder Phosphorcentrefolien angeklippt, während der andere in ähnlicher Weise unterhalb des Drahtes mit dem Blättchen verbunden ist. Durch die Torsion des gespannten Drahtes und der beiden Fäden erhält die Spule ihre Rückkraft.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Zwischen Berlin und Graudenz sowie zwischen Berlin und Detmold ist der Fernsprechverkehr eröffnet worden. Desgleichen zwischen Berlin und Erfurt, Gotha, Friedrichroda, Eisenach, Arnstadt, Weimar und Jena, sowie Altenburg (S.-A.), Aue (Erzgeb.), Auerbach i. V., Crimmitschau, Glashütten, Meerane i. S., Plauen i. V., Reichenbach i. V., Rudau und Zwickau i. E. Die Gebühr für ein Dreiminutengespräch beträgt 1 M.

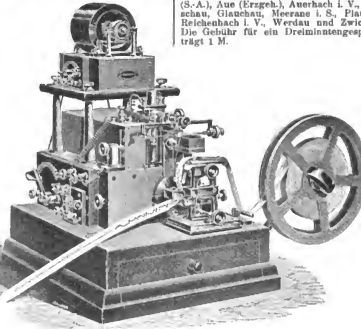


Fig. 12.

der Unterbrecher des Vibrators, ein Satz Widerstände zur Regulierung der Stärke des durch den Unterbrecher fließenden Stromes und der kleine zu letzterem gehörige Elektromagnet. Auf der andern Seite des Gestells befindet sich der Rheostat zur Regulierung des durch die Spulen des Motors fließenden Stromes und die üblichen Empfangs-ebenschlüsse für die Zeichenpule. Auch die Lage des Tintenfassens ist bei diesem Instrumente regulirbar; dasselbe wird von einem Arme, einer Saule gehalten, an

Ferner ist auch, wie wir bereits im vorigen Hefte ankündigten und wie jetzt amtlich bestätigt wird, am 15. Oktober der Fernsprechverkehr zwischen Köln a. Rh. und Aachen erneuert und Brüssel, Antwerpen, Lüttich und Verriens andererseits eröffnet worden. Die Gebühr für ein Dreiminutengespräch beträgt im Verkehr von Aachen nach Lüttich und Verriens 1 M, von Aachen mit Brüssel und Antwerpen sowie von Köln mit Lüttich und Verriens 1,50 M, von Köln mit Brüssel und Antwerpen 2 M.

(Reichsanzeige vom 14. Oktober 1895.)

- Kl. 4 B. 15 953. Elektrisch angetriebene Schrägmaschiene. — Henry Harmon Bliss, 715 H. Street, Washington, N. W. D. C., V. St. A.; Vertr.: C. Fohlerl u. G. Lombier, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. A. 10. 95.
- Kl. 21. A. 4443. Leitungsanordnung zur Verhütung von Störungen in oberirdischen Sprechleitungen; Zus. z. Pat. 80 496. — A. G. für Fernsprechtele, Berlin C, Niederwallstrasse 14. 10. 95.
- C. 1061. Körnermikroskop. — Henry Carboneille, Brüssel, 24 Rue Rogier; Vertr.: Eduard Franke, Berlin NW, Luisenstr. 31. 37. 8. 94.
- 9941. Verfahren und Ofen zur Herstellung widerstandsfähiger Kohle aus kohligen oder dorgl. Material; Zus. a. Pat. 78 926. — Adam Charles Girard, 7 Rue de Bellay, und Ernest Auguste George Street, 39 Rue Jonbert, Paris; Vertr.: C. Fohlerl u. G. Lombier, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. 99. 12. 95.
- Kl. 49. A. 4319. Elektrolytische Zinkgewinnung. — H. K. 18 991. Elektrolyse von Salzlösungen mittels bewegter Quecksilberkathode. — Dr. Carl Kollner, Hallein u. Wien; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 3. 14. 12. 94.

Zurückziehungen.

- Kl. 21. K. 12 907. Schutzvorrichtung für ertdgängliche Apparate gegen vagabondierende Erdströme. Vom 11. 7. 95.
- R. 9486. Fernsprechanlage; Zus. z. Pat. 87 765. Vom 15. 7. 95.

Ertheilungen.

- Kl. 20. 84 369. Stromzuführung für elektrischen Bahnbetrieb mittels anhebbarer Kontaktkette. — D. E. Conner, Covington, Gräsch, Kenton, Kentucky, V. St. A.; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. u. W. Dame, Berlin NW, Luisenstr. 14. Vom 28. 4. 94 ab.
- Kl. 21. 84 256. Umsteuerungs- und Regelungs- vorrichtung für nach beiden Richtungen umlaufende Elektromotoren. — J. B. G. A. Canal, Rue Vigon 2 u. A. IIIillet, Paris; Vertr.: W. J. E. Koch, Hamburg. Vom 20. 7. 91 ab.
- 84 570. Einrichtung zur Gespinnstabläng. — A. Münch, Charlottenburg, Kurfürstendamm 17. Vom 11. 5. 94 ab.
- 84 871. Elektrodenplatte für elektrische Sammler. — P. Ribbe, Berlin NW, Lessingstr. 19. Vom 12. 6. 95 ab.

Verzagungen.

- Kl. 21. N. 8167. Verfahren zum Brennen von Kohlenstäben für elektrische Zwecke. Vom 31. 12. 94.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 63 456. 63 993. 73 750. 83 012.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 80 914 vom 8. April 1894.
 W. Spindler in Spladersfeld b. Köpenick. —
 Einrichtung zur Anzeige elektrischer Ladungen.

Die Einrichtung soll eine die Getzgrenze überschreitende Spannung der Elektrizität in leicht entzündlichen Bädern, wie Benzol n. dgl. anzeigen. Dieses besteht darin, dass mit dem

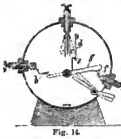


Fig. 14

Esde ein Elektroskop in Verbindung gebracht ist, dessen Pendel den Stromschluss einer Ortsbatterie mittels Kraftübertragung bewirken.

Dies kann z. B. durch Anlösung einer Arrö-
 tigung bewerkstelligt werden. So drückt in
 Fig 14 das eine Pendel c die Feder d bei Ge-
 fahr nach rechts, sodass deren Kralle e einen
 Hebel g freigibt. Hierdurch wird bei b und f
 Stromschluss hergestellt. Oder (Fig. 15) das eine

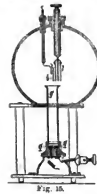
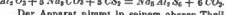


Fig. 14

Pendel f wirkt bei Erregung den isolirt aufge-
 hängten Platinstift i von seinem Aufhänge-
 punkt herab, sodass er am Boden der Röhre g
 anlangend, die Fole q q leitend verbindet.

No. 80 914 vom 3. Januar 1894.
 M. M. Jaennigen in Möding bei Wien. —
 Verfahren und Apparat zur Darstellung der
 Doppelnitride des Aluminiums bzw. Magnesiums
 mit den Alkalien oder Erdalkalien bzw.
 zur Elektrolyse der Doppelnitride.

Die Doppelnitride des Aluminiums und
 Magnesiums mit den Alkalien oder alkalischen
 Erden lassen sich schon bei Rothgluth durch
 Erhitzen einer Schmelze von Thonerde bzw.
 Bittererdehydrat mit Alkalikarbonat in einer
 Atmosphäre von Schwefelkohlenstoff herstellen.
 Die Umsetzung erfolgt nach der Gleichung:



Der Apparat nimmt in seinem oberen Theil
 die feingeriebene Alkalikarbonatschmelze auf,
 die durch Lüften des Abschnittrichters B, der
 einen Theil des Gasabzugsreohres C bildet, in
 dem im Reaktionsraum angeordnetes Tiegel D
 fällt. Durch Rohr E wird Schwefelkohlenstoff
 eingeleitet, während durch Rohr C oben bei F
 die Kohlenäure abzieht.

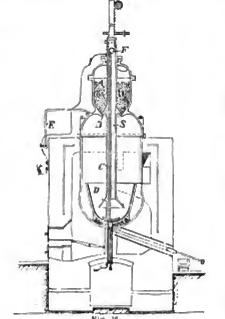


Fig. 16

Der Apparat ist derart eingerichtet, dass
 das im Tiegel gebildete Doppelnitrid elektro-
 lytisch zerlegt werden kann.

No. 81 013 vom 11. Juli 1894.
 Peter Kirkegaard in Brooklyn, V. St. A. —
 Bogenlampe.

Bei dieser Bogenlampe hängt das bewegliche
 Laufwerk, welches einen mittels Hemmung-
 anker verzögerten Antrieb durch den oberen
 Kelenhalter empfängt und bei Hebung mit
 einer festliegenden Aufhänklitke zusammen-
 wirkt, an dem einen Arme eines Waagebal-
 hebels. An dem anderen Arme ist der gegen

einen festen Anker schwingende Regelungs-
 elektromagnet befestigt, sodass das Elektro-

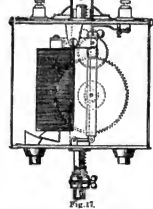


Fig. 17

magnetelektromagnet ein Gegengewicht für den
 Regelungsmechanismus bildet und durch sein
 Moment die Regelungsbeziehung vergleich-
 mässigt.

BRIEFE AN DIE REAKTION.

(Für alle in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen
 übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit.
 Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen
 liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Schutzmittel für wasser Batterien gegen

Verunstung und Salzausscheidung.

Die No. 80 des „Elektrotechnischen Anzeigers“
 bringt unter anderem eine Notiz, dass man ein
 einfaches Schutzmittel für wasser Batterien —
 Leclanché-Elemente — gegen Verunstung und
 Salzausscheidung dadurch schaffen könne, in-
 dem man in die elastischen Elementgläser etwas
 Paraffin einbringe, und zum Schutz die Gläser
 mit einem gut paraffinirten Pappdeckel ver-
 schliesse.

Es möge an dieser Stelle darauf hingewiesen
 werden, dass der Unterzeichnete vor 7 Monaten
 sämtliche in der „Chemischen Fabrik in Heil-
 berg bei Dresden, Engen Dierichs“ befindlichen
 Telephonbatterien — Leclanché-Elemente —
 in ähnlicher Weise behandelte, und dass durch
 das nachstehend verzeichnete Mischungsverhältnis
 ein sehr gutes Resultat beobachtet wurde.

Es handelt sich im vorliegenden Fall um
 Batterien, die aus Zink-Kobalt-Elementen bestehen
 und die anser einer 6% wässrigen Salmiak-
 lösung noch einen Zusatz von 6% Glycerin
 enthalten. Es hat sich nun während der 7 Mo-
 nate gezeigt, dass bei allen so behandelten
 Batterien — es sind dies im ganzen 21 Stück —
 besonders bei den Mikrophon-Elementen, die
 sich bei einer Telephonbatterie besonders in
 Anspruch genommen werden, der Salzaus-
 scheidung noch eine merkliche Verdunstung
 stattfindet; es steht sogar zu erwarten, dass
 diese Batterien noch auf mehrere Monate hinaus
 benutzt werden können, ohne dass sich ein Um-
 setzen derselben nöthig machen wird, und ohne
 dass sie in ihrem Wirkungsgrad erheblich
 zurückgehen werden. Der Unterschied zwischen
 der Verwendung des Paraffins und des Glycerins
 ist nun folgender:

Das Paraffin in seiner Eigenschaft als ein
 Kohlenwasserstoff wird, vorausgesetzt dass keine
 kasseren mechanischen Einflüsse zur Geltung
 kommen, immer auf dem Spiegel der Salmiak-
 lösung im Elementglase schwimmen, aber nie-
 mals in die tieferen Schichten der Flüssigkeit
 eindringen können. Das Paraffin verschliesst
 also die Salzlösung nach oben hin gegen Luft-
 tritt und verhindert auf diese Weise das
 Koncentrirtwerden der Salmiaklösung im Glas.
 Wäre jezt ein luftdichtes Paraffinverschluss nicht
 da, so würde der Wassergehalt der Salzlösung
 nach und nach verdunsten, die Lösung würde
 nun dadurch wieder zu konzentriert werden und
 Salzausscheidungen in Krystallen an Zink und
 Kobalt zur Folge haben. Diese Krystallisation
 aber zerstört nicht nur das Zink, sondern beein-
 trächtigt auch die Wirkung der Kohle, indem
 sie die poröse Oberfläche der letzteren stellen-
 weise überzieht, die Poren verschliesst und so-
 mit einen erhöhten Widerstand schafft.

In anderer Weise, aber mit gleichem Er-
 folge, wirkt dagegen das Glycerin: Dieses ver-
 mischt sich mit der Salmiaklösung auf das
 innigste und kommt sowohl mit Kohle, als auch
 mit dem Zink in direkte Berührung. Das Glycerin
 verbindet, treta der Wasserverdunstung
 in einem Elementglase, das Krystallisation bzw.
 die Ausscheidung von Salmiak, weil das
 Glycerin die Eigenschaft besitzt, selbst kon-
 zentrierte Salzlösungen vor der Krystallisation
 zu bewahren. Der physikalische Vorgang ist

einfach der, dass Krystalle sich um so leichter bilden, je spezifisch leichter die Flüssigkeit ist, in der sie gelöst sind. Da das spezifisch sehr schwere Glycerin das Wasser ebenfalls spezifisch schwerer macht, so wird ein Zusatz von Glycerin in eine wässrige Salmiaklösung dieselbe, wenn auch eine in proportionalem Masse schwächere Wirkung hervorbringen.

- Nachdem nun das Resultat ein gleiches ist, bleiben nur folgende drei Punkte zur Entschärfung übrig:
1. Welcher der vorgeschlagenen Wege ist der billigere oder der bequemere?
 2. Wird der innere Widerstand des Zink-Kohle-Elementes in einer 5-prozentigen Salmiaklösung durch einen Zusatz von 5% Glycerin erhöht oder nicht?
 3. Wird die Menge des Glycerins durch die Einwirkung des elektrischen Stromes verringert, und tritt die Zersetzung des Chlorammoniums bei Gegenwart von Glycerin schneller ein als bei Abwesenheit desselben?

Ad. 1. Meiner Überzeugung nach ist das Arbeiten mit Paraffinöl unbequem, wenn man bei dem sich mit der Zeit trotz aller Zusätze nützlich machenden Glycerin der Batterien das Paraffinöl erst gesondert abheben muss, will man es nicht jedesmal verlieren. Ausserdem wird das Paraffinöl die Elemente durch seine fettähnlichen Eigenschaften beschmutzen und dadurch wieder eine besondere Reinigung der Gläser — Abwaschen mit Spiritus des vom Paraffinöl befreiten Elementes — stattdessen erforderlich machen, was abgesehen davon, dass man das Elementglas mit einem Pappdeckel, der wieder mit Paraffinöl solidum auf den Glasrand aufgedichtet ist, verschütten muss und dadurch schon wieder besondere Reinigungsarbeiten bedingt.

Alle diese Mängel weist das Verfahren mit Glycerin nicht auf und führt doch zu dem gleichen erwünschten Ziel. Die Position 1 kann daher mit Recht wohl so beantwortet werden, dass man sagt:

„Das Verfahren eines 5-prozentigen Glycerinzusatzes ist der bequemere, billigere und daher bessere Weg.“

Ad. 2. Genane Messungen, ob der innere Widerstand des Elementes durch Glycerinzusatz steigt, habe ich nicht vornehmen können, da mir die dazu erforderlichen Instrumente nicht zur Verfügung stehen. Ich überlasse diese Frage eingehend zu erörtern befähigteren Händen und würde es gern sehen, wenn sich jemand näher mit dieser Frage beschäftigen und dann an dieser Stelle über die gesammelten Erfahrungen und Beobachtungen berichten würde.

So viel ich beobachten konnte — ich konnte dies nur durch Telefonationen und einige im Betrieb befindliche Galvanoskope von je ca. 40 Ω Widerstand thun — haben durch den Glycerinzusatz die Batterien weder an EMK noch an Stromintensität eingebüßt. Wenn dies in grösserem Maassstab der Fall gewesen wäre, so könnten heute nach 7 Monaten jene Apparate, trotzdem die Batterien dieselbe Füllung heute noch enthalten, nicht mehr tadellos funktionieren.

Ad. 3. Um nach festzustellen, wie sich die 5-prozentige wässrige Salmiaklösung mit jenem Zusatz von 5% Glycerin während der Betriebszeit von 7-Monaten chemisch verhalten habe, wurden unter der Leitung des Herrn Karl Peterlich in dem analytischen Laboratorium der „Chemischen Fabrik“ in Helfenberg bei Dresden, Eugen Dieterich die Lösungen von drei Telephonbatterien, die alle 5% Glycerin enthalten, pro Fall in 1 Mikrophonen als die am meisten angestrengten, und je 1 Anrufelement analysirt. Zur Bestimmung von Glycerin und Chlorammoniumgehalt wurde folgender Weg eingeschlagen:

100 cm³ des Elektrolyten wurden bis zum konstanten Gewicht eingedampft und mit absolutem Alkohol auf einem tarirten Filter so lange ausgewaschen, als ein Tropfen des Alkohols verdunstet noch einen süss schmeckenden Rückstand hinterlässt. Das Filtrat, welches das Glycerin enthält, wurde noch unverändert an dem Gewicht eingedampft und gewogen. Das Chlorammonium, welches an dem Filter verblieben war, wurde retrograd und ebenfalls nach Eintreten des konstanten Gewichtes bestimmt.

Folgende Tabellen zeigen die Zahlen, welche beweisen, dass sowohl Glycerin als Salmiak auf geringe Verluste noch unverändert vorhanden waren. Da die quantitative Bestimmungsmethode besonders bei der Flüchtigkeit des Chlorammoniums gewiss unvollständig an sich schliesst, so erscheint der reale Verlust an Glycerin und Chlorammonium sehr gering. Zum Vergleich wurde eine Salmiaklösung aus einem 8 Monate alten Kinglelement ohne Glycerin herbeigezogen und das Chlorammonium auf

dieselbe Weise bestimmt. Der Verlust an Salmiak wurde als derselbe befunden, wie bei der mit dem Glycerin versetzten Salzlösung. Somit ist der Beweis geliefert, dass trotz des Glycerinzusatzes auch der Salmiak unverändert bleibt und die Lösung an Verwendbarkeit nichts verliert.

Tabelle I.

Ursprünglicher Gehalt: 5% Glycerin, 5% Chlorammonium

Elementinhalt der Stationen	Gehalt		Verlust an Salmiak
	in Glycerin	in Salmiak	
No. I. Mikrophon . . .	4.90	4.88	0.12
„ I. Anruf . . .	4.85	4.90	0.05
„ VIII. Mikrophon . . .	4.90	4.90	0.00
„ VIII. Anruf . . .	4.75	4.80	0.05
„ X. Mikrophon . . .	4.90	4.90	0.00
„ X. Anruf . . .	4.87	4.89	0.02
„ XIV. Mikrophon . . .	4.88	4.80	0.08
„ XIV. Anruf . . .	4.95	4.99	0.04

Tabelle II.

Ursprünglicher Gehalt: 5% Chlorammonium ohne Glycerinzusatz.

Gefunden: 4.9% Salmiak = Verlust 2%.

Durch vorstehende Ausführungen ist demnach bewiesen, dass man bei einem 5-prozentigen Zusatz von Glycerin zu einer ebenfalls 5-prozentigen Chlorammoniumlösung bequemer und billiger arbeitet, als mit dem sonst üblichen Paraffinölverschluss, umso mehr, als die Lebensfähigkeit der Elemente um ein ganz bedeutendes gehoben wird und auch keine Verluste an Spannung und Stromintensität, welche die Sache für den praktischen Gebrauch in Frage stellen könnten, zu Tage traten. Einen höheren Prozentgehalt an Chlorammonium als 5%, für gewöhnliche Leuchtlampelemente halte ich für direkt schädlich, da durch eine gesättigte Lösung das Auskrystallisiren und die Bildung von Chloralkali sehr befördert wird.

Niederpyritz bei Dresden, 11. 10. 95.

Hans Dieterich.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 10. Oktober 1895.

Die Börse, die in ziemlich fester Haltung eröffnet hatte, verläufte im weiteren Verlauf erhehlich.

Maassgebend hierfür war, dass einmal die Schwierigkeiten auf dem Minnermarkt nicht gehoben sind, da die Pariser Medioliquidation wiederum sehr bedeutende Verluste unter starker Ermässigung der Kurse gebracht hatte. Des weiteren schienen die Verhältnisse in der Türkei einen sehr bedrohlichen Charakter anzunehmen, und schliesslich der Privatdiskont bis 3% an.

Gegen Wochenschluss brach sich dann von Paris ausgehend eine etwas bessere Tendenz Bahn, zumal auch die Verwicklungen in der Türkei wenigstens vorläufig besänftigt zu sein schienen.

Der Geldmarkt war starken Schwankungen unterworfen; der Privatdiskont zog bis 3% an und gab dann wieder bis 2 1/2% nach. Die Reichsbank hat von einer Erhöhung der Rate vorläufig abgesehen.

Der Industriemarkt weist fast durchweg Kursermächtigungen auf; das Geschäft ist stiller geworden.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Nach 196.25 wieder 171.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Bei stillem Geschäft zwischen 238.10 und 240.25 schwankend.

Berliner Elektrizitätswerke. Zunächst matter bei 97.50, dann fester schliessend.

Mix & Genest. Ungefähr 184.50. Schluss sehr fest zu 188.

Schwartzkopf. Zu 365 einsetzend, dann angeboten bis 380 und wieder zu 364.25 schliessend.

Elektrizitäts-A.-G. vormalis Schuecker & Co. Fast unverändert zu 97.00.

Deutsche Gas-Gliihlicht-Gesellschaft. Fortgesetzt angeboten und bis 705 niedriger in

Folge der — z. Z. noch schwebenden — Patentproccesse. Schluss etwas erhöht bis 775.

Westinghouse Electric Light Co. — 55—55.50.

General Electric Co. Ohne Geschäft zu 83.50 circa.

Metalls. Kapfer: Fast.
Chilibras: 46. 10. per 3 Mon.
Blei: Steig.
Spanisches: Ltr. 11. 3. 9. p. t. J.

W. A. Bese & Co. Akkumulatorenfabrik in Berlin, Zweigniederlassung Augsburg. Die Firma L. A. Riedinger, Maschinen- und Erzeugnissefabrik, A.-G. in Augsburg, theilt mit, dass sie mit der Firma W. A. Bese & Co. Akkumulatorenfabrik in Berlin, ein Uebereinkommen getroffen habe, nach welchem diese Firma unter Aufhebung des zwischen beiden Gesellschaften bestehenden Lizenzverhältnisses die Einrichtungen und den Weitebetrieb des Riedinger'schen Akkumulatorenerwerkes käuflich erwirbt, an die Exploitation des ihr gebliebenen D. R. P. No. 78 965 auch in Süddeutschland und Elsass Lothringen selbst zu übernehmen. Der Betrieb des Augsburger Akkumulatorenerwerkes erfolgt demgemäss von nun an (Ausnahme der Firma W. A. Bese & Co. für die Augsburger Zweigniederlassung dieser Firma ist den leitenden Direktoren Herren Hans Kürschner und Georg Böttner gesellschaftliche Handelsvollmacht erteilt worden.

Grosse Leipziger Strassenbahngesellschaft. Am 10. Oktober fand in Leipzig die Errichtung der Grossen Leipziger Strassenbahngesellschaft mit einem Aktienkapital von 4 500 000 M statt. Die Gesellschaft übernimmt das in Leipzig bestehende Strassenbahnunternehmen der englischen Gesellschaft (Leipzig Tramway Company Ltd.) gegen aussergewöhnliche Schenkungen und beabsichtigt die Einrichtung des elektrischen Betriebes, sowie eine Ausdehnung des bestehenden Strassenbahnnetzes. An der Gründung der Gesellschaft sind das Bankhaus Becker & Co. in Leipzig, die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, die Diskontogesellschaft, die Dresdener Bank und das Bankhaus Born & Buse in Berlin beteiligt.

A.-G. für elektrische Anlagen und Bahnen, Dresden. Am 13. d. M. gelangen 9 Millionen Mark Aktien des Unternehmens zum Kurs von 121 % zur öffentlichen Zeichnung. Dieser Betrag wurde circa nominal überzeichnet und wurden die Aktien bereits mit 141 an der Börse gehandelt. Die Gesellschaft wurde am 21. Februar d. J. gegründet. Mit der A.-G. Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. in Dresden hat die neue Gesellschaft einen Vertrag abgeschlossen, einen 10-jährigen Gegenseitigkeitsvertrag geschlossen, nach welchem jede der beiden Gesellschaften verpflichtet ist, in erster Linie der anderen die Ausführenden beschiedlich Durchführungen ihrer Unternehmungen zu übertragen. Bisher hat die Gesellschaft für elektrische Anlagen die Konzession erhalten zur Errichtung und zum Betrieb einer Licht- und Kraftanlage für die Stadt Meerane in S. nebst umliegenden Ortschaften zur Errichtung und Inbetriebnahme von Kraft- und Kraftanlagen, sowie der Dresdener Verort Planen, den ersten Ausbau der Lichtanlage für den Schlachthof in Glauchau. Die am 10. d. M. erfolgte Begründung der Anlagen rechnet, ohne dem Vernehmen nach ein Objekt im Gesamtwerte von etwa 1 1/2 Millionen Mark. Koncessionär ist ferner der Gesellschaft ein Recht der künftigen Errichtung der elektrischen Fabrik von Aibling nach Westfalen.

Salzburger Elektrizitätswerke. Die Uebernahme der Elektrizitätswerke in Salzburg, welche seit dem Jahre 1888 mit gutem Erfolge die elektrische Beleuchtung und den elektrischen Motorenbetrieb in Salzburg eingeführt hat, baut, um den steigenden Licht- und Kraftanforderungen entsprechend zu können, ein Werk, das die neuen Emissionen und die fünffache Leistungsfähigkeit gewährt werden; dieselbe verzögert nach den elektrischen Aufträgen der neuen Emission gelangt ein Theil zum Kurs von 102%, durch die Diskonten Karl Leitner in Salzburg aus freihändiger Verkauft. Die Gesellschaft hat in den letzten Jahren stets eine Dividende von 6 bis 7% gezahlt.

Schluss der Redaktion: 18. Oktober 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Odenberg in München.

Redaktion: Albert Repp und Joh. H. West.

Expeditoren: Carl Kapp, N. 24. Mombachplatz 2.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschient — seit dem Jahre 1880 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragendsten Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Redaktionen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und der Verkehre, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentnachrichten etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen ersehen unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24. Mombachplatz 2

Verlagsnummer: III, 198

Inhalt.

Kundschau. S. 67.

Elektrische Strassenbahn Gesundbrunnen - Pankow. S. 69.

Kleinere Zeitgenüßung in den Vereinigten Staaten. S. 71.

Kleinere Mittheilungen. S. 69.

Personalien. S. 69. Franklin Leonard Peppé.

Telegraphie. S. 69. Lokaltelograph und -Telephon in Wien. — Neue transatlantische Kabel. — Neue centralamerikanische Sehtelegraphen.

Telephonie. S. 69. Erweiterung des Fernsprechverkehrs.

Elektrische Beleuchtung. S. 69. Europäische Glühlampen. Klemmenisolator von Friedrich Heller, Nürnberg.

Elektrische Bahnen. S. 69. Berliner Strassenbahnwagen. — Elektrische Strassenbahn in Teplice. — Elektrische Bahn Rosenberg-Zwettl (Niederösterreich).

Elektrische Kraftübertragung. S. 69. Aussetzung der Wasserkraft des Skarlowitz.

Veröffentlichungen. S. 69. Festschrift zur 50. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserwerken. — Katalog von Johnson & Phillips, London. — Die elektrische Anstellung in Karlsruhe. — Stimmzettel für elektrische Centralstationen in Ungarn.

Patente & amt. Ausstellungen. — Ertheilungen. — Vergrünungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentbüchern.

Veranstaltungen. S. 69. Angenommen des Elektrotechnischen Vereins (Sitzungsbericht). — Angenommen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Festschrift).

Briefe an die Redaktion. S. 67.

Platzverhältnisse und sonstige Nachrichten. S. 67. Börsen-Notenbericht. — Compagnie de l'Industrie Electrique, Gené. — Berliner Elektrotechniker.

RUNDSCHAU.

Wie wir schon berichtet haben, hat die III. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker stämmliche Vorschläge ihrer Kommission für Einführung einheitlicher Kontaktgrößen und Schrauben angenommen. Zu diesen Vorschlägen gehörte auch die Stiftung eines Preises für die beste Konstruktion unverwechselbarer Abschmelzstreifen für Sicherungen. Als Normale wurden für solche Sicherungen die Stromströme 50, 100, 400 und 1000 A festgesetzt, wobei der Abstand der Klemmschrauben beziehungsweise 70, 80, 95 und 110 mm von Mitte zu Mitte sein soll. Die Unverwechselbarkeit für zwischenliegende Stromströme durch eine sehr weit gehende Abstufung der Klemmschrauben-Entfernung herzustellen, ist zwar möglich, wurde aber deshalb von der Kommission nicht empfohlen, weil für manche Zwecke, wie z. B. für Kabelkasten und Sehtafeln, gerade eine möglichst einfache Vertauschbarkeit der Streifen in erster Linie angestrebt werden muss. Die Preisaufgabe geht also dahin, dass die Streifen innerhalb gewisser Grenzen zwar willkürlich ausgetauscht, nicht aber unwillkürlich verwechselt werden

können. Die näheren Bedingungen für Einsetzung von Lösungen sind auf S. 697 dieses Heftes veröffentlicht.

Die elektrolytische Behandlung der Abwässer großer Städte ist ein Problem, welches die Sanitätsingenieure schon seit einer Reihe von Jahren beschäftigt hat und für die Elektrotechnik noch von grosser Bedeutung werden kann. Einer der Pioniere auf diesem Gebiete ist M. Hermitte, welcher schon im Jahre 1882 im Verein mit Mr. Cooper in Rouen einen Versuch gemacht hat, die sanitären Zustände dieser Stadt durch Elektrolyse der Abwässer zu verbessern. Der damals erzielte theilweise Erfolg führte zu weiteren Versuchen in anderen Städten, wie Havre, Lorient, Brest, Nizza, Worthing und Ipswich, wobei die Ergebnisse durch eine Reihe von bakteriologischen Experten geprüft wurden. Die neueste dieser Anlagen ist die in Ipswich, welche vor einigen Monaten in Betrieb genommen wurde und, soweit sich jetzt übersehen lässt, erfolgreich zu sein scheint. Bevor wir über dieselbe berichten, dürfte es zweckmässig sein, die allgemeinen Grundsätze der elektrischen Behandlung von Abwässern kurz zu erwähnen.

Das Hauptziel bei der Anlage von Kanalisationen ist, die Abwässer so schnell als möglich aus dem Bereich der Häuser und Strassen an einen von der Stadt möglichst entfernten Punkt zu bringen und dort entweder auf Rieselfelder, in einen Fluss oder ins Meer zu leiten. In allen Fällen, selbst wo Abflüsse ins Meer möglich ist, ist es ratsam, die Abwässer vorher entweder auf chemischem oder elektrolytischem Wege unschädlich zu machen. Nun kann die chemische Behandlung naturgemäss erst an jener Stelle geschehen, wo die Abwässer schon in dem grossen Sammelkanal zusammengefasst sind, und nicht in den einzelnen kleinen Kanälen innerhalb der Stadt. Wo die Terrainverhältnisse günstig sind, sind überall ein hinreichendes Gefälle für die Kanäle vorhanden ist, hat das wenig Bedenken, denn die Zeit, welche eine bestimmte Portion von Abwässern braucht, bis sie von einem Hause zum Sammelkanal fliesst, ist gering. Die meisten Städte liegen jedoch in flacher Gegend und für schnelle Entwässerung ungünstig. Die Abwässer, selbst wenn ihrer Fortschaffung durch Pumpwerke nachgeholfen wird, bleiben ziemlich lange Zeit in den Kanälen und können so die Gesundheit der Stadt gefährden. Die Reinigung vor dem Austritt in den Fluss oder das Meer, so notwendig sie auch aus anderen Gründen sein mag, kann daher die Gefahr für die Stadt nicht ganz beseitigen. Das einzig wirksame Mittel, diese Gefahr aus dem Wege zu schaffen, liegt offenbar in der Desinfektion der Abwässer an ihrem Ursprung, d. h. in den Häusern selbst, oder wenigstens in den einzelnen Strassenkanälen, und das ist der Grundgedanke des Hermiteschen Systems.

Seine Ausführung ist verschieden. Zur Desinfektion der Abwässer eines einzelnen Hauses verwendet Hermitte einen elektrolytischen Apparat mit 7 oder 14 Zellen, je nachdem 50 oder 100-voltiger Strom in der Beleuchtungsanlage zur Verfügung steht. Die zur Elektrolyse verwendete Flüssigkeit ist Seewasser oder, wo das nicht zu haben ist, eine Lösung von 0,5% Chlor-magnesium und 2,5% Kochsalz. Die Zellen bestehen aus stark verzinkten Eisenrohren als negative und Platinstreifen als positive Elektroden. Durch die elektrolytische Wirkung des Stromes bilden sich an den positiven Elektroden sehr instabile Chlorverbindungen, welche stark oxydierend wirken, und an den negativen Magnesium-

verbindungen, welche Albuminate und andere organische Substanzen fallen. Der Zufluss der Flüssigkeit sowie der Schalter für den Strom werden durch einen Schwimmer automatisch betätigt, sodass die elektrolytische Flüssigkeit 0,5 bis 1 g Chlor pro Liter enthält. Diese Flüssigkeit wird statt gewöhnlichen Wassers zur Spülung benutzt. Der Stromverbrauch ist eine Amperestunde pro Zelle pro 1 g erzeugtes Chlor, sodass der Elektrolytator mit 14 Zellen bei einer Stromstärke von 15 A stündlich etwas über 400 L desinfizierende Flüssigkeit von 0,5 g Chlorgehalt pro Liter erzeugt. Ein jährlicher Arbeitsverbrauch von 550 Kilowattstunden würde somit für ein Haus von 40 bis 60 Einwohnern ausreichen, oder rund 10 Kilowattstunden pro Einwohner. Eine solche Anlage ist seit einem Jahre in dem Geschäftshause des Pariser Figaro im Betrieb.

Die grossen zur Desinfektion der Kanäle bestimmten Anlagen arbeiten selbstverständlich weit günstiger. Nach den in Ipswich gemachten Erfahrungen genügt eine tägliche Produktion von 1 bis 1½ g Chlor pro Einwohner, und da die grossen elektrolytischen Apparate nur 5 bis 6 V pro Zelle brauchen, so ist der jährliche Arbeitsverbrauch 2 bis 3 Kilowattstunden pro Einwohner. Die Anlage in Ipswich ist für etwa 60000 Einwohner berechnet und enthält eine Dampfmaschine von 80 PS, welche eine Dynamo-maschine von 600 A und 30 V antreibt. Der Betrieb findet Tag und Nacht ununterbrochen statt. Die elektrolytischen Zellen sind grosse verzinkte Eisenkästen mit Zink- und Platin-Elektroden. Die zu elektrolysierende Flüssigkeit ist Seewasser, welches durch eine besondere Leitung mittels einer von einem Elektromotor angetriebenen Pumpe herbei geschafft wird. Nach Durchfliessen der Zellen wird die elektrolytische Flüssigkeit, das sog. „Hermitte“, in ein höher gelegenes Reservoir gebracht und von da durch besonders Rohrleitungen in die Ausgangspunkte der Kanäle geführt, sodass die Abwässer sofort nach Eintritt in die Kanäle durch das Hermitte derdorisiert und unschädlich gemacht werden. Der Chlorgehalt des Hermitte, wie es in Ipswich verwendet wird, ist 0,75 g pro Liter. Nach Versehen der Experten genügt diese Stärke, um ein gleiches Volumen der Abwässer vollständig und sofort zu sterilisieren, während die Anzahl lebender Mikroben von einigen Millionen pro cm³ auf 800 oder 1000 pro cm³ vermindert wird. Ueber die bakteriologischen Einzelheiten der mit dem Hermitte-Verfahren gemachten Beobachtungen wollen wir uns an dieser Stelle nicht näher beschäftigen; es ist das Gegenstand, der in erster Linie für Sanitätsingenieure und Aerzte von Interesse ist, dagegen ist die Thatsache, dass durch die Arbeiten Hermites der Elektrizität in sanitärer Beziehung wieder ein neuer Wirkungskreis eröffnet worden ist, auch für Elektrotechniker von Bedeutung.

Elektrische Strassenbahn Gesundbrunnen-Pankow.

Am 10. September ist die elektrische Strassenbahn von Gesundbrunnen nach Pankow dem Verkehr übergeben worden und damit ist denn auch die Reichshauptstadt in die Reihe derjenigen Städte getreten, durch deren Strassen elektrische Bahnen führen. An der Badstrasse im Norden Berlins beginnt die neue Linie, führt dann durch die Prinzenallee, die Wollankstrasse, Kreuzstrasse, die Spandauer- und Breitestrasse, überschreitet den Kiroplatz zu Pankow und durchläuft die Damerowstrasse bis zu deren Ende. Die Länge der fass



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3



Fig. 4

durchweg zweigleisigen Bahn beträgt rund 3,4 km, wovon 0,9 km auf Berliner Gebiet liegen.

Die Firma Siemens & Halske, welche Unternehmerin der Bahn ist, hat bereits im April 1893 nach kurzen Verhandlungen einen Vertrag mit der Gemeinde Pankow abgeschlossen, in welchem die Konzession auf die Dauer von 50 Jahren vom Tage der Inbetriebsetzung der Bahn an erteilt wurde. Weniger kurz verliefen die Verhandlungen mit der Stadt Berlin, welche anfänglich mit der Betriebsetzung der Bahn an erteilt wurde. Weniger kurz verliefen die Verhandlungen mit der Stadt Berlin, welche anfänglich mit der Betriebsetzung der Bahn an erteilt wurde. Weniger kurz verliefen die Verhandlungen mit der Stadt Berlin, welche anfänglich mit der Betriebsetzung der Bahn an erteilt wurde.

Die normalspurigen Gleise der Strassenbahn bestehen in Pankow aus Hörde-Rillenschienen Profi 7a, auf Berliner Gebiet aus

Streckenteller, Blitzschutzeinrichtungen, welche nach allgemein anerkannten Grundsätzen aus bestem Material und theilweise nach neuen Modellen hergestellt sind und mit einem möglichst leichten Aussehen, wie aus Fig. 1 und 2 ersichtlich, eine gute Isolirung und Betriebssicherheit verbinden, braucht des Näheren nicht eingegangen zu werden; erhaltenswerth dagegen ist noch eine besondere Art der Drahtaufhängung an den eisernen Auslegern, welche von Siemens & Halske wegen ihrer Vorzüge jetzt fast allgemein angewendet wird. Der Arbeitsdraht ist nämlich hier, wie aus Fig. 3 hervorgeht, an einem stählernen Querdraht isolirt aufgehängt, der seinerseits wiederum an zwei Stellen des im Bogen über ihn weggeführten Auslegers hängt. Abgesehen von dem recht gefälligen Aussehen bietet eine derartige Aufhängung den Vortheil grosser Beweglichkeit für den Arbeitsdraht, wodurch dieser sehr geschont

den Motor ringsum umschliessenden ungetheilten Gehäuse ausgebildet sind, in welches der Anker seitlich eingeschoben wird. Die Uebertragung findet mittels einfachen Zahnradvorgeleges statt; das Uebertragungsverhältnis beträgt rd. 1:5; das kleinere Zahnrad ist aus Bronze, das grössere aus Stahl gefertigt. Beide laufen zur Verminderung der Reibungswiderstände und des Geräusches in Oel.

Die Stromregulirung geschieht den einfachen Verhältnissen der Strecke entsprechend lediglich durch Vorschaltwiderstände, da fast durchweg mit voller Geschwindigkeit gefahren werden kann. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt im Mittel 17,5 km und darf bis zu 25 km per Stunde gesteigert werden.

Der Wagenkasten, welcher 80 Fahrgäste aufnehmen vermag, ist an den beiden gepressten Stahlblechträgern des Untergestells aufgelagert und durch je vier Spiral-



Fig. 5

denselben Schienen, Profi 14c von 75 resp. 96 kg Gewicht pro lfd. Meter, welche an den Säulen mit einfachen oder doppelten Rückleitungsdrähten verbunden sind. An den beiden Enden der Bahn sind je zwei Doppelweiche eingebaut. Die Steigungen auf der Strecke sind sehr gering, der kleinste Radius der Linie beträgt 25 m.

Die Stromleitung besteht aus Hartkupferdraht von 8 mm Durchmesser. Sie ist in einer Höhe von rd. 5 m über der Strassenfläche theilweise mittels Querdrähten an Masten aufgehängt, welche beiderseits am Rande der Bürgersteige stehen, theilweise an Masten mit Auslegern. Die Masten sind Stahlrohre, nach dem Maunsmannschen Verfahren hergestellt, mit gusseisernen Füßen, Bunden und Köpfen versehen und in Beton fundirt. Auf die einzelnen Theile der Leitungsanlage, die isolirenden Aufhängungen in den Geraden und in den Kurven, die Nachspannvorrichtungen,

wird und ausserdem in seiner Höhen- und Seitenlage verändert werden kann.

Als Stromabnehmer auf den Wagen dient ein Bügel, wie aus der Abbildung Fig. 4 hervorgeht, wie er von der Firma Siemens & Halske vorzugsweise verwendet wird. Dieser macht in der Oberleitung besondere Weichenkonstruktionen entbehrlieh und gestattet sogar, dass dort, wo zwischen den beiden Hauptgleisen der Bahn ein Verbindungsgleise eingeschaltet ist, keine besondere Verbindung zwischen den beiden Leitungen hergestellt zu werden braucht, da der breite Stromabnehmer den, von einem Gleis aufs Nachbargleis übersetzenden Wagens den einen der beiden etwas zusammengedrückten Leitungsdrähte noch nicht verlassen hat, wenn er den anderen schon berührt.

Die Motorwagen, deren vorläufig acht vorhanden sind, besitzen je einen 4-poligen Motor von 25 PS Normalleistung, dessen in Hauptchassis liegende Feldmagnete zu einem

Blattfedern abgedeckt. Da ein einheitlicher Tarif für alle Fahrten festgesetzt und zu dem Zweck an der Vorderseite des Wagens ein vom Wagenführer beobachteter Zählkasten angebracht ist, so findet das Aus- und Einsteigen nur an der rechten Vorderseite des Wages statt.

Kraftstation und Wagenhalle (Fig. 5) liegen in der Brehmstrasse und sind mit der Linie durch ein einfaches Gleis verbunden. In dem Kesselhaus sind zwei Röhrenkessel aus der Fabrik von Simonis & Lark in Frankfurt a. M. aufgestellt von 75 m² Heizfläche, welche das Speisewasser einer Brunnenanlage im Hofe der Centrale entnehmen und für eine Dampfspannung von 10 Atm. gebaut sind. Die beiden Dampfmaschinen (Fig. 6) sind Verbundmaschinen liegender Bauart mit Kondensation, von der Maschinefabrik Buckan gebaut; jede von ihnen besitzt eine mittlere minütliche Umdrehungszahl von 195 und vermag bis zu

110 PS zu leisten. Die Dynamomaschinen, welche für eine Leistung von 70 000 Watt anreihen, sind Innenpolmaschinen (J. 76) mit 8 Polen und besonderem Kommutator und sind mit der Dampfmaschine direkt gekuppelt. Der Strom wird mit einer mittleren Spannung von 500 V in die Leitung geschickt.

Für den Betrieb reichen vorläufig je ein Kessel und eine Maschine aus; für eine Erweiterung der Anlage ist bereits Raum vorgesehen. Auch der Wagenschuppen faßt mehr wie die vorläufig vorhandenen acht Motorwagen, sein Boden ist zur bequemeren Unternehmung der Wagen 1,5 m unter Schienenoberkante gelegt und die Gleise ruhen auf eisernen Stützen. Eine Reparaturwerkstätte, Oel- und Materialraum, eine Schiebebühne und Kohlenschuppen vervollständigen die Ausrüstung des Betriebsbahnhofes.

Vorläufig findet an den Sonn- und Feier-

Elektrische Zeitregulirung in den Vereinigten Staaten.¹⁾

Die Zeitregulirung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika bot hauptsächlich durch die grosse Ausdehnung des Landes Schwierigkeiten.

Bekanntlich differirt die Ortszeit zwischen zwei Längengraden um je 4 Minuten; da nun die Vereinigten Staaten ungefähr zwischen dem 70. und 125. Längengrade liegen, so entspricht dies einem Zeitunterschied von ca. 3 1/2 Stunden zwischen Ost- und Westküste. Diese Differenzen in der Ortszeit machten sich besonders im Eisenbahnverkehr unangenehm bemerkbar, sodass eine Zeitregulirung erforderlich wurde. Eine einheitliche Zeitregulirung ist aber nur denkbar, wenn man zuvor die natürlichen Zeitunterschiede, welche zwischen den einzelnen Orten in westöstlicher Richtung be-

malhr in Chicago erst 11 Uhr, in Omaha 10 Uhr und in San Francisco erst 9 Uhr Vormittags.

Nach dieser Festsetzung handelte es sich nun darum, die so geschaffene Normalzeit in den vier Zonen dazwischen genau zu reguliren. Natürlich war diese Aufgabe nur mit Hilfe des elektrischen Stromes zu lösen. Ehe man jedoch die elektrische Zeitregulirung ausführen kann, muss man erst eine absolute Zeitbestimmung auf astronomischem Wege machen. Es sei daran erinnert, dass man drei verschiedene Zeitangaben unterscheidet, nämlich die Sternzeit, die wahre Sonnenzeit und die mittlere Sonnen- oder Ortszeit. Als Sterntag bezeichnet man die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Durchgängen desselben Sterns durch den Ortsmeridian, der Sterntag hat stets dieselbe Länge von 23 Stunden 56 Minuten 4,09 Sekunden; der wahre Sonnentag ist gleich der Zeit zwischen

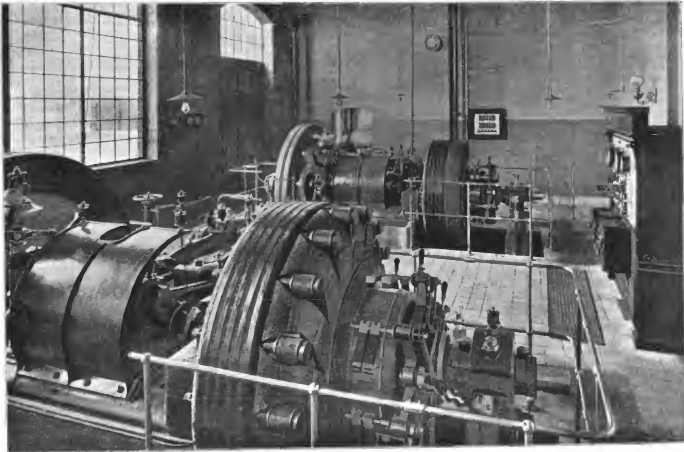


Fig. 6.

tagen ein Fünfminutenverkehr, an den übrigen Tagen ein Zehnminutenverkehr statt.

Von vielen Seiten ist die Eröffnung dieser neuen Strassenbahn mit Freuden begrüsst worden, da sie den bisher ohne direkte Verbindung mit Berlin stehenden Vorort Pankow, dessen Einwohnerzahl in letzterer Zeit nicht unwesentlich zugenommen hat, wenigstens dem nassersten Ende Berlins näher gerückt hat. Mit gleichem Gefühl würde es aber auch sicherlich empfunden werden, wenn eine Fortsetzung der eröffneten Linie bis ins Herz von Berlin hinein zur Ausführung käme und damit ein grosser Stadttheil Berlins in eine bessere Verbindung mit der Stadtmitte gebracht würde.

stehen, durch eine künstliche Festsetzung beseitigt. Deshalb wurde in den Vereinigten Staaten auf den Vorschlag des Sekretärs des amerikanischen Eisenbahnverbandes Herrn W. F. Allen bei Gelegenheit eines im Jahre 1883 berufenen Kongresses folgendes System angenommen:

Man theilte das ganze Gebiet in vier Zonen von je 15 Längengraden und wählte den 75., 90., 105. und 120. Grad (westliche Länge von Greenwich) als Zeitmeridiane, sodass zwischen je zwei benachbarten Zonen ein Zeitunterschied von genau 1 Stunde liegt. Als Mittelpunkt der einzelnen Zonen wählte man die den Zeitmeridiane nächst liegenden Grossstädte, nämlich Washington für den 75., Chicago für den 90., Omaha für den 105. und San Francisco für den 120. Längengrad. Wenn es also 12 Uhr Mittags in Washington ist, so zeigt die Nor-

zwei aufeinanderfolgenden Durchgängen der Sonne durch den Ortsmeridian, seine Länge ist veränderlich, je nachdem die Sonne der Erde näher oder ferner steht. Da dieser wahre Sonnentag veränderlich ist, so hat man einen künstlichen mittleren Sonnentag eingeführt, welcher ein Mittelwerth aus sämtlichen wahren Sonnentagen eines Jahres ist. Mit diesem mittleren Sonnentage rechnet man im gewöhnlichen Leben.

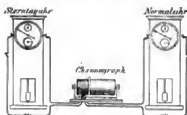
Für die elektrische Zeitregulirung kommt es also darauf an, den mittleren Sonnentag genau zu bestimmen. Dies geschieht mit Hilfe des Sterntages auf folgende Weise:

Auf dem astronomischen Observatorium in Washington wird jeden Tag die dort aufgestellte Sternzeit durch Beobachtung zweier aufeinander folgender Durchgänge ein und desselben Sternes durch den Ortsmeridian auf ihren richtigen Gang hin geprüft. Man benutzt hierzu einen Chrono-

¹⁾ Nach einem Aufsätze von G. Pellissier in L'Electrique Electricque.

graphen. Dieser besteht im Wesentlichen aus einer Papiertrammel, welche sich ganz gleichmäßig in der Minute einmal um ihre Achse dreht; parallel zur Trommelachse bewegen sich auf dem Papiercylinde zwei Schreibstifte, deren jeder mit einem Elektromagneten in Verbindung steht. Der eine Elektromagnet liegt in einem Stromkreise, welcher von der Sternuhr jede Sekunde einmal unterbrochen wird; der andere Elektromagnet wird von dem in der Sternuhr gehenden beobachtenden Astronomen beauftragt. Wenn die Elektromagnete ruhen, so beschreiben die Stifte auf der Papiertrammel äquidistante Spirallinien; treten die Elektromagnete aber in Thätigkeit, so zeigen die Spirallinien bei jeder Anker- und dementsprechend bei jeder Stiftpbewegung ein Häkchen (— A —). Aus der Lage der Häkchen auf beiden Spirallinien zu einander und aus der konstanten Geschwindigkeit, mit der sich die Schreibstifte auf der Trommel fortbewegen, kann man dann die Differenz zwischen der beobachteten und der von der Sternuhr angegebenen Zeit berechnen und darnach die Sternuhr regulieren. Um ein genaueres Resultat zu erzielen, wird man natürlich an einem Tage die aufeinander folgenden Durchgänge mehrerer Sterne dars den Ortsermidler beobachten und dementsprechend den einen Elektromagneten beauftragen, während der andere dauernd in Zwischenräumen von je 1 Sekunde von der Sternuhr aus bedient wird.

Nachdem man auf diese Weise die Sternzeit genau bestimmt hat, vergleicht man jetzt mit Hilfe eines zweiten Chronographen die Sternuhr mit der im Observatorium zu Washington aufgestellten Normaluhr, welche mittlere Sonnenzeit anzeigt. In diesem Falle wird der eine Elektromagnet des Chronographen sekundlich von der Sternuhr, der andere sekundlich von der genannten Normaluhr beauftragt, sodass die entsprechenden Schreibstifte jede Sekunde einmal ein Häkchen aufzeichnen (s. Fig. 7 und 8). Aus der Lage



Chronographischer Vergleich zwischen Sternuhr und Normaluhr. Fig. 7.



Diagramm zum Vergleich der mittleren Sonnenzeit mit der Sternzeit. Fig. 8.

der Häkchen beider Spirallinien zu einander ermittelt man dann die Korrektur der Normaluhr. Die Sternuhr und Normaluhr müssen natürlich so eingerichtet sein, dass Temperatur- und Luftdruckschwankungen kompensiert werden.

(Schluss folgt.)

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Personalien.

Franklin Leonard Pope †. Einer der bekanntesten amerikanischen Elektrotechniker, Franklin L. Pope, hat am 14. d. M. auf beiderseitige Weise seinen Tod gefunden. Einer Drahtnachricht aus New York zufolge war Franklin Leonard Pope am genannten Tage in seiner Wohnung mit Experimenten beschäftigt, als er stolperte und so unglücklich über einige Hochspannungsdrähte fiel, dass er von einem Strom von 3000 V getroffen wurde, der seinen Tod augenblicklich herbeiführte und den Körper furchbar entstellte.

Seine Laufbahn fing Pope als Beamter der Western Union Tel. Co. an, in deren Dienst er sehr gründliche und umfassende Kenntnisse zur Telegraphentechnik erwarb. Diese legte er in seinem Handbuch: „Modern Practice of the Electric Telegraph“ nieder, welches bis zum Jahre 1891 nicht weniger denn 14 Auflagen erlitt. 1873 erlangte er das jetzt auf viel amerikanischen Hauptbahnen eingeführte Raumlokalsystem. Im Jahre 1881 trat er an dem Dienst der Western Union und etablierte sich als Patentanwalt und Sachverständiger; in dieser Eigenschaft erwarb er sich in kurzer Zeit einen allgemein geschätzten Ruf. Er war Mitglied der American Institution of Electrical Engineers und im Jahre 1886 zu ihrem Vorsitzenden erwählt. — Eine Zeitung gab er im Verein mit seinem Bruder, Ralph W. Pope, dem jetzigen Sekretär des genannten Vereins, die von ihnen 1884 gegründete Zeitschrift „The Electrician and Electrical Engineer“ heraus. — Der Tod des hervorragenden Mannes wird nicht nur von den amerikanischen, sondern auch von den europäischen Fachleuten lebhaft beklagt werden; namentlich von denjenigen, welche Gelegenheit gehabt haben, dem lebenswichtigen und strobsamen Manne persönlich näher zu treten.

Telegraphie.

Lokaltelograph und Telephon in Wien. Sehen erscheint der Ausweis über den Telegraphen- und Telephonverkehr in den Wiener Gemeindebezirken bis zum Ablauf des Jahres 1893. Aus diesen Ausweisen führen wir die folgenden statistischen Daten an:

Der Telegraphenverkehr in den Gemeindebezirken Wiens hat in den letzten Jahren einen wesentlichen Aufschwung genommen. Von 8716768 aufgegebenen und angekommenen Depeschen im Jahre 1893 hat sich die Zahl im Jahre 1894 auf 10116357 vermehrt. Die Tarifzahl hierfür haben in den letztgenannten Jahre 1509970 fl. ausgemacht. An dem Telegraphenverkehr participirt der I. Bezirk mit nahezu zwei Zehnteln im Jahre 1893 mit 8948558 Depeschen mit einem Betrage von 1129868 fl. Diesem Bezirke sunächst steht der II. Bezirk mit 830781 Depeschen, der III. Bezirk mit 103563, der XVI. Bezirk mit der geringsten Anzahl von 15711 Depeschen.

Einen grossen Aufschwung hat das Telephonwesen in Wien genommen, wenn auch weitläufig nicht in dem Masse wie in Berlin. Die Leitungsdrähte im Interurbanen Verkehre haben sich im staatlichen Telephonbetriebe von 3866 km im Jahre 1893 auf 4925 km im Jahre 1894 vermehrt. Die Zahl der Gespräche, Telegramme, Phonogramme und telephonischen Staatsbetriebe von 146499 auf 195614 gestiegen. Im Betriebe der Wiener Privattelegraphen-Gesellschaft beträgt die Länge der Leitungsdrähte 42910 km, darunter 26485 km unterirdisch; die Zahl der Gespräche, Telegramme, Phonogramme und telephonischen Avisa ist von 15046801 im Jahre 1893 auf 20189504 im Jahre 1894 gestiegen.

Neues transatlantisches Kabel. Nachrichten aus Brest zufolge hat die französische Regierung mit der Compagnie (française des Télégraphes sous-marins einen Vortrag über die Länge eines neuen Seekabels von Brest nach New York abgeschlossen; dieselbe soll sich in Zweiglinien nach den Antillen und Brasilien fortsetzen und in erster Linie dem unmittelbaren Verkehre mit den Antillen dienen.

Neue centralamerikanische Kabelverbindungen. Der Aufstand auf Cuba führt, wie die „Köln. Zig.“ berichtet, zu einer Erweiterung des dortigen unterseeischen Telegraphennetzes. Da es bei der Art der Kriegführung nicht möglich ist, die Telegraphenverbindungen zu Lande aufrecht zu erhalten, so ist Martines Campos zu dem vorläufigen Entschlusse gekommen, anstatt die Truppen in zwecklosen Weise mit Wiederherstellung der eine Stunde später doch von neuem unterbrochenen Linien

zu ermüden, lieber an der Südküste von Cufugos ab über Casilda, Jacaro und Santa Cruz ein unterseeisches Kabel nach Manzanillo zu legen, das mit dem bereits bestehenden und die wichtigsten Küstenplätze berührendes Kabel Santiago-Havana in Verbindung gesetzt werden kann. Mit Ausführung und Ausbeutung dieser neuen Strecke ist die Cuba-Submarine Telegraph Company betraut, die letztere Linie in Betrieb hat. Bedingung ist, dass die betreffenden Leitungen bis zum 1. Januar gelegt sind. Eine andere neue Kabelverbindung in den nördlichen Gewässern soll zwischen Costarica und den Vereinigten Staaten hergestellt werden. Der Kongress von Costarica hat einen Vertrag für die Anlage einer solchen Kabelverbindung gutgeheissen.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Von 16. Oktober ab ist der Fernsprechverkehr zwischen Frankfurt a. M. und den pfälzischen Orten Deidesheim und Dürkheim (einschliesslich Nachenheim) zugelassen. Die Gebühr für ein gewöhnliches Dreimitteltagesgespräch beträgt 1 M.

Elektrische Beleuchtung.

Europäische Glühlampen. Zu unserem Artikel auf S. 659 wird uns mitgeteilt, dass die in den Tabellen als „Daylight“-Lampen angeführten Glühlampen deutschen Ursprungs sind und unter der Bezeichnung „Sirius“-Lampen von der rheinischen Glühlampenfabrik Dr. Max Fremery & Cie., Oberbrach bei Dremmen (Rheinland), in den Handel gebracht werden.

Klemmsisolatoren von Friedrich Heller, Nürnberg. Zur Installation elektrischer Leitungen in besseren Räumen hat die Firma Friedr. Heller in Nürnberg sogenannte Klemmsisolatoren konstruirt und unter Gebrauchsmusterschutz gestellt. Dieselben bestehen aus zwei Theilen, wie aus Fig. 9 ersichtlich. Der



Fig. 9.

untere Theil ist schüsselförmig gestaltet und besitzt am Rand zur Führung der Schnur zwei Kerben. Der obere Theil (Deckelchen) ist mit einem konischen Zapfen versehen. Beide Theile werden durch eine gemoseachtliche Schraube an der Wand bzw. Decke befestigt, wobei man die Schraube nicht vollständig festzieht, sodass das Deckelchen lose aufliegt und um einige Millimeter, d. h. die Dicke einer Schnurritze gehoben werden kann. Auf diese Weise werden zunächst sämtliche Isolirkränzen angeschraubt und zwar je nach Umständen 20 bis 30 cm von einander entfernt. Dann bildet man an den betreffenden Stellen der Schnur durch Aufdrehen je eine Oese, wie aus Fig. 10 ersichtlich. Die Oesen sind so gross zu machen, dass



Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

man dieselben bequem über die angeschraubten Deckelchen schieben und dann die zwei Linien derart zwischen Ober- und Untertheil eines solchen Kränzes kann, dass dieselben an beiden Seiten des konischen Zapfens liegen und durch die Kerben des Untertheils die Schnur in der Richtung gehalten wird, wie es die Fig. 11 zeigt, bei welcher man sich das Deckelchen durchsichtig gezeichnet denken muss. Nach mehr dreht man die Schnur so weit an, als genügend wieder zusammen, nicht dieselbe mit der linken Hand straff und schraubt mit der

rechten die Schraube vollständig ein, sodass die ganze Rolle fest sitzt und die Schraubengänge und festgeklemmt wird, wie aus Fig. 12 ersichtlich. — Die ganze Arbeit ist schnell gemacht. Die Klemmsolatoren sind aus Steatit gefertigt und werden in 18 verschiedenen Farben geliefert. Diese sind in Verbindung mit entsprechend farbigen Leitungssehren die Installation allen Tapeten, Wänden und Decken anpassen. Steatit ist eine porzellanähnliche Masse aus zerriebenem Speckstein. Dasselbe ist hart, fest und nicht so zerbrechlich als Porzellan. Es ist sehr Hülte, Farbe, Fanchigkeit, Säuren, Gase etc. unbedingt beständig und ist ein guter Isolator, auch wenn es nicht glasiert wird. Die Klemmsolatoren wurden hauptsächlich deshalb aus Steatit gefertigt, weil Porzellan beim festen Anziehen der Schraube meistens zerbrochen würde. Die grossen Vorzüge des Steatits wiegen den geringen Mehrpreis auf.

Die mittels Klemmsolatoren vorgenommene Installation geht sehr rasch, bequem und einfach vor sich. Die in den Farben der Tapeten bestehenden Leitungen hinein straff gespannt und sind wegen der Isolierung der Klemmsolatoren können sowohl für elektrisches Licht, als auch Telefon- und Klingelanlagen angewendet werden. Zum Zweck des Nutzens werden die Klemmsolatoren der betreffenden Wände kann man die Leitungen sehr bequem abnehmen und wieder anbringen. Wo Helndrüse vorhanden sind, werden die Klemmsolatoren durch mittel die Holzschraube befestigt, anderenfalls sind Dübel zu setzen. An Decken verwendet man längere Holzschrauben, sodass man ohne Dübel die Isolatoren direkt an den Deckenlaten oder Ölspindeln festschraubt.

Elektrische Bahnen.

Berliner Strassenbahnen. In Verfolg des ihr erteilten Auftrags (vgl. EZZ Heft 43 S. 684) hat die Subkommission für Verkehrswege bereits eine Sitzung abgehalten, in welcher die Frage der Verwirklichung des Berliner Strassenbahnverkehrsprojekts augenblicklich vorliegende Strassenbahnprojekte von dem Gesichtspunkte aus begutachtet wurden, inwieweit die einzelnen Trassen dem Verkehrsbedürfnisse entsprechen und welche Verbindungen am meisten für den Verkehr erforderlich wären. Ferner wurden die Hauptpunkte eventueller Normativbestimmungen für Berliner Strassenbahnen erörtert. Insbesondere die Frage einer centralen Energieerzeugung und Vertheilung für den elektrischen Betrieb, sowie die Massnahmen zum Schutz der Anlagen des Strassenkörpers gegen verlaufende Ströme zum Gegenstand der Berathung gemacht. Ausserdem wurde der Stand der Frage wegen Umwandlung des Pferdebahnbetriebes in einen elektrischen besprochen. Bezüglich der Angelegenheit betreffend die ersten mit neuen Traktionsmitteln (Gas, Dampf, Elektrizität) erklärte sich die Kommission mit den von den betreffenden Unternehmern gestellten Forderungen im Wesentlichen einverstanden.

Elektrische Strassenbahnen in Teplitz. Die Internationale Elektricitäts-Gesellschaft beabsichtigt im Verthe mit der Firma Lindheim & Co. ihre ausgeführte und bereits im Betriebe befindliche Bahn von Teplitz nach Eichwald noch durch eine Reihe von Ergänzungslinien zu vervollständigen. In Verwirklichung dieser Absicht sind die beiden genannten Firmen um die Verkonzession eingekommen für die Ausführung nachwachsender Linien, die mit elektrischer Kraft betrieben werden sollen und zwar: für eine Abzweigung von der bereits bestehenden Linie bei der Bahnhofstrasse in Teplitz bis nach Schönau, dann für eine Abzweigung von der vorbeschriebenen Projektlinie nach der Duxerstrasse und für weitere zwei kleinere Linien, von denen die eine am Marktplatz Eichwald und die andere nach Probstan-Gruppen führt. Die ministerielle Bewilligung zur Vornahme der bezüglichen Vorarbeiten ist auch schon erteilt worden. *Schr.*

Elektrische Bahn Rosenberg-Zweittl (Niederösterreich). Das Handelsministerium hat dem Civilingenieur Franz Roth in Wien im Verein mit dem Privatier Josef Langthaler in Hainfeld die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine elektrische Bahn von der Station Rosenberg der Staatsbahn durch das Kamptal nach Zweittl erteilt. *Schr.*

Elektrische Kraftübertragung.

Anwendung der Wasserkraft des Skarfosfossen. Wie der „Voss. Ztg.“ mitgeteilt wird, hat ein norwegisches-deutsches Finanzconsortium das bei Fredrikstad (Norwegen) gelegene

Skarwerk Hassind und die eine Seite des bei Christiania befindlichen Wasserfalls Skarfosfossen in Kinn (— 90000 m) angekauft. Es sollen daselbst grosse Anlagen für eine chemisch-elektrische Industrie, besonders zur Herstellung von Aluminium auf elektrischem Wege, errichtet werden. Die im norwegischen sprechende Regirung des ca. 90 m hohen Wasserfalles stiftend, würde derselbe mindestens 8000 und höchstens 50000 PS leisten können.

Verschiedenes.

Festschrift zur 85. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. Den Theilnehmern der in diesem Jahre zu Köln stattgefundenen Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern wurde eine unter Mitwirkung der Herren Ingenieur E. Prellheim, Stadtarchivar Dr. Hansen und Ingenieur W. Tellmann von Herrn F. Jely, dem Direktor der Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke der Stadt Köln, herausgegebenen Festschrift überreicht, welche die Beleuchtung und Wasserversorgung der Stadt Köln in ihrer geschichtlichen Entwicklung zum Gegenstande hat. Die elegant gebundene, mit zahlreichen Abbildungen ausgestattete Festschrift behandelt zunächst die Geschichte des Beleuchtungswesens der Stadt Köln von der Mitte des 14. Jahrhunderts bis zur Einführung der Gasbeleuchtung im Jahre 1849, dann die Gasbeleuchtung selbst. Im nächsten Abschnitt die elektrische Beleuchtung zum Theil im Anschluss an die in der EZZ 1892 S. 351 gegebene Beschreibung des dortigen Elektrizitätswerkes und zum Schluss die Wasserversorgung der Stadt Köln. Die Schrift enthält eine grosse Menge interessanter Einzelheiten und wird gewiss von allen Beleuchtungstechnikern und denen, die an der Entwicklung des Beleuchtungswesens in grossen Städten Interesse nehmen, mit Nutzen und Vergnügen gelesen werden.

Katalog von Johnson & Phillips, London. Der vorliegende Katalog der Firma Johnson & Phillips in London gibt eines Ueberblick über die hauptsächlichsten bei der Kabelfabrikation und Drahtspannung sowie bei der Verlegung der Kabel verwendeten Maschinen, welche von der genannten Firma gebaut werden. Die Firma hat auf dem Gebiete der Kabelfabrikation selbst eine hervorragende Stelle eingenommen und daher in der Lage ist, die Vertheilung ihrer Maschinen in eigenem Betriebe zu bewerkstelligen. Man kann sich nicht, bei der vorzüglichsten Maschinentypen dieser Art zu finden. Der Katalog enthält ausser den Abbildungen, Abmessungen und Preisen der Maschinen, noch einige aus englischen und französischen Zeitschriften entnommene Beschreibungen der für die Kabelfabrikation notwendigen Einrichtungen. Da dieser Zweig der Elektrotechnik wohl nur wenigen genauer bekannt, ist der Katalog nicht nur der Beachtung der Interessenten, sondern auch weiterer elektrotechnischer Kreise zu empfehlen.

Die elektrische Ausstellung in Karlsruhe ist am Dienstag, den 15. Oktober, geschlossen worden, nachdem sie am Tage vorher von Sr. Königl. Hoheit dem Grossherzog in Begleitung des Erbgrössherzogs in mehr als zwanzigtägigem Besuche eingehend besichtigt war.

An den feierlichen Schluss der Ausstellung schloss sich ein gemessenes Mahl, das die leitenden Personen, die Ingenieure, Mentoren und Arbeiter der vertretenen Firmen mit einander vereinigte. In den beim Schluss und während des Mahles gehaltenen Reden konnte mit Genügnahme auf das Ergebnis der Ausstellung hingewiesen werden, das zunächst nach zwei Richtungen sehr befriedigend genannt werden muss. Einmal haben sich die Besucher und Arbeiter der Ausstellung, das sich ein Deficit ergeben würde, nicht bestigt, es kann vielmehr jetzt mit ziemlicher Sicherheit gesagt werden, dass die Ausstellung finanziell günstig abschliessen wird. Zweitens ist der Verkauf auf der Ausstellung sehr lebhaft gewesen, lebhafter, als erwartet werden konnte.

Die wichtigste Frage, welchen Einfluss die Ausstellung auf die Entwicklung der Benutzung der Elektrizität im Kleingewerbe haben wird, lässt sich kaum schon mit einiger Sicherheit beantworten, doch berechtigt der Umstand, dass der Besuch sich in der zweiten Hälfte der Zeit mehr und mehr steigerte und auch gerade seit der Gewerbetreibenden lebhaft wurde, an der Annahme, dass die Ausstellung Interesse genug geweckt und vorbereitet hat, dass man eine nachhaltige Wirkung auf das Gewerbe erwarten darf. Der Erfolg der Ausstellung wird natürlich dem Projekte einer

elektrischen Centrale für Karlsruhe zu gute kommen.

Der Beurtheilungsausschuss hat seine Thätigkeit am Tage vor Schluss der Ausstellung abgeschlossen. Es sind keine Preise vertheilt worden, sondern es sind Urtheile über die Ausstellungsgegenstände abgegeben, die zum Theil, besonders bei den der Beurtheilung der Gruppe I und II unterworfenen Gegenständen auf Grund genauer Messungen gefällt wurden. Die Beurtheilung geschah in folgenden einzelnen Gruppen:

Gruppe I. Für Dampf-, Gas-, Petroleum-, Berlin- und Wassermotoren. Obmann Herr Professor Braun.

Gruppe II. Für Dynamen, Transformatoren, Elektromotoren, Messinstrumente, Regulirapparate. Obmann Herr Professor Arand.

Gruppe III. Für elektrisch betriebene Hebenzeuge, Werkzeug- und Arbeitsmaschinen. Obmann Herr Professor Lindner.

Gruppe IV. Für Batterien, Akkumulatoren, Haustelegraphie und Telephone und Demonstrationsapparate. Obmann Herr Hehrath Meißner.

Gruppe V. Leitungen, Sicherheits- und Blitzschutzapparate, Beleuchtungsgegenstände, Heiz- und Kappapparate. Obmann Herr Direktor Belz.

Der Beurtheilungsausschuss war vom Grossherzoglichen Ministerium des Innern berufen und tagte unter dem Vorsitz des Herrn Ministerialrath Braun, Referent für Handel und Gewerbe im Ministerium des Innern.

Zdm. Bemerkung der Redaktion. Aus Mangel an Raum mussten wir den ausführlichen Bericht unseres Referenten über die elektrische Ausstellung in Karlsruhe bisher zurückstellen. Wir werden im nächsten Hefte einen ersten Artikel über dieselbe bringen.

Steuerfreiheit für elektrische Centralstationen in Ungarn. Eine für die elektrischen Betriebsgesellschaften sehr einschneidende und gewichtige Frage wurde in dem eben tagenden Finanzausschuss des ungar. Reichstages seitens des Referenten des Handelsministeriums Abg. Nemeny! angeregt. Es handelt sich nämlich darum, ob nicht statthaft sei den elektrischen Centralstationen, welche im Dienste des Kleingewerbes stehen, Steuerfreiheit bewilligt werden soll. Im Laufe der Debatte wurde auch auf die Steuerverhältnisse in Oesterreich hingewiesen; die Steuern, welche die Gewerbe in Oesterreich belasten, machen einen namhaften Posten in dem Ausgabeetat der betreffenden Unternehmungen aus, indem durchschnittlich ca. 15% des reinen Einkommens als Steuern an den Fiskus abzuführen sind. Darnach kann beurtheilt werden, welche ausserordentliche Begünstigung für die elektrischen Unternehmungen insbesondere auch für deren Weiterentfaltung und Entwicklung, speziell in der Aufstellung der Tarife — es wäre, wenn die elektrische Centralstationen als Steuerbefreiung in Betracht kommen, ein solches weitgehende Erleichterung geboten würde. Der ungarische Handelsminister sprach sich in der Debatte dahin aus, dass er sein Augenmerk der Frage zugewandt halten wolle, um dieselbe zunächst zu studiren und darnach auf Grund der in anderen Staaten diesbezüglich herrschenden Verhältnisse die Anordnung der weiteren Behandlung in unterbreiten. Erfolgreichweise hat die vom Referenten angeregte Idee unter den übrigen Ausschussmitgliedern Anklang gefunden, sodass auf eine günstige Erledigung des Gegenstandes zu hoffen ist. *Schr.*

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 17. Oktober 1895.)
- Kl. 21. R. 17955. Treibradanordnung für einleisige Bahnen mit elektrischem Betrieb. — Eben Moody Hoyton, West Newbury, Mass., V. St. A., Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Eisenstr. 43/44. 12. 95.
- K. 12800. Stromauführung für elektrische Bahnen mit Theileiter- und Relaisbetrieb. — Günther Koopmann, Karlsruhe i. B., Bernhardsstr. 8. 30. 7. 95.
- Kl. 21. A. 4110. Mikrotrophon mit Doppelbewickeltom Elektromagneten im Ilörapparat als Ersatz für die Mikrophonie. — A. G. für Fernsprechanlagen, Berlin C, Niederwallstrasse 14. 7. 11. 94.
- K. 12800. Stromschlussknopf mit hohlem Griff. — H. W. Kolb, Striederade, Rheinf. 14. 8. 95.
- K. 13006. Nebenschlussbogenanlage; Zusätze. — Pat. 67305. — Körtling & Mathiesen, Leutzsch-Leipzig. 13. 7. 95.

- Kl. 65. B. 17710. Boje zur Verteilung von Öl mit Benutzung eines elektrischen Stromes. — A. J. van Beek, Urecht, achter'twinststraat 19; Vertr.: C. Feibert u. G. Loublier, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. 1. 6. 95.
- (Reichsanzeiger vom 21. Oktober 1895.)
- Kl. 21. B. 17418. Selbstthätig wirkender Zeitmesser für Ferngespräche. — M. Béal, Zürich. 21. 8. 95.
- E. 4513. Ankerwicklung für elektrische Maschinen. — Rudolf Eickemeyer, Jonkers, N.-Y., V. 64. A.; Vertr.: Alexander Specht u. J. D. Petersen, Hamburg. 10. 9. 94.
- S. 8778. Stromabnehmer für elektrische Maschinen. — Arthur Burgess Soar u. Edwin William Cailler, London, Philipp-Str. 5; Vertr. Otto Wolff u. Hugo Dummer, Dresden. 12. 6. 95.
- S. 8792. Empfänger zum Photographiren telegraphischer Zeichen. — Société Industrielle des Téléphones, Paris; Vertr.: A. Mühlh u. W. Ziolocki, Berlin W., Friedrichstr. 78. 19. 6. 95.

Ertheilungen.

- Kl. 21. 84498. Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammler. — C. Luckow, Köln-Denis, Duppelstr. 18. Vom 8. 6. 94 ab.
- 84494. Regelungsrichtung für Motorzähler mit Anlaufpfeil; 3. Zus. a. Pat. 43487. — Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. Vom 27. 2. 95 ab.
- Kl. 33. 84901. Elektrische Zündvorrichtung für Gasbrenner, bei denen der Gaszufuß durch den Druck des Gases selbst freigegeben wird. — W. White, Brunswick, Melbourne u. J. A. Wallace, Ludstone Chambers, Collins Street, Melbourne, Col. Victoria; Vertr.: C. Feibert u. G. Loublier, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. Vom 16. 1. 95 ab.

Veranungen.

- Kl. 75. W. 10532. Verfahren zur Darstellung von konzentrierter Schwefelsäure durch Elektrolyse wässriger Schwefelsäurelösung. Vom 1. 4. 95.
- W. 10501. Verfahren zur Darstellung von konzentrierter Schwefelsäure durch Elektrolyse wässriger Schwefelsäurelösung, Zus. 2. Pat. W. 10532. Vom 1. 4. 95.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 60704. 64 560. 70043.

Auszüge aus Patentschriften

No. 80818 vom 24. Oktober 1893.

Sigmund Bergmann in Berlin. — Walzenschaltvorrichtung für elektrische Stromkreise.

Die Erfindung betrifft eine Walzenschaltvorrichtung für elektrische Stromkreise, bei welcher die Umschaltung nach Unterbrechung des Stromes erfolgt. Dieselbe ist gekennzeichnet durch die Anordnung zweier mit Stromschlüsseln F verbundener Walzen C und A mit verschiedenen Umfangsgeschwindigkeiten, welche durch Stellung und Länge ihrer Stromschlüsselsiege derart zusammenwirken, dass die mit geringerer Umfangsgeschwindigkeit umlaufende Schaltwalze A ihre Stromschlüsselsiege erst dann verlässt, wenn bei der mit der größeren Umfangsgeschwindigkeit sich drehenden Unterbrecherwalze C die Unterbrechung bereits stattgefunden hat. Die größere Umfangsgeschwindigkeit soll ein schnelleres Abreißen des Lichtbogens bewirken.

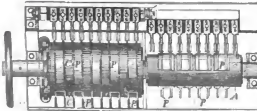


Fig. 13

Die Verschiedenheit der Umfangsgeschwindigkeiten kann entweder durch Verschiedenheit des Walzendurchmessers oder durch geeignete, zwischen die Walzen geschaltete Getriebe erzielt werden.

No. 80819 vom 24. Oktober 1893.

Sigmund Bergmann in Berlin. — Schaltvorrichtung für elektrische Stromkreise.

Dieser Ausschalter ist gekennzeichnet durch eine Unterbrecherwalze, die mit einer Reihe von Stromschlüsseln A besetzt ist. Dieselben treten in eine gleiche Reihe von in leitender Verbindung mit einander stehenden Stromschlüsseln B ein und schliessen dadurch den Stromkreis an mehreren Stellen gleichzeitig. Beim Ausstreifen aus dem Strom-

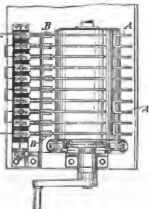


Fig. 14

schlussfedern B wird der Stromkreis an mehreren hintereinander geschalteten Stellen gleichzeitig unterbrochen, um den bei der Unterbrechung entstehenden Lichtbogen zu theilen.

No. 80905 vom 6. Juli 1893.

Carl Raab in Kaiserslautern. — Motorelektricitätszähler.

Will man bei Elektricitätszählern mit Dämpfungsscheiben GE nach Patent 78 195 den Messbereich vergrößern, so macht sich durch Nähertriften der Dämpfungsscheiben die Vergrößerung der Luftdämpfung insofern schädlich bemerkbar, als die Proportionalität zwischen Stromstärke und Tourenzahl gestört wird. Dies wird nun hier dadurch vermieden,

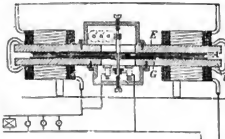


Fig. 16

dass Scheiben A bzw. Cylinder aus Glimmer oder dergl. zwischen Anker und Dämpfer eingeschaltet werden, welche an der Drehung des Ankers theilnehmen und den Dämpfern gegenüber eine glatte, reibungslose Fläche darbieten.

No. 81048 vom 28. September 1894

(V. Zusatz zum Patente No. 65 905 vom 2. April 1892).

Farbwerke vorm. Meister Lucius & Erling in Höchst a. M. — Verfahren zur Darstellung eines gelben basischen Farbstoffes der Akridinreihe.

Man erhält stets den Farbstoff der Patentschrift No. 65 905, wenn man in dem dort beschriebenen Verfahren das m-Nitranilin durch irgend ein Metasubstitutionsprodukt des Nitrobenzols oder des p-Nitrobenzols mit elektronegativen Radikal (Halogen, Nitro- oder Sulfogruppe) ersetzt.

No. 80740 vom 26. November 1893.

Otto Schmidt in London. — Verfahren zum Schützen von Eisen oder Stahl gegen Rost durch Überziehen mit einer Cadmiumlegirung.

Das Verfahren bezieht sich auf die Herstellung von elektrolytischen Bädern, welche

entweder Cadmium und Kupfer oder Cadmium und Zink als Cyandoppelsalze enthalten.

Ein solches Salz der drei Metalle wird jedes für sich in kochendem Wasser gelöst und unter fortwährendem Kochen soviel Cyanalkalium zugegeben, bis die milchweisse Flüssigkeit wieder klar geworden ist. Die so gebildete Doppelsalze (Zyankaliumcadmium etc.) lässt man auskristallisiren und stellt aus diesen Doppelsalzen die elektrolytischen Bäder her.

No. 81098 vom 9. November 1893.

Carl Bischoff in München. — Stromzuführungsrichtung für elektrischen Bahnbetrieb.

Die Stromzuführung arbeitet mit Theilleitern d, welche durch Vermittelung von Relais B jedesmal von der zuletzt vergebenden Theilstrecke aus durch Zweigstrom eingeschaltet werden. Die Erfindung besteht nun in der Anwendung eines awärmigen Stromabnehmers c für den Hauptstrom L und eines den Abschluss für den Zweigstrom vermittelnde Stromabnehmers c für diesen Nebenstrom I, welche die aus gleich langen isolirten Strecken d zusammengeordnete Theilleitersreihe hintereinander in solchem gegenseitigen Abstände beschließen, dass sich Haupt- und Nebenstromabnehmer b bzw. c niemals zu gleicher Zeit auf demselben Theilleiter befinden.

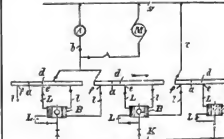


Fig. 15

Die Anordnung kann in der Weise abgeändert werden, dass zwischen der Anschlussstelle der Hauptstromwicklung bei c an den vorgelagerten Theilleiter und der Anschlussstelle f der Nebenstromwicklung des vorhergehenden Relais, also etwa beim Punkte a, eine nochmalige Theilung der einzelnen Theilleiter vorgenommen wird, indem man die sonstige Abmessungen und Abstände der Theilleiter und Stromabnehmer ungedändert lässt. Wir sich nicht an der Hand der Fig. 16 verfolgen lässt, ist auch dann eine stetige Stromzuführung zum Meter M und in die sonstige Stromverbrauchsapparate A gewahrt. K bedeutet das Stromlabel und S eine als Rückleitung dienende Laufschiene.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vereinsversammlung am 22. Oktober 1895.

Vorsitzender: Ehrenpräsident Staatssekretär des Reichspostamts Dr. von Stephan.

nachher

Direktor im Reichspostamt Scheffler.

1. Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7 1/2 Uhr Abends.

Tagessordnung:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Dr. O. Frölich, Berlin: „Kompensationsrichtung gegen die Wirkung elektrischer Bahnen.“ (Mit Demonstrationen.)
3. Kleinere technische Mittheilungen.

Der Herr Ehrenpräsident eröffnete die Sitzung mit folgender Ansprache:

„Hochgeehrter Herr! Ich froh mich, Sie nach der Sommerfrische zum Anfang unserer Arbeiten für das Wintersemester hier wieder begrüßen zu können, und hoffe, dass der

Sommer sich als ein guter Akkumulierer erweisen wird, der die Kräfte aufspeichert, hat, dass Kontakte und Batterien, Leitungen, Widerstände und Isolatoren sich in guter Ordnung befinden werden, und dass wir mit frischem Kräften an unsere Arbeiten für das neue Semester herangehen können.

Ich möchte nun, wie es bisher Brauch war, einen Rückblick halten über die wichtigeren Vorgänge des abgelaufenen Vereinsjahres, soweit sie sich auf unsere Gesetze bezogen.

Es ist jedoch zunächst meine Pflicht, der heimgegangenen Mitglieder zu gedanken. Aus ihrer irdischen Laufbahn sind abgerufen worden:

1. Herr Geheimer Oberpostamt und vortragender Rath im Reichs-Postamt Joh. Triebel, der lange Zeit Vorsitzender des Technischen Ausschusses gewesen ist und ein großes Interesse an den Bestrebungen des Vereins gezeigt hat. Ich habe in ihm stets seine wissenschaftliche Mitwirkung an den technischen Fragen gesiehet, die dem Verein und in gleicher Weise auch der Verwaltung verliert.
2. Herr Kammererath Joh. Sigm. Schuckert, der Begründer des wohlbekanntesten elektrotechnischen Werkes in Nürnberg, dessen Bedeutung für die Elektrotechnik herorts an vielen Stellen gewürdigt worden ist.
3. Herr Sauerhrey, Telegraphenchef in Borsiglesch.
4. Herr Verreiter, Joh., K. K. Ingenieur in Prag.
5. Herr Gotendorf, S. N., in Paris.
6. Herr Zickmann, Ingenieur, Oberlieutenant a. D., Potsdam.
7. Herr Mayer, Georg, Elektrotechniker, Voltheim bei Winterthur.
8. Herr Schwenke, H. A. C., Mechaniker, Hamburg.
9. Herr Bürgerer, Emil, Elektrotechniker, Frankfurt a. M.
10. Herr Seian, Otto, Elektrotechniker, Winterthur.
11. Herr Kilian, Martin, Dr. Direktor der Aluminium-Industrie - A. G. Neubausen (Schweiz).
12. Herr Krümel, Abraham, Elektrotechnischer Ingenieur, Hamburg.
13. Herr Wensch, Eduard, Telegraphen-Ingenieur, Wien.
14. Herr Lehfeld, Direktor der elektrischen Strassenbahn im Erzgebirge.

Wir beklagen ferner den Heimgang folgender Männer, die zwar nicht unserem Verein an gehörten, durch ihre Thätigkeit auf dem von uns gepflegten Gebiete aber uns näher gestanden haben; es sind dies:

Herr Rudolf Eickmeyer in Washington, der sich durch mehrere Vertheilungen in den Bau von Dynamomassen heutzutage Erfindungen verdient gemacht hat.

Herr Wirklicher Geheimer Rath Prof. Dr. Franz Neumann in Königsberg, des Nestors der deutschen physikalischen Wissenschaften, dessen 1845 erschienene Abhandlung: „Die mathematische Theorie inducirter elektrischer Ströme“ mit zu den Fundamentalarbeiten unseres Faches gehört.

Herr Joseph Barker Stearns in Camden, der Erfinder des nach ihm benannten Zweifachtelegraphensystems.

Herr Geheimer Commerzienrath Eugen Langen in Köln, der sich in der Elektrotechnik durch die Erfindung der elektrischen Schwöbebahn einen Namen gemacht hat.

Ich bitte Sie, meine Herren, sich zu Ehren der Entschlafenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschlecht.)

Die Entwicklung der Elektrotechnik auf dem Gebiete der Starkströme war eine durchaus erfreuliche. Neben der Anwendung des elektrischen Stromes für Beleuchtung und Bahnbetrieb erweitert sich das Feld seiner Anwendungsbereiche besonders auf dem Gebiete der Kraftübertragung, Kraftvertheilung und der Elektrotechnik. Die neuen elektrotechnischen Werke in Bitterfeld sind namentlich in Betriebe und erzeugen hauptsächlich Bleichpulver, Aetzkalk und Aetzatron, ferner metallisches Natrium, Carbid und verschiedene andere Chemikalien.

Auch in der Landwirtschaft findet die Elektrizität Eingang, theils zum Betrieb der landwirthschaftlichen Maschinen, theils für Entwässerungswasser. In dieser Beziehung ist eine jetzt im Bau begriffene Anlage zur Entwässerung des grossen Gebietes des Hauffeichwerkes im Mendelthale besonders erwähnenswert. An dem 26 km langen Deiche kommen 7 Pumpwerke zur Anstellung, welche das Niederschlagswasser des Hinterlandes in das Hauffeichwerde senken. Hierbei war die Frage zu entscheiden, ob es vortheilhafter sei, diese Wasser durch Dampfmaschinen oder durch Drehstrommaschinen oder von einer Drehstromzentrale aus mit Elektromotoren zu betreiben. Nach

eingehendem Studium entliess sich die Kommission des Hauffeichwerkes für den elektrischen Betrieb, weil derselbe gegenüber dem Dampftrieb eine geringere jährliche Anlageerwerbslast und auch die Vertheilung des Deiches gegen Eisdurch durch die Möglichkeit einer guten Beleuchtung erleichtert.

Im Gebiete der Kraftübertragung ist ferner zu erwähnen die Einführung des elektromotorischen Antriebes der Hülfsmaschinen für Kriegs- und Handelsschiffe, so vor Allem am Antriebe von Ankerpfeilen und von Winden zum Heben, Laden und Klippen.

Auch in der Metallindustrie, im Gruben- und Hüttenbetriebe ereignet sich die Elektrizität als vortheilhafte Neuerung. Hier ist besonders bemerkenswerth der Erfolg der Bohrungen, Förderanlagen und Ventilatoren im Stollenbau, sowie die Einführung der beweglichen Krähne zum Beladern von Lasten in Stahl- und Walzwerken. Gerade in den Bergbetrieben macht sich der grosse Vortheil geltend, der in der Centralisirung einer einzigen grossen Kraftstation und ein ausgedehntes Arbeitgebiet mit vielen Maschinen besteht.

Die geschäftliche Thätigkeit der elektrotechnischen Firmen war durchweg eine sehr rege, nicht nur um den Bedarf im Reich selbst, sondern auch teilweise jenen der Nachbarstaaten und überseeischer Länder für die Güte der einheimischen Erzeugnisse, die Thätigkeit unserer Elektrotechniker und die Unternehmungskraft der kaufmännischen Leitung ein beredetes Zeugnis ablegt.

Um dem Verein einen Überblick über die Leistung der deutschen Starkstromtechnik zu geben, können wir uns an dem 1. October d. J. eine Zusammenstellung ihrer seit vorigem October ausgeführten Starkstromanlagen einlassen. Demselben Anfrufe sind mit Rücksicht auf den Besonderen gefolgt die Firmen: Allgemeine Electricitätsgesellschaft, Gebrüder Nagle in Berlin, die K. E. Elektricitäts-Gesellschaft in Dresden, die Electricitäts-A. G. v. Schuckert & Co. in Nürnberg, Siemens & Halske und die Union Electricitätsgesellschaft in Berlin; von den übrigen Firmen ist Material angegeben. Der Überblick über die Thätigkeit der deutschen Elektrotechnik auf dem Gebiete der Starkströme, den ich Ihnen hier geben kann, ist daher kein vollständiger.

Ausser einer grossen Anzahl von kleineren Privatanlagen für Beleuchtungs- und Kraftzwecke sind Schiffsrührungen und Kraftanlagen für die Erzeugung von Wasser- und Electricitätswerke, Kraftübertragungen, Theaterbeleuchtungen und elektrischer Betrieb von Eisenbahnen und Eisenwerken eingerichtet oder in der Einrichtung begriffen. Die Gesamtleistung der für diese Anlagen nöthigen Generatoren beträgt 30000 Kilowatt. Unter den grösseren Centralen besonders der deutschen Firmen im Auslande erbaut wurden, sind zu nennen diejenigen in Budapest, Barcelona, Bilbao, Guisamal, Jehanaburg, Paris, Rotterdam, Biella, Ennsoleno und Wynau.

Die Entwicklung des Gleichstromsystems hielt schon auf eine Reihe von Jahren zurück, das Drehstromsystem dagegen trat erst im Jahre 1890 durch die Kraftübertragung Laufen-Frankfurt aus dem Versuchstadium in die Praxis und hat seitdem in grossen Maassstabe praktische Verwendung gefunden. Die Vertheilung dieses Systems sind von den verschiedenen Fachkreisen richtig erkannt worden, und nachdem man gelernt hatte, mit hohen Spannungen umzugehen, konnte man Fehlschlüsse, deren Ausführbarkeit noch vor wenigen Jahren als unmöglich erschien. Wir finden demnach, dass die Mehrzahl der grösseren Anlagen heutzutage nach dem Drehstromsystem ausgeführt wird und zwar bei Anwendung von hohen Spannungen. So wird a. B. das jetzt in Ausführung begriffene Electricitätswerk an der Oberspre mit 5000 und das Rheinische Werk sogar mit 10000 V Betriebsspannung arbeiten. In manchen Fällen ist jedoch auch Gleichstrom und Drehstrom gemeinsam zur Anwendung gekommen, wie a. B. bei dem kürzlich eröffneten Electricitätswerk der Stadt Leipzig, woselbst 3000 V Drehstrom in dem an der Peripherie gelegenen Werke erzeugt und nach einer im Mittelpunkte befindlichen Unterstation geführt wird, wo retrouvé Umformer den Drehstrom in Gleichstrom verwandelt. Die Versorgung der äusseren Stadttheile mit Kraft und Licht geschieht mittels Drehstrom.

Eine besonders rege Thätigkeit hat die deutsche Electricität in den letzten Jahren in Bahnen entwickelt. Der Betrieb erfolgt zum grössten Theil mittels oberirdischer Zuleitungen und Schienenrückleitung, wobei man neuerdings in manchen Fällen auch die directen mit Speiseableitung versieht, um ein so grosses Potentialgefälle zwischen verschiedenen Theilen der Gleise zu vermeiden. Einige Bahnen haben

auch unterirdische Zuleitung, und probeweise weiter verbreitete Akkumulatortriebwerke eingeführt. Man lässt die Batterie, welche eine verhältnissmässig geringe Kapazität besitzt, während der Fahrt vom Arbeitsdraht aus laden, um sie aufgespeicherte Arbeit bei Entleerung jener Strassen abzugeben, in denen die oberirdische Zuleitung nicht statthaft ist. Angewendet werden in Hannover mit diesem gemischten System Versuche angestellt.

Seit dem vorigen October sind von deutschen Firmen 35 elektrische Bahnen theils oberirdisch, theils nach oberirdischen Anschlüssen in Betriebsetzung dieser Bahnen ist entweder schon erfolgt oder steht nahe bevor. Eine Anzahl der Bahnen liegt im Auslande und es ist ein gutes Zeichen, dass bei der Entwicklung unserer Industrie, dass solche Anträge trotz der ausländischen Konkurrenz, namentlich immer von Seiten Nordamerikas, an unsere Firmen gelangen. Von der Zahl dieser Bahnen mögen hier erwähnt werden diejenigen in Kairo, Bukarest, Sarajewo, Basel, St. Moritz, London, Kiew, Bilbao, Santarce und Genoa. Die gesammte Bahnlänge für Erweiterungen und Neuanlagen beträgt 400 km, die Zahl der Motoren rund 1000 und die Zahl der Motoren rund 1000.

Eine interessante Anlage im Inlande ist die in der Ausführung begriffene elektrische Lokalbahn zwischen den benachbarten Anschlüssen an die Königlich bayerische Staatsbahn des Bahnhof Türkheim mit Würzburg verbunden und so gebaut wird, dass Wagen der Staatsbahn mitgeliefert werden können. Diese elektrische Strassenbahn, welche Berliner Gebiet berührt, die Strecke Genssdorfen-Pankow, welche eröffnet werden. Im Bau begriffen sind verschiedene andere Bahnen in Berlin, unter denen die Linie Zoologischer Garten-Treptow erwähnt werden möge, welche ihren Betrieb im nächsten Jahre beginnen soll. Elektricitätswerke heischen wird. Die Verbindung elektrischer Bahnen mit Beleuchtungscentralen, die in anderen deutschen Städten schon mehrfach ausgeführt worden, ist in wirtschaftlicher Beziehung eine werthvolle Neuerung, weil dadurch eine bessere Ausnutzung der maschinellen Anlagen erreicht wird, als bei getrennten Betrieben möglich wäre.

Ueber die Verbreitung der Anlagen für elektrische Starkströme haben die Zahlen folgende Angaben zu vertheilen: Folgendes festgestellt: es waren am 1. October d. J. in Deutschland Reich — mit Ausschuss von Bayern und Württemberg 747 Starkstromanlagen im Betrieb. Davon dienten 7108 Anlagen in erster Linie der elektrischen Beleuchtung; die Zahl der Glühlampen betrug rund 185000, die der Bogenlampen 81000. In Anlagen wurden ausschliesslich oder nebenbei an elektrotechnischen Zwecken, 468 an Kraftübertragung benutzt. Die Zahlen zeigen, dass die Anlagen der Erzeugung ganz zuverlässiger Angaben, namentlich bezüglich der Lampen, vielleicht etwas hinter der Wirklichkeit zurück.

In der Hauptsache wird am Betrieb der Starkstromanlagen der Gleichstrom benutzt. Ausschliesslich mit Wechselstrom werden 418, mit Drehstrom 54 Anlagen betrieben. Ungünstige Einwirkungen der Starkströme auf den Fernbetrieb sind hauptsächlich bei dem Betrieb der elektrischen Bahnen mit oberirdischer Stromführung und Schienenrückleitung vorgekommen. Die Anfrichterhaltung des Fernbetriebes hat sich durch Anwendung geeigneter Vorkehrungen (Verlegung der Fernschaltungen aus dem Induktionsbereich der Starkstromleitungen, gemeinsame metallische Rückleitung für die Sprechstellen, in deren Erdleitung Ströme aus den Schienen der elektrischen Bahnen abtreten) im Allgemeinen erreichen lassen, wenn auch vereinzelt unangenehme Störungen aufgetreten sind.

Die im Jahre 1890 an Anregung und mit Unterstützung des Elektrotechnischen Vereins vom Magistrat in Berlin eingerichtete Tagungsklasse für Elektrotechnik an der I. Handwerkerhals hat sich glücklich entwickelt. Der Besuch hat den gehobenen Erwartungen durchaus entsprochen; während der verlassenen 6 Semester waren es zusammen 56 Schüler. In diesem Jahre stellte sich die Nothwendigkeit heraus, den bisher 6-monatigen Lehrgang zu einem vollen Jahreskursus zu erweitern; zugleich konnte zur Erleichterung des Besuchs das Schulgeld ermässigt werden. Der Verein wendet der Tagungsklasse für Elektrotechnik auch finanzielle Förderung zu.

Seitens des Comités für Erdströmbeobachtungen ist die Mittelung gemacht worden, dass die umfassende Erdströmbeobachtung des Jahres 1894 in der nächsten Zeit abgeschlossen werden soll.

An Stelle des Unterausschusses für die Untersuchung über die Blitzgefahr ist eine aus 6 Mitglieder bestehende Kommission

gebildet worden, welche die Aufgabe hat, eine Anleitung zur Herstellung von Blittablettern auszubereiten. Mit der Ausarbeitung, eines ersten Entwurfs hat die Kommission den zwischen nach München übergesandten Ingenieur Herrn Uppenborn beauftragt. Der Entwurf ist nahezu fertiggestellt und wird demnächst zur Vorsendung an die Kommissionsmitglieder gelangen.

Die Frage über den Einfluss der Stadtfernsprechnetze auf das Verhalten der atmosphärischen Elektrizität ist durch fortgesetzte Beobachtungen in einem ausgedehnten Beobachtungsbereich weiter geklärt worden. In 1900 Orten mit und ohne Stadtfernprechrichtungen finden genaue Aufzeichnungen über das Vorkommen, den Verlauf und die Wirkungen der Gewitter statt, nach denen bisher der Schluss an Berechtigung gewinnt, dass die Drahtnetze der Stadtfernprechnetze nicht allein die Gefahren für die Gebäude, über welchen sie ausgereitet sind, nicht erhöhen, sondern im Gegenteil diesen einen wesentlichen Schutz gegen Blitzgefahr gewähren. Bemerkenswerth ist, dass unter 95 von Blitz beschädigten Häusern sich kein einziges mit Rohrstränder für Fernprechrichtungen befindet hat und dass bei 10 Häusern, welche solche Stützpunkte unmittelbar getroffen haben, die atmosphärische Elektrizität durch die Blitzströme geführt worden ist, ohne nennenswerte Spuren zu hinterlassen.

Das Telegraphen- und Fernsprechnetz des Deutschen Reiches, einschließlich Bayerns und Württembergs, ist im letzten Jahre von 177883 km Linie auf 144693 km Linie und von 610381 km Leitung auf 643748 km Leitung angewachsen.

Die Zahl der im Deutschen Reich vorhandenen Telegraphenbetriebstellen betrug 20950, davon sind 8036 mit Fernsprechern ausgerüstet.

Auf dem Gebiete des Telegraphenbaus ist als belangreichstes Vorkommnis die allgemeine Einführung von Kabeln mit Faserstrickleitung und Blinnmantel zu erwähnen, wovon schon seit einigen Jahren mit Erfolg versuchsweise Gebrauch gemacht worden war. Während bei den Guttapferkabeln das 4-drädrige als Normalabmaß gelten konnte, ist bei den neuen Kabeln das 12-drädrige als solches angetreten.

Im Fernsprechbetriebe werden jetzt nur noch 56-drädrige Kabel mit Luftdraht aus Papierisolation verwendet. Es ist gelungen, die Sprechfähigkeit der Fernsprechkabel so weit zu erhöhen, dass die neuen Kabeln, wie sie jetzt und in absehbarer Zeit angewendet werden, auch in elektrischer Hinsicht überdicke Leitungen vollständig ersetzen können.

Die Konstruktion der Bauten für oberirdische Linien ist in stetiger Fortentwicklung begriffen, bedingt durch die zunehmende Verdichtung des Telegraphen- und vor Allem des Fernsprechnetzes für den grossen Verkehr. Die im abgelaufenen Jahre eingeleiteten Versuche mit der Verwendung von Telegraphenstützen aus Doppel-T-Eisen an Stelle von Holzstangen sind bisher von befriedigendem Erfolge begleitet gewesen. Geringfügig sind die bereits in früheren Jahren vielfach, aber erfolglos angestellten Versuche, hölzerne Stangen mit eisernen Füssen zu versehen, wieder aufgenommen worden.

Das Telegrapheningenieurwesen des Reichs-Patentes hat nunmehr die wissenschaftlichen Untersuchungen über den Stromverlauf im Huber-Apparat, eine Veranschaulichung der Ausbreitung starker elektrischer Ströme in der Erde, über eine geeignete Form von Schmelzströmen, durch welche die Vermittlungsanstalten und Theilnehmer der Fernsprechnetze gegen Brandgefahr durch eindringende starke Ströme geschützt werden sollen, und über geeignete Formen und Anordnungen der Erdleitungen von Blittablettern angestellt; ferner wurden Versuche begonnen, Sammelströme als Mikroelemente bei den Theilnehmern der Fernsprechnetze zu benützen.

Die Versuche mit dem induktionsweckverfahren in Telegraphenleitungen an Fernsprechbetrieblinien unter Einschaltung der Betriebsstellen in Abzweigungen sind zum Abschluss gekommen. Es hat sich ergeben, dass die neue Betriebsweise bei längeren Leitungen mit mehrfachen Verzweigungen den Bezug auf das sichere Funktionieren der Wechselstromweckverfahren gegenüber unter Induktionsbetrieb einigermassen ist, bei der Mehrzahl der bisher nach dem Wechselstromverfahren betriebenen Leitungen der Induktionsbetrieb eingeführt werden. Die Neuentwicklungen sind ferner Veranschaulichung des Leitungsgewebes auf dem flachen Lande noch insofern von besonderem Nutzen, als es die

Einschaltung neuer Anstalten in vorhandene Leitungen mit Hilfe einfacher Anschlussdrähte ermöglicht, während der Anschluss flüchtiger Orte bisher nicht selten unterirdisch musste, weil die Herstellung der erforderlichen Schichtenleitungen eine so hohe Kostenanwendung verursachte.

Für das Fernsprechwesen im Deutschen Reich bildet das verfloessene Jahr den Beginn einer neuen Entwickelungsstufe, da im Laufe desselben eine Reihe wichtiger Fernsprechverbindungen zwischen Deutschland und den Nachbarländern dem Betriebe übergeben worden ist. Besonders hervorzuheben ist die rund 670 km lange Verbindung Berlin-Wien und die über Hamburg, Kiel und die Insel Flöken nach Seeland geführte rund 500 km lange Verbindung Berlin-Kopenhagen, welche zur Durchscheidung des kleinen und des grossen Belt etwa 80 km Kabel enthält. Ferner sind zwischen Deutschland und Belgien zwei Verbindungen hergestellt, die eine für den Verkehr von Köln und Aachen mit Verviers und Lüttich, die andere für Geopreyt zwischen den genannten deutschen Orten einerseits und Antwerpen und Brüssel andererseits.

Die Banthätigkeit zur Erweiterung und Verdichtung des Fernsprechnetzes des Deutschen Reichs-Patentes hat im abgelaufenen Jahre gleichfalls einen erheblichen Umfang gehabt. An wichtigeren, neu errichteten Verbindungen zwischen verschiedenen Orten sind zu nennen die Leitungen Frankfurt-Strasbourg, Erfurt-Leipzig, Karlsruhe-Freiburg-Neustadt (Schwarzwald)-Konstanz.

Durch die Verbindung der Städte Frankfurt (Main) und Strasbourg hat es sich ermöglicht, die Stadtfernprechrichtungen des Elsass und des Saarlandes mit Frankfurt und Berlin einzubeziehen.

Eine grössere Gruppe von Stadt-Fernsprechrichtungen ist im badischen Schwarzwald auszuführen gelangt. Die in Betracht kommenden Orte sind nicht allein untereinander, sondern durch die neuen Leitungen Konstanz-Neustadt-Freiburg und Freiburg-Karlsruhe auch mit fast sämtlichen übrigen Stadt-Fernsprechrichtungen liedsand durch die Leitung Villingen-Schwenningen mit einem Theil des württembergischen Fernsprechnetzes, namentlich mit Stuttgart in Verbindung gebracht worden.

Die Zahl der Orte mit Stadt-Fernsprechrichtungen im Reichsgebiet hat sich von 387 auf 454 mithin um 47 vermehrt; die Zahl der Sprechstellen beträgt jetzt 109 900.

Die Stadt-Fernsprechrichtung in Berlin ist zum erstenmal im abgelaufenen Jahre von einem anderen der Welt hinsichtlich ihres Umfanges und ihres Verkehres erreicht worden. Die Zahl der Anschlüsse betrug sich gegenwärtig auf 25 430; sie hat sich gegen das Vorjahr um 2860 erhöht. Durch diese Anschlüsse werden 29 075 Berliner Sprechstellen in den Stand gesetzt, unter ständiger und mit den Theilnehmern in 890 andern deutschen Orten in unmittelbarem Sprechverkehr zu treten. Täglich werden innerhalb der Berliner Anlage rund 410 000 Verbindungen hergestellt.

Einen erheblichen Umfang besitzen ebenfalls die Stadt-Fernsprechanlagen in Hamburg mit 17 789 Sprechstellen, Dresden mit 4333 und Leipzig mit 4000 Sprechstellen; ausserdem haben zwischen 1000 und 4000 Sprechstellen die Anlagen in Frankfurt (Main), Köln, Breslau, Magdeburg, Hannover, Chemnitz, Stettin, Düsseldorf, Braunschweig, Aachen, Eberfeld, Mannheim, Altona und Halle.

Von Bedeutung für den Betrieb von Stadt-Fernsprechnetzen grösster Ausdehnung ist der neuerdings bei einer hiesigen Vermittlungsanstalt angestellte Versuch mit einer neuen Vielfach-Umschalttafel, die bei horizontaler Anordnung des Rinkenfeldes ein Anfahrungsvermögen von 10 800 Klinken besitzt und mit 400 Anrufklappen für 6 Arbeitsplätze ausgerüstet ist. Das Ergebnis dieses Versuches ist durchaus zufriedenstellend, und es sucht in Aussicht genommen, zunächst bei einer Stadt-Fernsprechrichtung mit der unter Verwendung der Umschalttafel beschriebenen Form vermittelbar gewesen Einrichtung einer Vermittlungsanstalt mit einem einheitlichen Rinkenfeld. Diese Anordnung der Sprechleitungen vorzuziehen. Diesem Zwecke ist falls sie sich auch bei den ferneren Versuchen darauf bewährt, ist ein wichtiger Fortschritt auf dem Gebiete der Fernsprechtechnik anzusehen, indem sie die wünschenswerthe Verminderung der Zahl der Vermittlungsstellen bewirkt. Dadurch eine raschere, grössere Sicherheit bewirkende Ausführung der Verbindungen gestattet.

Die günstigen Erfahrungen, welche bei einer grossen Anzahl von Telegraphenstellen mit der Verwendung von Sammelströmen an Stelle von Primärelementen gewonnen

worden sind, haben dazu geführt, diese Neuerung auch für den Fernsachbetrieb nutzbar zu machen, indem, zunächst versuchsweise, bei einzelnen Fernsach-Vermittlungsanstalten die Mikrophone durch Sammelströme werden, die eine bedeutende Herabminderung des Widerstandes im primären Stromkreise ermöglichen und dadurch einen günstigeren Einfluss auf die Lautübertragung erwarten lassen.

Die elektrische Beleuchtung der Bahnhöfe von Mittelsamerica durch Stromquellen, welche Mitte Mai 1895 auf den Bahnhöfen von Berlin-Frankfurt (Main) bezugsfähig ist, ist auch nach auf die wichtigeren Bahnhöfe ausgedehnt worden und hat sich fortgesetzt bewährt. Gegenwärtig sind 930 Bahnhöfe mit 38% des Gesamtbestandes mit der elektrischen Beleuchtung bereits versehen.

Der telegraphische Unfallmeldeapparat bei den Post- und Telegraphenanstalten der meisten Länder, welcher es ermöglicht, bei Unfällen aller Art, in Gefahr für Gut und Leben zu jeder Tages- und Nachtzeit mittels der Telegraphen Hilfe aus Nachbarorten herbeizurufen, ist seit einem Jahre bei weiteren 1095 Anstalten eingeführt worden. Die Zahl der durch Unfallmeldeapparat dadurch auf 844 gestiegen. Mehr als 50-mal mehr im Durchschnitt täglich das Publikum von dieser gesegensreichen Einrichtung Gebrauch gemacht.

M. H. Wenn ich die vorgeführten Daten in ein paar Worte zusammenfasse, so darf ich an meiner lebhaften Freude es aussprechen, dass die Elektrotechnik, soweit unser Vaterland in Betracht kommt, im abgelaufenen Jahre sehr befriedigende Ergebnisse aufzuweisen hat. Die Elektrotechnik hat für das praktische Leben und die Bedürfnisse der Kultur eine hohe Bedeutung gewonnen; durch ihre ungenügend vielseitige Verwendbarkeit für nahezu alle Zweige der Industrie erobert sie sich noch mit jedem Jahre neue Gebiete und macht sich im Leben und Verkehr, Handel und Gewerbe immer unentbehrlicher. Allwärts dringt die Elektro-technik sich, selbst in Ländern, die den Kulturfortschritt anfangs ungenügend wahrkürten, sich die Erzeugung und Verbreitung von Licht und Kraft mehr und mehr ein. Ein sehr erfreuliches Zeichen von der wachsenden Kraft unserer heimischen Industrie sind ihm Ansehen ausserhalb Deutschlands ist es, dass gerade deutsche Firmen vielfach in siegreicher Wettbewerbsfähigkeit die Herstellung ausdehntender elektrischer Anlagen im Auslande. Diese Thatsachen sind geeignet, der Elektro-technik, und insbesondere der deutschen, ein glänzendes Zukunftsaussicht zu eröffnen.

Möge die deutsche Elektrotechnik, die in unserem Verein einen Sammelpunkt ihrer wissenschaftlichen, technischen und gewerblichen Interessen findet, die Herstellung der Bahn rüstig weiterarbeiten und die bevorzugte Stellung, die sie überall durch ihre Leistungen sich erworben hat, auch künftig behaupten.

Der Bericht über die Meistleistung wurde nicht beanstandet.

Die in der letzten ordentlichen Sitzung angemeldeten Herren werden als Mitglieder in den Verein aufgenommen.

30 neue Anmeldungen waren eingegangen, das Verzeichnis derselben lag aus und ist hierunter abgedruckt.

Für die Bücheranmeldung des Vereins ist eingegangen: a) Transformatoren für Wechselstrom und Drehstrom von Gisbert Kapp; b) Illustriertes Preisverzeichnis der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Juli 1895.

Herr Dr. O. Frölich hielt sodann seinen Vortrag über die „Kompensationsrichtung gegen die Wirkung elektrischer Bahnen“. Die angekündigten Demonstrationen wurden von einer nächsten Vereinssitzung vorgeführt.

Nachdem der Herr Ehrenpräsident den Dank für den Vortrag ausgesprochen, übergab der Vorsitz Herrn Direktor in Reichs-Postamt Scheffler, welcher die Frage an die Versammlung richtete, ob Bemerkungen zu dem gebotenen Vortrage zu machen.

Dies geschah seitens der Herren Dr. Streckler, Reg.-Rath Dr. Weber und Dr. Rosser. Vortrag nebst Diskussion wird in einem späteren Hefte zum Abdruck kommen. Der Vorsitzende theilte hierauf Folgendes mit: „Der Elektrotechnische Verein hat sich in seinem Beschluss vom 22. Mai 1894 dahin ausgesprochen, sich den gemeinsamen Bestrebungen der deutschen Ingenieure an der Verwirklichung der Präzisionsmechanik für Einführung eines

einheitlichen metrischen Gewinnde anzuschließen. Mit Bezug hierauf ist von dem Verein Deutscher Ingenieure an den Elektrotechnischen Verein die Mittheilung gerichtet worden, dass es leider nicht gelungen ist, diesen Bemühungen einen praktischen Erfolg zu erzielen. Im Wesentlichen ist die Anschauung zur Geltung gekommen, dass die Angleichung nicht für Deutschland allein zu regeln sein wird. Die weitere Verfolgung würde in das Bereich einer internationalen Vereinbarung fallen. Ich darf wohl annehmen, dass für den Verein kein besonderer Anlass vorliegt, bei dieser Sachlage noch weiter Stellung zu der Frage zu nehmen. Sollte aber eine andere Meinung vertreten werden, so bitte ich um Aeußerung. — Es ist nicht der Fall. Dann würde wir dieses Schreiben lediglich zur Kenntnis zu nehmen haben.“

Schluss der Sitzung: 9 Uhr Abends.

Nächste Sitzung:

Dienstag, den 26. November 1895.

Scheffler, Vorsitzender. Noehels, Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichnis.

A. Anmeldungen aus Berlin.

- 786. Stein, Frans Conrad. Ingenieur.
- 787. Laas, M. Dr. Ingenieur.
- 788. Grünwald, F. Ingenieur.
- 789. Philipp, Wih. Regierungsbauführer.
- 790. Gians, Albert. Gehelmer Bau Rath Königlicher Eisenbahn-Betriebsdirektor z. D. von der Linden, D. C. M. Elektro-Ingenieur.
- 792. Löfer, G. stud. electr.
- 793. Hamburger, Friedrich. Dr. phil.

B. Anmeldungen von ausserhalb.

- 2807. Weber, Carl. Stadthaurath. Nürnberg.
- 2808. Böttcher, Gustav. Maschinentechniker. Hildburghausen.
- 2809. Heuser, Otto. Ingenieur. Hamburg.
- 2810. Lomisch, Otto. Ingenieur. Nürnberg.
- 2811. Brunsbacher, Carl. Ingenieur. Retzhausen.
- 2812. Weber-Hartmann, Carl. Direktor der Glühlampenfabrik „Hard“. Zürich.
- 2813. Devaraux, George. Ingenieur. Kiel.
- 2814. Kämpellhuber, F. von. Dr. Ingenieur. Nürnberg.
- 2815. Boe, Harald. Ingenieur. Christiania.
- 2816. Schmidt, Paul. Ingenieur. Wien.
- 2817. Löwenberg, Philipp. Ingenieur. Trier a. d. Mosel.
- 2818. Kern, Julius. cand. electr. Frankfurt a. M.
- 2819. Hansen, Carl. Elektrotechniker. Nürnberg.
- 2820. Rubinowits, Wladimir. Chefelektriker der Central-Telegraphenanstalt. Moskau.
- 2821. Wallenfels & Statmann. Technisches Bureau. Wiesbaden.
- 2822. Kaubhausen, J. u. Sohn. Leder- und Leder-Treibmaschinenfabrik. Aachen.
- 2823. Fellinger, Robert. cand. phil. Zürich.
- 2824. Riehen, E. von. Kahelfabrik. Kaiser. russ. Garde-Stabkapitän a. D. Petersburg.
- 2825. Kreller, E. H. Ingenieur. Nürnberg.
- 2826. Goldmann, Conrad. stud. electr. Hannover.
- 2827. Krone, M. Ingenieur. Hannover-Linden.
- 2828. Hauptmann, J. Carl. Elektrotechniker. Leipzig.

Angelenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Preisaufrage.

Der Verband Deutscher Elektrotechniker schreibt einen Preis aus in Höhe von 300 M für die beste Lösung folgender Konstruktionsaufgabe:

„Es wird die Forderung gestellt, dass Bleischalungen, deren Schmelzstreifen durch Klemmschrauben gehalten werden, eine Vor-

richtung erhalten, welche bei gleichbleibender Entfernung der Klemmschrauben so eingestellt werden kann, dass das Einsetzen von Streifen für höhere Stromstärken als diejenige, für welche die Sicherung durch jene ist. Die Veranlagung der Fixierung soll nur von sachkundiger Hand erfolgen können.

Die Bleischaltungen sollen nach deutschem des Verbandes Deutsche Elektrotechniker München 1895, in folgenden Hauptabmessungen hergestellt werden:

Die Länge 100, 100 und 100 A, die Breite 70, 80, 90 und 110 mm, Mittellentfernung der Sicherung-Klemmschrauben und 1/4", 3/8", 1/2" und 5/8" engl. Durchmesser dieser Klemmschrauben.

Für die beste, den Bedürfnissen der Praxis und Fabrikationsfähigkeit entsprechende Lösung der Aufgabe wird dem Konstrukteur ein Preis von 300 M nebst einem Diplom ertheilt.

Das Preisgericht wurde der Kommission für Einführung einheitlicher Kontaktgrößen und Schrauben übertragen.

Falls das Preisgericht 3 Arbeiten als gleichwerthig erachtet, ist es befaht, 3 Diplome anzustellen und den Preis zu theilen.

Die Konstruktionen bleiben in jeder Hinsicht auch patentrechtlich, Eigentum des Erfinders.

Die Arbeiten sind mit Netto versehen nebst verschlossenem Couvert, welches den Namen des Verfassers enthält, bis zum 1. April 1896, an die Geschäftsstelle des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, Berlin Monbijouplatz 3, einzureichen.

Die Bekanntgabe der besten Konstruktion und Ertheilung des Preises findet gelegentlich der nächstjährigen Jahresversammlung der Deutschen Elektrotechniker in Berlin statt.

Der Vorsitzende der Kommission für Einführung einheitlicher Kontaktgrößen und Schrauben.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

Für die in dieser Spalte enthaltene Mittheilung übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Correspondenten selbst.

[Graphische Theorie der Mehrphasenmotoren.

In seiner Entgegnung Heft 42 S. 674 erklärt Herr Danielson, dass der beschriebene 110 pferdige Motor besonders starken Ueberlastungen ausgesetzt ist, und begründet hiermit die Wahl der nach meiner Ansicht zu geringen Windungszahl, welche zu grossen Leerlaufstrom und geringen Leistungsfaktor zur Folge hat.

Herr Danielson sucht den Beweis an die Hand, dass eine Erhöhung der Windungszahl nur auf Kosten der Ueberlastungsfähigkeit des Motors geschehen könne.

Ich muss sagen, dass ich mich dieser Anschauung durchaus nicht anschliessen kann, vielmehr der Ansicht bin, dass eine Erhöhung der Windungszahl hier nicht nur auf die elektrische Verhältnisse, sondern auch auf die Ueberlastungsfähigkeit nur von günstigstem Einflusse sein kann.

Bei Verneuerung der Windungen und hierdurch bedingter proportionaler Verminderung der Kraftlinien lässt sich bei gleichbleibender Liniendichte durch Aenderung der Nuten der Laufweg der streuenden Kraftlinien bedeutend vergrössern und hiermit die Heft 40 S. 649 definite Grösse γ , welche nichts anderes als das Verhältnis der magnetischen Widerstände der nutzbaren und streuenden Kraftlinien misst, verkleinern.

Hierdurch wird die Streuung vermindert, oder in anderen Worten die Charakteristik des Motors (Fig. 19 S. 649) derjenigen eines gut gebauten Transformators näher gebracht.

Ein Motor aber, der wie ein guter Transformator ($\gamma = 0$) arbeiten würde (man hat ihn den idealen Motor genannt), würde jede praktisch denkbare Ueberlastung bei günstigstem elektrischen Verhalten vertragen.

Es liegt daher wohl auf der Hand, dass man bei besseren Motoren möglichst die Verhältnisse, wie sie beim Transformator liegen, anstreben soll.

Diesem Ziele kommt man aber am nächsten durch breite Nuten und schmale Zähne, viel Windungen und wenige Kraftlinien.

Herr Danielson will auf seiner Ansicht vielleicht durch eine Bemerkung des Herrn von Dohrowitzky, S. 179 Jahrgang 1893 der „ETZ“, geführt in welcher es als rathsam hingestellt wird, mit wenig Windungen und viel Kraftlinien zu arbeiten.

Es ist jedoch zu beachten, dass dort von Lockharter die Rede ist, bei denen die Verhältnisse anders liegen. Verwendet man aber Nutenanker, so thut man das lediglich zur Erzielung günstigerer Resultate. Die Beispiele, welche Herr Danielson zur Rechtfertigung der besprochenen Verhältnisse anführt, dürften demnach doch wohl nicht ganz am Platze sein, denn der Dohrowitzky Motor besitzt meines Wissens keine Lockarmaturen.

Der Kolben-Motor lässt sich aber schon aus dem Grunde nicht mit Vergleich heranziehen, weil er Hochspannungsmotor mit Spulenwicklung ist.

Es giebt in der Literatur wenig Daten über praktische Aufnahmen, und man kann hier nur auf bestehende Tatsachen verweisen.

Den streitigen Punkt betreffend, findet sich übrigens bereits Heft 4. Jahrg. 1894 der „ETZ“ ein Aufsatz des Herrn Chas. Prot. Steinmetz, welcher für grössere Motoren sogar das Verhältnis Leerstrom ≈ 5 und den Leistungsfaktor von 1/4 - 1/2 Belastung $> 0,90$ vorschreibt.

Berlin, 22. 10. 95. A. Heyland.

[Blitzschutzvorrichtungen für Starkstromleitungen.

In Heft 42 Ihrer geschätzten Zeitschrift regen Sie die Frage an, den Blitzschutzvorrichtungen für Starkstromleitungen Aufmerksamkeit zu schenken und fordern Vereine und Gesellschaften auf, die gemachten Erfahrungen bekannt zu geben.

In der am 12. d. M. stattgefundenen Monatsversammlung der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Leipzig hat bereits in Anbetracht der Wichtigkeit des Themas über dasselbe eine lebhafte Diskussion stattgefunden und begrüssen wir Ihre gegebene Anregung ganz besonders mit Freuden.

Wir sind ebenfalls der Ansicht, dass nur durch Betheiligung der weitesten Kreise und Bekanntwerden der Erfahrungen, welche mit den verschiedenartigen Konstruktionen von Blitzschutzvorrichtungen gemacht sind, diese Frage, die bei den mehr und mehr überhandnehmenden freien Leitungen für Zwecke der Kraftübertragung oder Beleuchtung für jeden Installateur besondere Wichtigkeit besitzt, mit Sicherheit zu lösen ist, und werden bestrebt bleiben, soweit es an unseren Kräften möglich ist, Beiträge und gemachte Erfahrungen zu sammeln.

Der Vorstand der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Leipzig.

I. A.: Max Lindner.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 26. Oktober 1895.

Die Börse verkehrte in der Berichtswochen bei stillem Geschäft in fast durchweg mütterlicher Haltung. Denn wenn auch der Minenmarkt in Paris und London sich etwas beruhigt zu haben scheint, so malnen doch die ausserordentlich hohen Goldsätze in Wien und Petersburg die Börse andauernd zur Vorsicht.

In weiteren Verläufe konnte sich die Haltung, vom Montanmarkt ausgehend, auf die Auslassungen des Berichtes der Laurahütte etwas besser stellen. Schluss wieder durchweg matt.

Ultimogeld zunächst 0 1/2 %, dann aber leichter und schliesslich zu 3/4 % zu haben. Die Reichbank hat wiederum von einer Erhöhung der Rate abgesehen. Privatdiskont 2 1/2 %.

Der Industriemarkt ist still bei etwas abrückelnden Kursen.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Nach 172 auf 168,30 schliessend.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Ebenfalls zunächst besser zu 340,25 einsetzend, dann bis 328 1/2 anghoben.

Berliner Elektricitätswerke. Bei Wochenbeginn still zu 249,50, dann wenig matter. Mix & Gaust. Etwas besser zu 164,50.

Deutsche Gas-Gütheheits-Gesellschaft. Zu 610 einsetzend, dann geschäftlos zu 705.

Schwarzkopff. Zwischen 209,50 und 205 schwankend, bei stillem Geschäft.

Elektricitäts-A.-G. vormalis Schuckert & Co. 217,50 circa.

Westinghouse Electric Light Co. —
Unverändert 56-56 1/2
General Electric Co. Stillen Geschäft
zwischen 27 1/2 und 28 1/2
Metalle, Kupfer; Lebles.
Chilbars; 45. 6. s. per 3 Mon.
Blis; Stetig;
Spanisches; Lstr. 11. 7. 6. p. t.

Gehr. Raacke, Aachen, theilen uns mit,
dass sie jetzt für die Firma A.-G. Elektricitäts-
werke vorm. O. L. v. Kummering Co. in Usaden
die Generalvertretung für ganz Rheinland und
Westfalen haben, nachdem sie zu ihrem bis-
herigen Vertreter, noch demjenigen des
Herrn Ingenieur Martin Asbelm in Dissel-
dorf übernommen haben.

Compagnie de l'Industrie Electrique, Genf.
Das Betriebsjahr 1894/95 schließt der Frankf.
Zg.-Verlag mit einem Verlust von 199000 Frs.
Darauf kommt der Fehlbetrag des Vorjahres mit
270000 Frs., sodass sich im Ganzen eine Unter-
bilanz von 469000 Frs. ergibt bei 2 1/2 Mill. Frs.
Aktienkapital.

Berliner Elektricitätswerke. Dem sechsen
veröffentlichten Geschäftsbereichen über das Ge-
schäftsjahr vom 1. Juli 1894 bis zum 30. Juni
1895 entnehmen wir Folgendes:

In der Generalversammlung vom 26. Febr. d.J.,
in welcher die Abgabe von 3,5 Millionen Mark
junger Aktien beschlossen wurde, war bereits
darauf hingewiesen worden, dass die Werke
fast bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit
beansprucht seien und ein weiterer Ausbau der
Kraftstationen und des Leitungssystems erfor-
derlich würde. Dieser Ausbau ist inzwischen
in Angriff genommen, jedoch hat es sich infolge
der zu erwartenden Steigerung des Stromver-
brauchs, die durch die vom 1. Januar 1896
eintretende Tarifermässigung hervorgerufen
werden dürfte, nötig gemacht, bereits die
Projekte für diese abermalige Vergrößerung
auszuarbeiten. Die wesentlichen Erleichterungen,
die der erwählte neue, von den städtischen
Behörden genehmigte Tarif den Abnehmern
bietet, sind: die vollständige Beseitigung der Grund-
taxen, Ermässigung des Strompreises und Er-
wähnung von namhaften Rabatten, unabhängig
von den bestehenden, nach der Grösse des
Konsums.

Der durch diese Ermässigung zunächst
entstehende Ausfall dürfte durch die Zunahme
des Verbrauches rasch gedeckt werden; ausser-
dem ist Ansatz zur Förderung desselben da-
durch getroffen, dass die Gesellschaft mit mehr
oder minder erheblichen Kosten verkuufte
Baumaterialien auch für eigene Rechnung
herstellt und gegen Beilester die Abnehmer
überlässt.

Die Zahl der Abnehmer ist auf 2990 mit
320 400 Normalampere gestiegen; die Gesamt-
stromabgabe belief sich auf 65 Millionen Ampere-
stunden, gegen 67 1/2 Millionen im Vorjahre.

Folgende Tabelle giebt eine Uebersicht der
Stromabgabe in den einzelnen Betriebsjahren:

Stromlieferung	18. August bis Dezember 1895	1896	1897/98 1. Jahre	1898/99	1899/00	1900/01	1901/02	1902/03	1903/04	1904/05
Privatbeleuchtung N.L.-St.	685 800	5 052 024	11 929 000	19 563 000	41 850 000	50 240 000	80 284 000	88 910 000	92 065 000	101 456 941
Strassenbeleuchtung Dr.-St.	—	50 800	104 682	328 474	801 052	653 438	861 808	359 608	494 290	473 754
Gewerb. Anl. Kilowatt-St.	—	—	—	19 956	69 691	274 457	186 611	328 048	570 421	1 070 296

Von der Gesamtstromabgabe fielen un-
gefähr 15% nämlich 1 070 296 Kilowattstunden
zu gewerblichen Zwecken, insbesondere als
Betriebskraft Verwendung. Die Zahl der in
den verschiedenen Zweigen gewerblicher Tätig-
keit benutzten Motoren stieg von 280 mit
1504 PS auf 663 mit 2902 PS. Selbst in grösseren
Anlagen mit eigenen Betriebskräften wurden
diese gegen Elektromotoren, die aus den Cen-
tralen der Gesellschaft gekauft werden, aus-
getauscht, nachdem durch Versuche festgestellt
war, dass die Unterhaltungskosten sich dadurch
nicht höher stellen, während die Motoren der
Betriebe verbundenen Gefahre und Unbequem-
lichkeiten in Fortfall kommen. Da die durch
diese neue Betriebsart entbehrlich werdenden
Anlagen häufig den Anschluss an das
Leitungssystem der Berliner EL-Werke er-
schweren, haben diese gemeinsam mit
der Allgemeinen Electricitäts-Gesell-
schaft eine Organisation „Elektromotor G. m.
b. H.“ Kapital 100 000 M geschaffen, deren Auf-
gabe der Ankauf und die Verwertung der-
seitigen Einrichtungen ist.

Das neue Unternehmen, an dem die Gesell-
schaft mit einem geringen Kapital beteiligt ist,
ist arbeitet mit günstigem Erfolge und hat für
bereits viele und werthvolle Abnehmer zu-
geführt.

Auf demselben Gebiete wird das laufende
Jahr noch einen erheblichen Zuwachs durch
den Betrieb der nach dem Ausstellungsplatz in
Trepfort führenden elektrischen Bahnen bringen,
vorausgesetzt, dass die mit der Grossen Ber-
liner Pferdeisenbahn-A.-G. und Herren Siem-
ens & Halske geschlossenen Verträge die
Genehmigung des Magistrats erlangen.

Die Baulichkeit der Gesellschaft war im
Vorjahresjahre reger; da indessen die Ar-
beiten beim Abschluss derselben noch nicht
beendet waren, kommt der Einfluss derselben
in der Bilanz vorerst nur auf dem Strassen-
leistungs-Specialkonto zum Ausdruck. Das Lei-
tungssystem reicht im Westen und Südwesten
zunehm bis zur Weichbildgrenze, während die
Verlegen in östlicher Richtung und südlich
bis zur Spree in aller Kürze aufgenommen und
so gefördert werden soll, dass die zahlreichen
Anmeldungen aus diesen Stadttheilen wö-
möglichst in diesem Jahre berücksichtigt wer-
den können.

In der Centrale Mauerstrasse ist jetzt auch
der Rest der Baulichkeiten, in denen die den
Anforderungen nicht mehr entsprechenden An-
lagen sich befanden, abgebrochen, und durch
Aufstellung zweier Dampfmaschinen von 4000 PS
techt den dazugehörigen Kesseln die Leistungs-
fähigkeit dieser Station auf nahezu 10 000 PS
erhöht worden. Dabei musste zur direkten
Entnahme des Wassers aus dem Landwehr-
kanal eine Saugvorrichtung von 0,65 m Durch-
messer parallel mit der bereits bestehenden
Abtheilung bis nach dem Hofplatz verlegt
werden, da die Brunnen die zur Kondensa-
tion der Dämpfe erforderlichen Wassermengen
nicht liefern.

Nachdem durch Aufstellung einer Dampf-
dynamomaschine der gleiche Type in der
Spandauerstrasse der disponible Raum in dieser
Station völlig in Anspruch genommen ist, sind
angeichts des intensiven Strombedarfs im
Osten, welcher mit dem dieselb verfügbaren
30 000 Lampen auf die Dauer nicht befriedigt
werden kann, zur Aufstellung weiterer Maschi-
nen die Nassbargründliche Rathhausstrasse 2/3
erwerben worden. Dagegen ist das für die
Zwecke der Gesellschaft ungeeignete Grund-
stück Niederwallstr. 18 mit Nutzen veräußert
worden.

Zur Bilanz und Gewinn- und Verlustrech-
nung bemerkt der Geschäftsbericht folgendes:
Dem Kautions- und Effektenkonto flossen
74 900 M nem. 3 1/2% Berliner Stadtanleihe,
25 000 M 4% Reichsanleihe,
45 000 M 4% Preuss. Kessels,
250 200 M 2 1/2% Berliner Stadtanleihe,
25 000 M 4% Reichsanleihe,
9 000 M 4% Preuss. Kessels,

an die Stadt bei Schluss des Geschäftsjahres
zu Buche; bis auf einen geringfügigen Betrag
konnte dieselbe inzwischen an die Stadtkas-
se abgeführt werden.

Diese Abgabe hat für das ver-
flossene Jahr 405 486 M
betragen; dazu trat der Gewinn-
ausbeil von 197 005,99 M
sodass die Stadt Berlin eine Ein-
nahme von 602 491,98 M
aus dem Unternehmen erzielt hat.

Entsprechend der bei Ausgabe der Schuld-
verschreibungen übernommenen Verpflichtung
sind sämtliche Hypotheken auf das Grund-
stück der Gesellschaft zurückgezahlt worden.
Bei Ankauf der Häuser Rathhausstr. 2/3 mussten
die darauf eingetragenen Schulden von 280 000 M
mitübernommen werden.

Betriebs-, Lampen-, Hogenlam-
pen- und Prüfungskosten er-
gaben einen Gewinn von . . . 2 841 368,20 M
die Grundstücke ein Ehemer-
tragnis von 210 289,89 M
der Verkauf des Hauses Nieder-
wallstr. 18 einen Nutzen von . . 86 210,00 M
dazu treten noch 66,00 M

nicht abgehobene Dividende aus dem Geschäfts-
jahre 1893/94, welche statutenmässig verfallen
sind.

Die Handlungskosten haben um nur ca.
7000 M sich erhöht, weil die Ausgabe
der Schuldverschreibungen im vorigen Jahre
einen grösseren Aufwand beanspruchte hat.

Dem Rohgewinn von 2 082 217,98 stehen an
Handlungskosten, Steuern, Zinsen, Abschrei-
bungen und Dotirung des Erneuerungsfonds
1 496 728,15 M gegenüber, sodass ein Reingewinn
von 1 585 489,83 M verbleibt, dessen Verwendung
wie folgt vorgeschlagen wird:

Geistlicher Reservfonds	79 882,59 M
Dividende von 12 1/2 % auf 9 000 000 M	1 125 000,00 M
Gewinnanteile der Stadt Berlin Tantieme an dem Aufseherat und Vorstand	112 500,00 M
Gratifikationen für Beamte und Dotirung des Pensionfonds . . .	56 250,00 M
Von dem verbleibenden Rest Beizeiter zu der Stiftung für weibliche Angestellte und An- gehörige resp. Hinterbliebene von Angestellten	100 000,00 M
Vortrag auf neue Rechnung . . .	15 840,25 M
	1 996 493,83 M

Im ersten Quartal des neuen Geschäfts-
jahres sind 97 2 A neungeschlossen, während
Anmeldungen für weitere 13 986 A vorliegen.

Aus der Bilanz ist hervorzuheben, dass das
Grundstück der Gesellschaft mit ca. 6 1/2 Millionen
Mark, ferner das Strassenleuchtungs- und Stras-
senleistungsspecialkonto mit zusammen 8 1/2 Millionen,
und das Maschinenkonto mit 8 1/2 Millionen
zu Buch stehen, also zusammen fast 18 Millionen
Mark.

45 000 M mit 25% eingezahlte Anteile des
„Elektromotor G. m. b. H.“ Dagegen hat sich
das Krankenkassen- und Pensionfonds-Effekten-
konto durch Auslösung auf 77 000 4% Obligati-
onen der Allgemeinen Electricitäts-
Gesellschaft verringert. Das Grundstücks-
konto hat sich infolge der erworbenen
Transaktionskosten, theils durch Neubauten gegen
das Vorjahr um 226 665,38 M erhöht.

Neu erschelnen in der Bilanz das Beizeiter-
Anlagenkonto, sowie das Hypothekenkonto mit
dem als Restkapital auf dem Grundstücke
Niederwallstr. 18 eingetragenen Betrag. Die
Erhöhung des Aktienkapitals um 3,6 Millionen
Mark tritt einweisen nur mit der geleisteten
Einzahlung von 25% in die Ercheinung. Die
Vollzahlung der Aktien wird am 2. Januar a. s.
erfolgen. Das Verträge-Abgabenkonto steht
mit dem Betrage der vertragsmässigen Abgabe

Das Gowlin- und Verlustkonto weist, wie
eben erwähnt, einen Bruttogewinn von
2 082 217,98 M auf, wovon 2 880 220,00 M im Vor-
jahre, der sich zusammensetzt aus 2 841 368,20 M
(2 627 947 M im Vorjahre) Gewinn und dem Be-
trag 210 289,89 M (181 880 M im Vorjahre) Ge-
winnspecialkonto mit zusammen 8 1/2 Millionen
Mark, ferner die Grundstücke, 80 210 M Gewinn bei
einem Hausverkauf.

Daven gehen A an Handlungskosten ca.
204 038 M an Obligationzinsen 185 005 M an
Abschreibung 91 080 M, und zwar Erneue-
rungsfonds 2%, Elektricitätsmesser, Elektro-
metern, Uhren ca. 25%, Grundstücke 1/2%,
Maschinen, Akkumulatoren, Leitungsschienen
10%, Strassenleuchtungs 3%, somit Reingewinn
1 586 600 M gegen 1 283 057 M im Vor-
jahre.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen be-
ziehen man nicht an die Person des Redaktors,
sondern an die Redaktion zu adressieren: Redaktions-
Elektrotechnische Zeitschrift in Berlin N. 24,
Monbijouplatz 2.

Schluss der Redaktion: 26. Oktober 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Ottenberg in München.
Redaktion: Robert Kapp und Jul. H. Wast.
Expeditoren nur in Berlin, N. 24. Monatspreise 3.

Inhalt.

- Handbuch. S. 636.
- Jahreswerk. Nach einem Vortrage des Herrn Ingenieur Osner von A. Miller. S. 700.
- Die elektrische Anstellung in Karlsruhe. Von J. Teichmüller. S. 703.
- Beitrag zur Theorie der anisotropen Drehfeldmagneten. Von Alexander Reihert. S. 708.
- Die graphische Darstellung der Vorkräge in Wechselstromkreisen bei beliebigen Spannungscurven. Von Dr. G. Reissler. (Schluss von S. 694.) S. 708.
- Elektrische Zellergüllung in den Vereinigten Staaten. (Schluss von S. 692.) S. 712.
- Für die Werkstatt. S. 712.
- Die neue Fabrik der Aktien-Gesellschaft Mix & Genest. S. 712.
- Das Fernsprechwesen in Holland. S. 716.
- Fortschritte des Physik. S. 717. Ueber die Doppelbrechung der Strahlen elektrischer Kraft. — Ueber eine Vorrichtung um Massinstrumente gegen die Erschütterung des Bodens zu schützen. — Eine Isolationsvorrichtung gegen Erdschleutungen der Umgebung. — Holzscheid Inducanzmaschinen.
- Literatur. S. 717. Ueber Isolations- und Fehlerbestimmungen an elektrischen Anlagen. Von Dr. O. Zerkow. — Elektrische Nebenstromanlagen. Von F. Grünwald. — Bau und Betrieb elektrischer Bahnen. Von Max Behrmann.
- Kleiner Mittheilungen. S. 718.
- Telegraphie. S. 718. Das neue französisch-amerikanische Kabel.
- Telephonie. S. 718. Erweiterung des Fernsprechverkehrs — Fernsprechverbindung Berlin-Vienna — Gedächtnisbildung telephonischer Depeschen. — Ausdehnung des Fernsprechwesens in America.
- Elektrische Beleuchtung. S. 719. Singen. — Die letzten elektrischen Strahlungsanlagen. — Bosen.
- Elektrische Bahnen. S. 718. Elektrische Straßenbahn in Tilsit. — Elektrische Strassenbahnen in München.
- Verschiedenes. S. 718. Französischer — Anstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe in Stuttgart. 1895. — Der Entwurf des neuen englischen Wasserzweckwesens am Zeilthor. — Beschlüsse des Schmirnerrathes.
- Patente. S. 720. Anmeldungen. — Zuerstzählungen. — Erfindungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentbüchern.
- Vereinsnachrichten. S. 720. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Von angeben) — Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Mittheilung aus die Mitglieder) — Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M.
- Finanzelle und geschäftliche Nachrichten. S. 724. Strom-Wochenbericht. — Allgemeines Elektricitäts-Gesellschaft. Berlin. — Akkumulatorenfabrik A.-U. Hagen.
- Briefkasten der Redaktion. S. 724.

RUNDSCHAU.

An anderer Stelle dieses Heftes bringen wir eine kurze Übersicht über die Entwicklung und gegenwärtige Ausdehnung des Fernsprechwesens in Holland. Wenn man nach dieser Veröffentlichung den Stand der dortigen Telephonie prüft, so gelangt man zu dem Resultat, dass ein Vergleich zwischen dem holländischen Fernsprechwesen und demjenigen der anderen Kulturländer Europas nicht zu Gunsten Hollands ausfällt —, eine Ansicht, in der wir durch eigene theilweise Inaugurationen und durch mehrere überreichtsende Berichte aus Holland bestätigt worden sind. Die Geschichte des holländischen Fern-

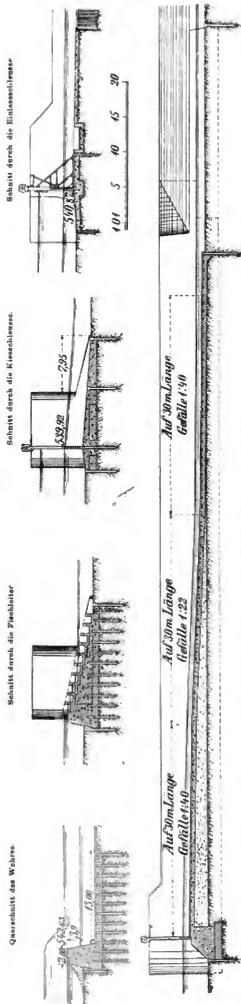
sprechwesens ist kurz die folgende: Im Jahre 1890 erwarb die International Bell Telephone Co. die Erlaubnis zur Errichtung eines Fernsprechnetzes in Amsterdam. Diese Gesellschaft trat wenige Monate später ihre Rechte an die Niederländische Bell Telephone Maatschappij ab, welche unter der Leitung von Dr. H. F. R. Hübner in der Folge in 16 holländischen Städten Fernsprechnetze errichtete; ausserdem wurden in weiteren 14 Städten von einzelnen Unternehmern oder lokalen Gesellschaften Anlagen ausgeführt und betrieben. In Holland zur Zeit 80 Stadtnetze zählt. Für diese waren zwei Concessionen erforderlich: eine staatliche und eine städtische; beide waren vollständig von einander unabhängig und auch ihrer Beschaffenheit nach ganz verschied. Die städtischen Concessionen wurden meist auf einen Zeitraum von 15 Jahren ertheilt und schlossen in sich das Recht, gegen eine Abgabe, die beispielsweise in Amsterdam etwa 42 M jährlich für Theilnehmer und 31 freie Anschlüsse für die Stadtverwaltung betrug, in den Provinzstädten jedoch zumeist billiger war, die öffentlichen Strassen, Plätze und Gebäudedächer für die Zwecke der Leitungsanlage in Anspruch zu nehmen. Die staatlichen Concessionen beschränkten sich hauptsächlich auf die einfache Erlaubnis und waren ohne Gegenleistung ertheilt, waren aber auf einen Umkreis von 5 km vom Centralamt aus beschränkt und an keinen Zeitpunkt gebunden, sondern vielmehr jederzeit widerruflich.

Nach wenigen Jahren fing die Bell-Maatschappij an, an die Errichtung von interurbanen Linien zu denken, und bemühte sich um die Concession für solche zwischen einigen ihrer grössten Stadtnetze; die Regierung verbieth sich indessen diesen Gesuchen gegenüber ablehnend in der ausgesprochenen Befürchtung, dass durch solche Fernsprechnetze die Einnahme des Staates aus den Telegraphenlinien geschwächt werden könne; andererseits lehnte der Staat es ab, selbst solche Linien zu errichten, und willigte erst in die Herstellung einer Linie zwischen Amsterdam und Haarlem ein, als die Bell-Maatschappij 1887 auf sehr erschwerende Bedingungen einging, durch welche die Einnahmen des Staates gesichert wurden; die Linien sollten für die aussehbliche Rechnung der Maatschappij gebaut und erhalten, etwa die Hälfte der Einnahmen an den Staat abgeführt und ausserdem diesem die bisherige Einnahme aus dem Telegraphenverkehr zwischen Amsterdam und Haarlem voll garantiert werden. Die an dieser ersten Linie gemachten Erfahrungen waren durchaus befriedigend, sodass die Regierung in der Folge der Bell-Maatschappij die Concession auf Errichtung von interurbanen Linien zwischen den Städten, in welchen dieselbe Ortsnetze betrieb, ertheilte; dabei wurde aber ein neues Uebereinkommen getroffen, wonach der Staat sich die Lieferung von Stangen und Isolatoren für solche Linien vorbehalten, während die Maatschappij selbst den Draht besorgen und die Errichtung der Linie ausführen sollte, beides nach genauen Vorschriften des Staates, der sich somit der bestmöglichen Ausführung versicherte. Sobald eine Linie fertig wäre, sollten die Kosten festgestellt werden, und für den demart ermittelten Betrag behielt sich der Staat das Recht vor, mit einer 6 monatlichen Kündigungsfrist jede einzelne interurbane Linie an sich zu bringen. Bis dahin sollten die Anlagekosten aus den erzielten Bruttoeinnahmen zunächst mit 4% jährlich verzinst werden; nach weiteren Abzügen aus den Bruttoeinnahmen für die staatlich überwachte Instandhaltung der

Linien sollten von dem Rest $\frac{1}{2}$, dem Staate und $\frac{1}{4}$ der Maatschappij zufallen, welche letztere aus dem ihr zufallenden Betrag in erster Linie die Betriebskosten decken musste. In Bezug auf Gebühren wurde dabei festgesetzt, dass ein 3-Minutengespräch 0,50 fl. (= ca. 85 Pf.) kosten solle, und dass nur solche Theilnehmer zum interurbanen Verkehr zugelassen werden dürften, welche eine Extragebühr von 10 fl. (= 17 M) jährlich erlegten; für erfolglose Anrufe wurde eine Abgabe von 0,25 fl. festgesetzt. Trotz dieser Bestimmungen, bei deren Festsetzung der Staat nur auf die Erzielung einer möglichst hohen Einnahme aus nicht auf die Förderung des Verkehrs wesens bedacht war, unternahm es die Maatschappij doch, die sämtlichen 16 Städte ihres Wirkungsbezirkes mit einander zu verbinden. Der Verkehr nahm von Jahr zu Jahr zu und betrug im letzten Jahre rund 110 000 Gespräche.

Es fällt schwer, den Standpunkt, den die holländische Regierung gegenüber dem Fernsprechwesen eingenommen hat, zu billigen; man vermisst in ihr Vorgehen so ganz das Verständnis für die Vortheile, welche die Nation aus der zielbewussten Förderung und Erleichterung der Verkehrsmitel zieht oder ziehen kann. Statt die Errichtung von interurbanen Fernsprechnetzen nach Möglichkeit zu fördern, hat sie dieselbe, in ängstlicher Fürsorge um die bislang aus dem Telegraphenverkehr erzielten Staatseinnahmen, anfänglich verhindert, und als die öffentliche Meinung energisch auf die Herstellung interurbaner Linien drang, gab sie schliesslich nach, aber unter Bedingungen, die in erster Linie auf die Erzielung einer grösstmöglichen Einnahme für die Staatskasse ausgingen und für die weitere Entwicklung möglichst ungünstig waren. Denn wenn auch mit der Bestimmung, dass die Concessionen nur auf 6 Monate ertheilt und stets von Halbjahr zu Halbjahr erneuert werden sollten, vielleicht eine Anspornung der exploitirenden Maatschappij erstrebt werden sollte, so ist doch damit das große Gegenheil erzielt worden; bei dem drohenden Gespenst einer plötzlichen Betriebsübernahme durch den Staat, hat die Bell-Maatschappij sich auf dem Gebiete des interurbanen Verkehrs nie sicher und heimisch fühlen können und deshalb stets nur wenig Lust gehabt, auf diesem unsicheren Gebiete weitere Investitionen zu machen, als durch die Rückseite auf die Entwicklung ihrer Stadtnetze geboten war.

Aber auch was diese letzteren betrifft, lagen die Verhältnisse ungünstig für die gedeihliche Entwicklung des holländischen Fernsprechwesens; die kurze Concessionsdauer von meistens 15 Jahren, die für einige Städte jetzt schon abgelaufen ist, in Verbindung mit der Unsicherheit in Bezug auf die staatlichen Concessionen, die jederzeit widerruflich waren, hat es mit sich gebracht, dass die Verbräucher der letzten Jahre in der Fernsprechtechnik in Holland im Wesentlichen unberücksichtigt geblieben sind; wer würde es einer kommerziellen Gesellschaft wie der Bell-Maatschappij verdenken, dass sie, statt Ende der achtziger Jahre in Amsterdam ein neues Fernsprechnet mit Vielfachumschaltern einzurichten, es vorzog, den Betrieb mit den veralteten Gilliland-Tischen weiterzuführen, um nicht Neuinvestitionen zu machen, deren ordnungsmässige Verzinsung und Amortisation angesichts der zweifelhaften Concessionierung als sehr unsicher gelten musste? Es liegt hierin eine Lehre, die nicht genug beachtet werden kann: Eine kommerzielle Gesellschaft, welche kaufmännisch geleitet wird, wird unter dem Einfluss



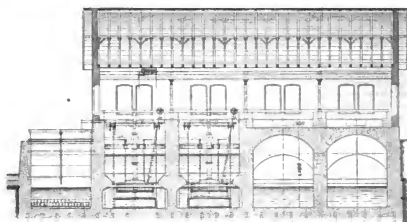
bei aussergewöhnlich ungünstigen Wasserständen die Leistung bis zu ca. 1500 PS herabsinkt.

Der Unterwasserkanal ist, wie Fig. 7 zeigt, derartig angelegt, dass noch ein zweites und ein drittes Triebwerk von je 2000 PS an denselben angeschlossen werden kann, sodass den Isearwerken bei vollem Anbau bis zu 6000 PS zur Verfügung stehen.

Die maschinellen und elektrischen Einrichtungen, welche nach dem Projekte and unter Leitung des Ingenieurs Oscar von Miller ausgeführt sind, gestatten zunächst 1000 PS auszunützen.

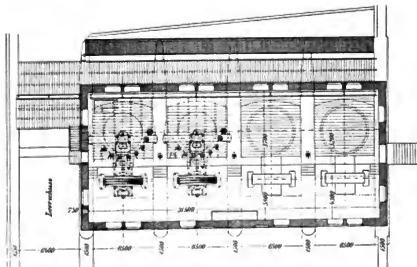
für elektrische Beleuchtungsanlagen genügende Gleichmässigkeit auch bei grossen Belastungsschwankungen sichern und da Bremsregulatoren, welche diese Bedingung erfüllen würden, zu viel Geräusch verursachen und einer zu grossen Abnutzung unterworfen sind.

Es wurde deshalb statt besonderer automatischer Regalvorrichtungen der Anschluss eines elektrischen Widerstandes vorgesehen, der in den Stunden des geringen Stromverbrauches, in welchen sich die Lichtschwankungen bei Einschaltung von Motoren am meisten bemerkbar machen, gleichzeitig die elektrischen Maschinen und die Tur-



Längsschnitt.
Fig. 3.

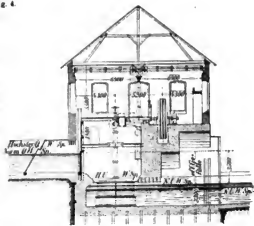
Längsschnitt durch die Fließbühne
Fig. 2.



Grundriss
Fig. 4.

Die Disposition der Maschinenanlage im ersten Triebwerk ist aus Fig. 3-5 ersichtlich. Es gelangten vorläufig zwei Jonval-Turbinen à 500 PS von der Augsburgur Maschinenfabrik zur Aufstellung. Die Turbinen haben sich vorzüglich bewährt und sind selbst während des aussergewöhnlich strengen Winters des Jahres 1894/95 keine Betriebsstellungen erforderlich geworden. Die Regalvorrichtungen der Turbinen bestehen einerseits aus Sektorenklappen, durch welche auch bei geringem Wassergehalt ein guter Nutzeffekt zu erzielen ist, andererseits aus Ringschützen, welche am Wasserantritt der Turbine angeordnet sind und eine sehr rasche Geschwindigkeitsregulierung von Hand aus gestatten.

Von der Verwendung automatischer Regalatoren wurde abgesehen, da bei dem zur Verfügung stehenden niedrigen Gefälle die bisher üblichen Regalmechanismen keine



Querschnitt.
Fig. 5.

binen belastet. Ein derartiger Beruhigungswiderstand, dessen Energieverbrauch bei Anlagen mit Wasserkraften nicht in Betracht kommt, soll nach den Erfahrungen des Herrn Oscar von Miller die für die elektrische Beleuchtung unangenehmen Spannungsschwankungen am besten verhindern.

Die elektrischen Maschinen, welche ebenso wie die Transformatoren von der Firma Brown, Boveri & Co. ausgeführt sind, werden durch eine einfache Zahnradübersetzung angetrieben und vermögen bei 105 U. p. M. bis zu 360 Kilowatt mit 6000 V Spannung zu liefern. Die elektrischen Maschinen sind so reichlich dimensioniert, dass sie 350 wirkliche Kilowatt auch dann zu liefern vermögen, wenn 66% dieser Leistung für Elektromotorenbetriebe, deren Phasenverschiebung einem Verhältnis von 1:1,2 zwischen wirklichen und scheinbaren Watt entspricht, verwendet werden.

Die Art der Stromverteilung ist aus dem Schaltungsdiagramm Fig. 6 ersichtlich.

Durch die weite Entfernung der Stromleitung, welche bis zu 15 km beträgt, war die Verwendung hochgespannter Wechselströme bedingt.

nar 5% beträgt. Für die Erweiterung der Anlage ist jedoch eine vollkommene Trennung der Grossmotorenbetriebe von der Beleuchtungsanlage möglich. Im Falle bei Anschluss von Walzwerken oder anderen Betrieben mit besonders grossen Belastungsschwankungen trotz des Beruhigungswiderstandes die Stromspannung für Beleuchtungszwecke zu sehr variiren sollte.

Der elektrische Strom wird von der Schaltwand zunächst auf 9 km Entfernung nach Thalkirchen und Obersending geleitet und soll später auch nach Laim, Gern und den übrigen Vororten von München geführt werden.

Die Fernleitung, welche aus Fig. 7 ersichtlich ist, besteht vorläufig aus 3 und später aus 6 Kupferseilen von je 8 mm Durchmesser und ist an Holzmasten mit gewöhnlichen Dreimantelisolatoren befestigt.

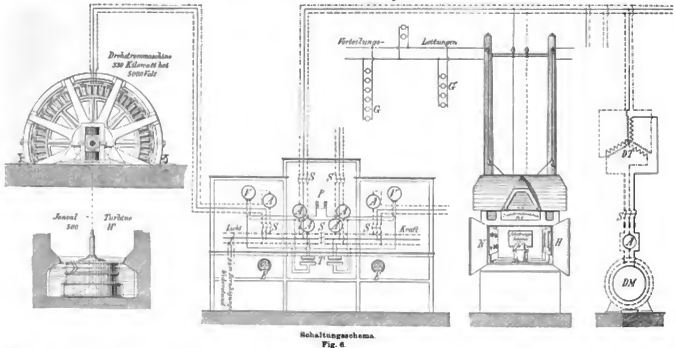
Die Umwandlung der Stromspannung von 6000 V auf 110 V geschieht durch gewöhnlichen Wechselstrom, bzw. Drehstromtransformatoren. Die Aufstellung von Wechselstrom-Gleichstromformern mit Akkumulatoren, die für kleinere Wasserkraften in manchen Fällen vorthellhaft ist,

schlüsse für Grossmotorenbetriebe zu erwarten stehen, nur zwei Leitungen, die mit einer der drei Stromphasen verbunden sind, gezogen werden.

Ueber die Hansinstallationen und elektrischen Beleuchtungsanlagen ist nicht Besonderes zu erwähnen.

Für kleinere Elektromotorenbetriebe kommen sowohl einphasige Wechselstrommotoren, als auch Drehstrommotoren zur Verwendung. Für grössere Betriebe sind anschliesslich Drehstrommotoren von verschiedenen Firmen, wie Brown, Boveri & Co., Siemens & Halske, Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft etc. aufgestellt, und zwar sowohl Motoren mit Schleifringen, welche beim Anlaufen eine grössere Zugkraft besitzen, als auch solche ohne Schleifringe, welche sich durch grössere Einfachheit auszeichnen.

Der elektrische Strom wird von den Isarwerken gewöhnlich nach Pauschaltarifen, welche je nach der voraussichtlichen Benutzungsdauer der Lampen und Motoren in Gruppen geteilt sind und im Durchschnitt für eine 16-kerzige Lampe pro Stunde 2,6 Pf. und pro Pferdekraftstunde 10 Pf. betragen,



Von den verschiedenen Arten des Wechselstroms wurde dem verketteten Drehstrom, dem sogenannten Drehstrom, der Vorzug gegeben, weil derselbe gegenüber dem getrennten Zweiphasenstrom einer geringeren Anzahl Drähte bedarf, sodass die Strassen nicht zu sehr mit oberirdischen Leitungen verunziert werden, und weil der Drehstrom gegenüber dem Einphasenstrom, der eine noch geringere Anzahl Drähte zuliesse, ein leichteres Anlaufen der belasteten Elektromotoren gestattet, was für grössere Fabrikbetriebe, wie sie bei den Isarwerken in Betracht kommen, von Vorthell ist.

Die Schaltwand wurde von Voigt & Häffner geliefert. Die von Ingenieur Oscar v. Miller gewählte Disposition der Schalt-, Mess- und Begleitrichtungen zeichnet sich durch besondere Einfachheit aus, sodass die Bedienung der Anlage durch gewöhnliche Turbinenwärter leicht erfolgen kann. Ebenso wie für die Turbinenanlage wurde auch für die elektrische Anlage von automatischen Reguliervorrichtungen abgesehen, was um so eher möglich war, als der Spannungsverlust in den elektrischen Maschinen zwischen Leerlauf und Vollbelastung

kam für die Isarwerke vorläufig nicht in Betracht, da dieselben für absehbare Zeiten über genügend grosse Kräfte verfügen, ohne dieselben in Akkumulatoren aufspeichern zu müssen. Für Grossmotorenbetriebe sind Einzeltransformatoren in den betreffenden Fabriken selbst aufgestellt, für Kleinmotoren und für elektrische Beleuchtung sind gemeinsame Transformatorstationen in besonderen Häuschen eingerichtet (s. Fig. 8). Die Transformatorstationen enthalten ausschaltbare Sicherungen sowohl für die Hochspannungsleitungen, als auch für die Niederspannungsleitungen, sodass das Leitungsnetz sehr leicht in einzelne Theile getrennt werden kann.

In den Transformatoren sind ausser den ausschaltbaren Sicherungen noch Anschlüsse für die Beleuchtung derselben, Klemmen für Messzwecke und, wo erforderlich, Anschalter für die Strassenlampen vorgesehen.

Die Niederspannungsleitungen, welche ein vollkommen geschlossenes Netz bilden, durchziehen sämtliche Strassen der angeschlossenen Ortschaften, wobei jedoch in denjenigen Bezirken, in denen keine An-

gegeben. Grösseren Kraftabnehmern und solchen, welche den elektrischen Strom ununterbrochen benutzen, werden gegenüber diesen durchschnittlichen Pauschalziffern noch bedeutende Ermässigungen zugestanden.

Die Anwendung von Pauschalziffern ist bei Elektrizitätswerken mit Wasserkraften, bei welchen die Betriebskosten von der längeren Benutzungsdauer der Lampen und Motoren ziemlich unabhängig sind, sehr zu empfehlen, da hierdurch die Konsumenten angeregt werden, von den Vortheilen des ihnen zur Verfügung gestellten Stromes möglichst ausgiebigen Gebrauch zu machen, da die Kosten und Unbequemlichkeiten der Zählerableitung in Wegfall kommen und da die Stromabnehmer von Anfang an über die Höhe der jährlichen Ausgaben für den elektrischen Strombezug unterrichtet sind und nicht durch unerwartet hohe Rechnungen überrascht werden.

Im Falle ein Stromabnehmer sich mit den Isarwerken über die Höhe des Pauschalziffern nicht zu einigen vermag, so kann derselbe auch die Stromlieferung nach Zählertarif verlangen, und kostet in diesem

Falle je nach der Grösse des Konsums eine 16-kerzige Lampe pro Stunde ca. 3,5–9 Pf. und eine Pferdekraftstunde ca. 20–9 Pf. Diese günstigen Bedingungen hatten eine unerwartet rasche Stromabnahme zur Folge. Obwohl die Iarwerke erst seit kurzer Zeit im Betriebe sind und obwohl sie vorläufig nur einen kleinen Vorort von München mit Elektrizität versorgen, haben sie dennoch schon für 2500 16-kerzige Lampen und für 30 Elektromotoren von $\frac{1}{2}$ PS bis 25 PS elektrischen Strom zu liefern.

Neben grösseren Betrieben, wie Sägewerken, Wellblechfabriken und dergl. finden sich auch viele kleinere Kraftabnehmer, wie Wagner, Meehaniker, Schreiner etc., sowie insbesondere viele landwirtschaftliche Anlagen, in denen Futtermehlmäschinen,

von Anfang an auch auf eine spätere Erweiterung Rücksicht genommen wird. Jedes Grundstück erhält Gleisanschluss, sodass der Bezug von Rohmaterial und die Versendung der Fabrikate sehr erleichtert ist.

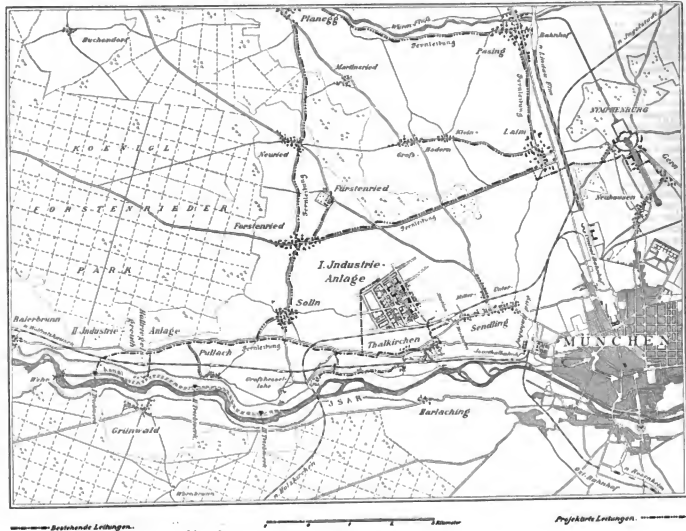
Zur Beschaffung billiger Heizmaterialien sind grosse Kohlenlagerplätze vorgesehen und für die Versorgung mit billigem Wasser ist eine besondere Pumpstation errichtet.

Gesunde Wohnungen für Arbeiter und schöne Villen für Fabrikherren werden auf einem durch landschaftliche Reize besonders ausgezeichneten Terrain errichtet.

Mit Rücksicht auf diese Vorzüge, verbunden mit der Möglichkeit, die elektrische Beleuchtung und den Elektromotorenbetrieb zu billigen Preisen einführen zu können,

von grösstem Werthe, wenn die rauchenden Schornsteine und alle sonstigen bei Fabrikbetrieben unvermeidlichen Beilästigungen aus ihren Mauern verschwinden, und schliesslich können die Unternehmer von solchen Industriebezirken nicht nur aus der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung, sondern auch aus der erheblichen Werthsteigerung der Grundstücke beträchtliche Einnahmen erzielen.

Anlagen wie die Iarwerke vermögen daher nach den verschiedensten Richtungen bedeutende Vortheile zu bieten und diese werden, wenn sie von den betheiligten Kreisen erst richtig erkannt und gewürdigt werden, sicher dazu führen, dass die vielen und grossen bisher unbenutzten Naturkräfte in ähnlicher Weise verwertet und der ge-



Situationsplan.
Fig. 7.

Haferbrecher etc. mit Elektromotoren betrieben werden.

Die Iarwerke beschränken jedoch ihre Thätigkeit nicht auf die Lieferung elektrischer Ströme an bereits vorhandene Gewerbebetriebe, sondern sie haben, nachdem ihnen die Erlaubnis zur Lieferung elektrischer Ströme nach Müneben versagt wurde, besondere Industriebezirke errichtet, in welchen den Fabriken und Gewerbebetriebern alle die Vortheile zur Verfügung stehen, welche der heutige Stand der Technik zu bieten vermag.

Zunächst ist auf dem Sendlinger Oberfeld ein derartiger Industriebezirk, welcher in Fig. 7 dargestellt ist, in Ausführung begriffen. An dieser Stelle ermöglichen die billigen Grundstücke die Errichtung von geräumigen Fabrikanlagen, bei welchen

wurden bereits 4 Fabriken auf dem Industriebezirk im Sendlinger Oberfeld in Angriff genommen, und diesem Beispiele dürften voraussichtlich sehr viele andere Fabriken, die in der Stadt auf theueren Grundstücken mit sehr ungünstigen Betriebsverhältnissen arbeiten, folgen.

Auch Gewerbetreibende, die keine genügenden Kapitalien besitzen, um in der Stadt selbst auf theueren Grundstücken kostspielige Motorenanlagen zu errichten, können hier alle Vortheile, die sonst nur der Grossindustrie zu Gebote stehen, genießen.

Es ist kein Zweifel, dass durch eine derartige Verwertung bisher unbenutzter Wasserkräfte der Industrie ein zur Zeit noch kaum überschaubarer Nutzen geboten wird; ausserdem ist es auch für die Städte

sammen Elektrotechnik neue Gebiete für eine erspürliche Thätigkeit eröffnet werden.

Die elektrische Ausstellung in Karlsruhe.

Von J. Teichmüller.

Die Karlsruher elektrische Ausstellung wollte nicht ein Gesamtbild von dem gegenwärtigen Stande der Elektrotechnik geben, sondern beschränkte sich darauf, die Leistungen der Elektrotechnik vorzuführen, oder wollte wenigstens die Leistungen besonders betheiligten, welche für das Kleinergewerbe und den Haushalt von Nutzen sein können. Hierin und in dem ausgesprochenen Bestreben der Veranstalter, durch das Unternehmen den Bau einer Centrale in Karlsruhe vorzubereiten

lag die Tendenz der Ausstellung, mehr das große Publikum zu belehren, als auf den Fachmann zu wirken.

Der eigentliche Veranstalter war der Gewerbeverein in Karlsruhe, während die erste Anregung von Landtagsabgeordneten Herrn H. Gessel in Pforzheim ausging.

Die Aussteller haben offenbar geglaubt, das Kleingewerbe am besten dadurch zu berücksichtigen, dass sie den Elektromotor in allen möglichen Anwendungen vorführten, und so lieferte die Ausstellung ein reiches Bild von der Handhabung und Anwendung des Elektromotors.

Die Fortschritte gegenüber dem Stande, den die Frankfurter Ausstellung repräsentierten, traten auf der Karlsruher Ausstellung besonders in den geschickten Konstruktionen organischer Vereinigungen des Motors mit der Arbeitsmaschine hervor. Diese Fortschritte sind hauptsächlich dem Zusammenarbeiten der elektrotechnischen mit den Arbeitsmaschinen benachbarten Firmen zu danken. Wenn es eine Zeit lang schien, als ob gerade das Bedürfnis nach Elektromotoren Veranlassung dazu geben würde, dass der Bau elektrischer Maschinen mehr und mehr von den maschinenmechanischen Firmen angenommen werden würde, so bewies die Karlsruher Ausstellung, dass diese Annahme irrig war, da sie sich, bisher wenigstens, nur in sehr geringem Umfange erfüllt hat. — Welche Firmen hauptsächlich zusammengearbeitet haben, wird später bei Besprechung einzelner Konstruktionen erwähnt werden. Als selbständige Aussteller traten mit wenigen Ausnahmen nur die elektrotechnischen Firmen auf, denen sich die anderen Firmen untergeordnet hatten.



Fig. 8.

Die städtische Ausstellungshalle, die in Fig. 8 im Grundriss dargestellt ist, ist 115 m lang und an den schmälern Stellen 23 m breit. In dem nördlichen Theile der Halle hatten auf beträchtlichen, ungefähr gleich grossen Plätzen die folgenden drei Firmen ausgestellt: Die Elektrizitäts-A.-G., vorm. Lahmeyer & Co., die grossen Werth auf äusserer Ausstattung gelegt hatte und durch den geschmackvollen Aufbau ihrer zahlreichen Ausstellungsgegenstände auf ihrem unmittelbar am Haupteingange gelegenen Platze den ersten günstigen Eindruck auf den eintretenden Besucher machte. Rechts von dieser Firma hatte die Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schneker & Co., links die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft ausgestellt. Die erste dieser beiden Firmen war sehr vielseitig vertreten und zeigte Gleichstrommotoren, Wechselstrommotoren, in Verbindung mit einer grossen Zahl von Arbeitsmaschinen und mit den zugehörigen Generatoren, Transformatoren und Umformern. Ausserdem wurde Akkumulatorenbetrieb — die Batterie von 480 A-Stunden und 60 Zellen war von den Pollak'schen Werken geliefert worden —, ein Seheinverehr, der vom Lauterberger herab Abends die Stadt beleuchtete, und eine Anzahl von kleineren Apparaten vorgeführt.

Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft hatte nur Drehstrom vorgeführt, der zum Betriebe einer grossen Anzahl von Motoren und einer Sammlung von Heiz- und Kochapparaten benutzt wurde, wodurch sich die Firma das Verdienst erworben hat,

nicht nur das Kleingewerbe, sondern, dem Programm entsprechend, auch die Haushaltung, die sonst ziemlich spärlich vertreten war, gebührend berücksichtigt zu haben.

Diese drei Firmen hatten eigene Dampfmaschinen aufgestellt, während alle anderen Firmen den von einer Kahn'schen Verbindung, Dampfmaschine und Schneker'schen Gleichstrommaschine gelieferten Strom zum Betriebe ihrer Motoren benutzten, oder mit Gasmotor, Petroleum- oder Benzinmotor arbeiteten.

Die Lahmeyer'sche Dampfstation befand sich etwa 200 m von der Ausstellungshalle entfernt, wo eine Lokomobile der Firma Saek & Klesselbach in Düsseldorf-Rath eine Dynamo antrieb, welche den Strom in einen 70-pferdigen Gleichstrommotor in der Halle schickte. Die Schneker'schen Maschinen wurden theils von einem Deutscher Gasmotor, grösstentheils von einer von der Maschinenfabrik Gritzner nach dem Schmidt'schen Patente konstruirten 50-pferdigen Heissdampfmaschine getrieben, welche mit bis auf 350° überhitztem Dampf arbeitete. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft endlich benutzte eine selbstgebaute aufrechtstehende Zweifeldmaschine, welche sich weniger durch äussere Eleganz als durch ausserordentlich ruhigen Gang auszeichnete.

Ausser den drei genannten Firmen hatten in dem nördlichen Theile der Halle noch die Maschinenfabrik Esslingen in Verbindung mit Kölle & Pflüger in Esslingen eine grössere Anzahl elektrischer betriebeurer Pumpen, Holzbearbeitungsmaschinen und andere Maschinen aufgestellt. Einen grössten Platz nahmen ferner die Maschinenfabrik Lorenz in Ettlingen, die Deutscher Gasmotorenfabrik und das Gasparat- und Gaswerk Mainz, dieses mit einer grossen Sammlung seiner schönen Beleuchtungsgegenstände, ein.

Im südlichen Theile der Halle hatten Gebrüder Körting in Hannover eine Gasyndynamo von 154 Kilowatt und einige elektrisch betriebene Maschinen, die Union eine Reihe ihrer Motoren, theilweise mit Arbeitsmaschinen gekuppelt, ausgestellt. C. & E. Fein und die Elektrizitätsgesellschaft Alloh, früher K. Alloh & Co., in Mönchenstein bei Basel, gaben ein ziemlich vollständiges Bild ihrer Fabrikate; die erregten Firma führte Gleichstrommotoren im Betriebe vor und hatte ausserdem eine hübsche Sammlung ihrer Demonstrationsapparate aufgestellt, Alloh war mit Gleichstrom-, Einphasen- und Zweiphasenmotoren und entsprechenden Dynamos, die von einem Petroleummotor von Escher, Wyss & Co. getrieben wurden, versehen.

Ferner hatten in diesem Theile der Halle die A.-G. Elektrizitätswerke, vorm. Kummer & Co. mit einer Auswahl von Gleichstrommotoren in neueren Modellen, die Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur mit einer Petroleumlokomobile mit Dynamo (Beleuchtungswagen) und Job. Weiss in Landshut mit Gleichstrommotoren und Dynamos, die von einem Petroleummotor der Winterthurer Firma getrieben wurden, Platz gefunden.

Die mittlere Botas wurde zum grössten Theile von der Ausstellungswirtschaft in Anspruch genommen, während der übrige Raum u. a. einer Gruppe elektrischer betriebeurer Anfertiger der Firma Mohr & Federhaff in Mannheim zur Ausstellung diente. Der elektrische Theil war dabei von Siemens & Halske ausgeführt. Ferner waren daselbst ausgestellt ein Strassenbahnwagen von Kummer & Co. und eine Gruppe elektrischer betriebeurer Haushaltungsmaschinen von W. Modül in Ferebach - Stuttgart (elektrischer Theil von C. & E. Fein).

Die eine Seite dieser Mittelhalle würde von einem aus künstlichen Steinen hergestellten, von Schuecker beleuchteten Wasserfall angefüllt, wie er ja auf keiner elektrotechnischen Ausstellung mehr fehlen darf.

In besonderen Räumen der südlichen Halle waren ein mit allen wichtigsten Erfindungen der elektrotechnischen Literatur ausgestattetes Lesezimmer und ein Saal für Demonstrationen eingerichtet, in welchem dem Laien — nach dem Vorhilde der Urania in Berlin — Gelegenheit gegeben war, die wichtigsten Experimente der Elektrizitätslehre in systematischer Reihenfolge selbst anzustellen und sie ausserdem durch populärwissenschaftliche Vorträge belehren zu lassen. Dieser Demonstrationssaal mit seinen Experimenten und Vorträgen hat sich als ausserordentlich nützlich erwiesen. Die freundliche Aufnahme und Theilnahme, die dieser Theil der Ausstellung beim Publikum gefunden hat, hat gezeigt, dass das Bedürfnis des Laien nach Belehrung über die der Elektrotechnik zu Grunde liegenden physikalischen Vorgänge sehr gross ist.

Während in Frankfurt die Elektromotoren fast ausschliesslich durch Riemenübertragung auf eine Transmission arbeiten, also eigentlich nur an Stelle von Dampf- oder Gasmaschinen gesetzt waren, zeigte die Karlsruher Ausstellung gerade dadurch die Ueberlegenheit des Elektromotors, dass alle möglichen Arten des Antriebes in grosser Mannigfaltigkeit vorgeführt wurden, und hierdurch besonders hebt sich die Karlsruher Ausstellung über den Charakter kleinerer Ausstellungen hinaus zu allgemeiner Bedeutung.

Die Besprechung der einzelnen Maschinen soll deshalb auch nach der Art der Verbindung des Motors mit der Arbeitsmaschine geordnet werden, und ich will versuchen, durch Heransgreifen von für die einzelnen Verbindungsarten charakteristischen Maschinen von der Ausstellung, soweit sie eine Motorenausstellung ist, ein einigermaßen vollständiges Bild zu geben, während die anderen Ausstellungsgegenstände nur soweit besprochen werden sollen, als sie wirkliche Neuerungen darstellen.

I. Direkt gekuppelte Motoren. Das Bestreben, sowohl als möglich Zwischenglieder zwischen dem Motor und dem Werkzeuge der Arbeitsmaschine zu vermeiden, kann zu einer direkten Kuppelung natürlich nur da führen, wo Leistung und Geschwindigkeit des Motors und des Werkzeuges in Einklang mit einander stehen. Bei den kleinsten Motoren von etwa 1/2 PS und weniger mit ihren hohen Umlauffrequenzen gestatten hauptsächlich Siemensventilatoren direkte Kuppelung, wie sie von Kninner, Schuecker, Fein und der Union (von dieser mit Landshut-Motor) als geschmackvollen Modellen auf säulenartigem Unterstatte so zahlreich ausgestellt waren, dass es den Anschein hat, als ob sich diese kleinsten Maschinen schon weit und breit eingebürgert hätten. Aneh grössere Ventilatoren sind durchweg direkter Kuppelung wegen zahlreich, fast in allen überhand vertretenen Firmen, ausgestellt.

Einen grossen Flügelradventilator mit 1,2 m Flügelradmesser hatte die Firma Gebrüder Körting geliefert (Fig. 9). Er fordert bei einem Effektivverbrauch von 2 bis 3 PS 3000 cm³ Luft in der Stunde und ist konstruktiv dadurch bemerkenswerth, dass das kreisförmige Magnetgestell des vierpoligen Motors mit dem Rahmen des Ventilators durch drei radiale Arme direkt verbunden ist, während die Flügel auf der verlängerten Ankerwelle befestigt sind.

Eine konstruktiv so laulige Verbindung von Motor und Arbeitsmaschine lassen die Exhanstosen und Centrifugalgeisse im Allgemeinen nicht zu. Bei den Maschinen

dieser Art, wie sie von Schiele & Co. in Bockenheim in Verbindung mit Lahmeyer & Co., von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft und R. W. Dinnendahl in Steele, von der Union und Schuckert ausgestellt waren, ist die Grenze zwischen Motor und Arbeitsmaschine deutlicher zu erkennen; die beiden einzeln für sich konstruierten Maschinen sind meistens nur dadurch mit einander verbunden, dass sie auf eine gemeinsame Grundplatte aufgeschraubt sind, während die Wellen durch Schrauben- oder Lederkuppelung mit einander verbunden sind. In ähnlicher Weise



Fig. 9.

waren die Kreiselpumpen und Centrifugen konstruiert, zu deren grössten die von Alb. Feser & Co. und der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft ausgestellte Centrifuge gehört. Dabei ist ein Drehstrommotor verwendet, da dieser leicht für grosse Anzugskraft gebaut werden kann und weil das Fortfallen eines Kommutators hier, wo starke Errehtörungen Funkenbildung begünstigen und überdies der Kommutator nur an schwer zugänglichen Stellen angebracht werden könnte, besonders wertvoll ist. Die ausgestellte Centrifuge machte bei einem Effektivverbrauche von 3 PS 1000 U. P. M.

Ausser diesen Maschinen lassen vor allen Holzbearbeitungsmaschinen direkte Kuppelung zu. Derartige Maschinen waren von der Maschinenfabrik Esslingen (allerdings meist mit indirektem Antrieb) in Verbindung mit Kötte & Pflüger in Esslingen, und von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Verbindung mit Ernst Kirchner & Co. in Leipzig-Sellerhausen in grosser Auswahl angestellt. Eine durch grosse Einfachheit und Abgeschlossenheit des Motors bemerkenswerthe Anordnung erzielen die letzten beiden Firmen durch folgende Konstruktion einer Holzbohmmaschine.

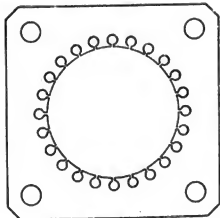


Fig. 10.

Genau an der Stelle, an der sich sonst die Riemenscheibe befindet, ist der Kurzschlussanker einer kleinen Drehstrommaschine angeklebt. Dieser bewegt sich mit

grosser Geschwindigkeit (es sollen 4000 U. P. M. erreicht werden) in einem Drehfelde, das in einem aus Eisenblechen von der in Fig. 10 gezeichneten Gestalt zusammengesetzten Magnetgestell erzeugt wird. Die Bleche sind mit den vier grossen Löchern an den Ecken über mit Glimmer isolirte Stäbe geschoben und zusammengepresst, die Wickelungen liegen in den kleinen Löchern am Umfange des Hohlzylinders. Das so gebildete Magnetgestell ist an beiden Seiten vollständig abgeschlossen, sodass nur die den Hobelmessern und dem Kurzschlussanker gehöbelsame Welle herausragt.

In ähnlicher Weise streng abgeschlossen sind die vier kleinen Motoren eines Poltisches der Firma Wilhelm Grossmann in Pforzheim. Der Tisch ist für 8 Arbeitplätze, 4 auf jeder Seite, bestimmt. Die Tischplatte ruht auf zwei dünnen Eisenstützen, die durch die Platte geführt sind und über denselben, je nach zwei Seiten ausladend, einen kleinen Schuckert'schen Motor tragen. Die Achsen der Motoren, die durch mit Bayonette-Verschluss versehene und abnehmbare Blechhüllen eben frei beweglich hindurchgeführt sind und in einer Höhe von etwa 15cm über der Tischplatte sich befinden, sind nach beiden Seiten verlängert und tragen an jeder Seite eine Polbürste, sodass der ganze Tisch mit 8 solcher Bürsten ausgerüstet ist.



Fig. 11.

Der Motor, der in Fig. 11 dargestellt ist, ist zwipolig, der Anker ist ein dreifacher T-Anker mit der offenen Wicklung der Kugelanker von Thomson-Houston. Die drei Kollektorsegmente sind nicht zylindrisch, sondern in einer zur Achse senkrechten Ebene angeordnet, wodurch an Raum gespart wird. Der Kollektor mit den Bürsten liegt mit in dem abgeschlossenen Theile des Motors; in der Fig. 11 ist die eine Blechhülle abgenommen. Der Motor leistet bei einem Effektivverbrauche von 60 Watt (bei 110 V) und 2000 U. P. M. 0,03 PS.

(Fortsetzung folgt.)

Beitrag zur Theorie der asynchronen Drehfeldmotoren.

Von Alexander Rothart, Frankfurt a. M.

Die asynchronen Drehfeldmotoren erfreuen sich schon seit Jahren vielfacher Verwendung und dementsprechend sind die Konstruktionsprinzipien den Spezialisten wohlbekannt. Auch die Theorie dieser Motoren ist schon mehrfach, zum Theil sehr eingehend behandelt worden¹⁾, meist aber an die Hand eines so umfangreichen Formelmateriells, dass nur in der mathematischen Wechselstromtheorie sehr geehrte Leser sich damit befassen konnten.

Da trotz dieser ausführlichen Arbeiten ein deutlich fühlbares Bedürfniss nach einer leicht verständlichen und anschaulichen Theorie der asynchronen Motoren vorhanden ist, will ich in vorliegendem Aufsatz versuchen, die Eigenschaften dieser Motoren an der Hand eines einfachen Diagramms abzuleiten und in anschaulicher Weiss darzustellen.

Um nun jedoch nicht die ganze Wechselstromtheorie darlegen zu müssen, will ich

gewisse, einfache Sätze aus denselben als bekannt voraussetzen resp. auf die einschlägige Literatur verweisen. Als Grundlage für die Behandlung des Gegenstandes mache ich folgende Voraussetzung:

Der Mehrphasenstrom erzeugt im Magnet-system ein Drehfeld von konstanter Intensität, welches mit konstanter Winkelgeschwindigkeit rotirt. Dieser Feldintensität muss direkt proportional sein die elektromotorische Gegenkraft des Motors, welche ihrerseits von der Klemmenspannung nur wenig abweicht. Da man nun in der Praxis immer mit konstanter Klemmenspannung arbeitet, sei dies auch hier vorausgesetzt, und der Einfachheit halber die EMK der Klemmenspannung gleichgesetzt. Diese Annäherung ist zulässig, weil sie einerseits das ganze Problem wesentlich vereinfacht und weil die wirklichen Abweichungen zwischen Klemmenspannung und EMK nur wenige Procent betragen. In dem als konstant angenommenen magnetischen Drehfeld befindet sich nun der Schlussanker, d. h. ein aus lamellirtem Eisen bestehender Anker mit in sich kurz geschlossener Wicklung. Ist der Schlussanker in Ruhe, so werden in der Wicklung infolge der Relativgeschwindigkeit zwischen dieser und dem Drehfeld elektromotorische Kräfte inducirt, welche zur Bildung von Strömen Anlass geben. Es treten Anziehungskräfte zwischen dem Magnetfelde und diesen Strömen auf und der Anker geräth in Rotation. Mit zunehmender Tourenzahl nimmt die Relativgeschwindigkeit zwischen Drehfeld und Anker ab, die Ströme werden schwächer, bis endlich der Gleichgewichtszustand erreicht ist, indem das von den Ankerströmen herrührende Drehmoment gerade genügt, die Reibungs- und Nutzwidestände zu überwinden. Hat der Motor keine Arbeit zu leisten, läuft er also leer, so genügt eine sehr geringe Relativgeschwindigkeit zur Bildung des nöthigen Drehmomentes, und der Anker rotirt fast ebenso schnell wie das Feld, d. h. er läuft nahezu synchron. Bei genau synchronem Gange wäre das Drehmoment Null, da keine Relativgeschwindigkeit zur Erzeugung der Induktionsströme vorhanden ist. Setzen wir den Bewegungen des Ankers irgend welche Hindernisse entgegen, d. h. belasten wir den Motor, so nimmt seine Tourenzahl so lange ab, bis die Relativgeschwindigkeit gross genug ist, um die Erzeugung der erforderlichen grösseren Anziehungskraft zwischen Drehfeld und Ankerströmen zu ermöglichen. Es tritt jetzt wieder ein Gleichgewichtszustand ein, jedoch bei etwas geringerer Tourenzahl. Der Motor kann also niemals genau synchron laufen, seine Tourenzahl bleibt vielmehr immer um einen gewissen Betrag hinter der synchronen zurück, und dieser Betrag wird Asynchronismus oder Schlüpfung genannt. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dass, da es nur auf Relativgeschwindigkeit ankommt, auch der Schlussanker ruhend gemacht werden kann und das Magnet-system dann in der dem Drehfeld entgegengesetzten Richtung rotirt. Im Folgenden setzen wir aber der Einfachheit halber immer den Schlussanker als rotirend voraus. Ebenso lassen wir durchweg alle sekundären Nebenerscheinungen als magnetische Hysterisis, Wirbelströme etc. unberücksichtigt. Wenn wir annehmen, dass die Schlussankerwicklung keine Selbstinduktion enthält, so lassen sich die Verhältnisse folgendermassen präcisiren:

Die im Schlussanker inducirte EMK wird genau wie in jeder Dynamomaschine in der Relativgeschwindigkeit zwischen dem Feld und Anker, also der Schlüpfung proportional sein. Nach dem Ohm'schen Gesetz wird hierdurch, da der Widerstand der Wicklung

¹⁾ Arrighi: Zeitschrift für Elektrotechnik, 1894, Heft 1-2. — Bland: L'Electricien, Band 60 ff. — Heyland: ETZ, 1894, Heft 41.

gegeben ist, ebenso die Stromstärke und das Drehmoment der Schließung direkt proportional sein. Das Drehmoment des Motors ist nämlich dem Produkt aus Ankerstrom und Feldstärke proportional. Es lässt sich also bei konstanter Feldstärke eine lineare Funktion der Schließung darstellen. In Fig. 12 seien als Abscissen die Tourenzahlen des Motors von 0 bis zur synchronen = 1 aufgetragen, als Ordinaten die zugehörigen Drehmomente. Wie bereits nachgewiesen, ist das Drehmoment für den Synchronismus Null und wächst mit der Schließung, ist also für den Stillstand am grössten. Die Gerade *a* stellt uns folglich das Diagramm des Drehmomentes dar. Je kleiner der Widerstand der Schlüsselschaltung, desto grösser der Neigungswinkel der Geraden *a* gegen die Abscissenachse, denn es wachsen die Ströme mit abnehmenden Widerständen. Die Tangente des Winkels wird dementsprechend dem Widerstand umgekehrt proportional sein.

Etwas anders gestalten sich die Dinge, wenn, wie es in der Praxis immer der Fall ist, die Schlüsselschaltung Selbstinduktion enthält; das Ohm'sche Gesetz tritt dann nicht mehr, und zwar umso weniger, je grösser die Periodenzahl. Die Strom-

stärke für die Grösse der Schließung eines Motors der Wicklungsraum des Schlüssels massgebend.

Nimmt der Widerstand der Ankerwicklung noch weiter ab, der Wicklungsraum also zu, so gewinnt die Selbstinduktion immer mehr an Einfluss. Die Phasenverschiebung wächst und das Diagramm nimmt mit wachsendem Wicklungsraum die Form der Kurven *e, f, g* (Fig. 15) an, deren genaue Gestalt nachher an Hand einer mathematischen Betrachtung abgeleitet wird.

Ans diesen Kurven ist ersichtlich, dass ein asynchroner Motor unter sonst gleichen Verhältnissen ein ganz verschiedenes Verhalten zeigt, je nachdem der Wicklungsraum resp. das Verhältnisse von Widerstand zu Selbstinduktion kleiner oder grösser gewählt wird. Ein Motor, dessen Diagramm wie Kurve *g* (Fig. 15) aussieht, hat, wie wir sehen, ein sehr geringes Anlaufdrehmoment; dasselbe nimmt dann mit wachsender Tourenzahl schnell zu, erreicht ein Maximum und fällt wieder. Dem stabilen Gleichgewichtsstand entspricht im Allgemeinen der Theil zwischen dem Maximalwerth und Synchronismus, also der abfallende Ast der Kurve. Das Drehmoment wächst hier sehr schnell mit zunehmender Schließung,

Widerstandes im Schlüsselschalter untersteht, liegt es nahe, die Anlaufzugkraft im Felde *g*, Fig. 15, durch Einschalten von induktionsfreien Widerständen in die Schlüsselschaltung zu vergrössern. Es kann dadurch das Diagramm Fig. 15, *g*, die Gestalt der Kurve *d* annehmen. Ist der Motor einmal im Gange, so schliesst man den Widerstand allmählich kurz und geniesst nun die Vortheile der konstanten Tourenzahl. Ein weiterer Vorzug dieses Mittels besteht darin, dass gar zu grosse Stromärten im Magnetssystem beim Anlassen des Motors vermieden werden.

Der ruhende Motor verhält sich nämlich genau wie ein Transformator mit abzu eisengeschlossenen Kraftlinien. Je grösser also der Widerstand des sekundären Stromkreises, desto geringer der Primärstrom; bei Kurzschluss des Sekundärstromes ist die Primärstromstärke natürlich übermässig gross, da die primäre Amperewindungszahl der sekundären annähernd gleich ist. Die beschriebene Methode, das Anlaufmoment zu vergrössern, involviret leider die Anwendung von Schließungen und Bürsten, die im Allgemeinen jedoch keine Unzuträglichkeiten im Gefolge haben, während dadurch die Verwendbarkeit der

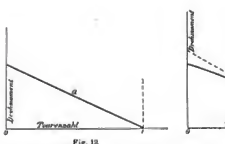


Fig. 12.

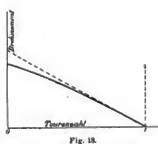


Fig. 13.

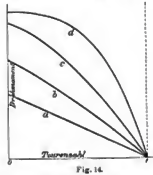


Fig. 14.

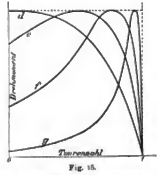


Fig. 15.

stärke wird bei gegebener Spannung kleiner ausfallen, als dem Ohm'schen Gesetz entsprechen würde. Infolgedessen sinkt das Drehmoment. Es sinkt aber auch noch aus einem anderen Grunde. Die Selbstinduktion erzeugt nämlich eine Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom. Der maximale Werth des Stromes fällt daher nicht mehr zeitlich mit dem Augenblick zusammen, wo die betreffende Windung im stärksten Felde sich befindet; die Anziehungskraft ist also dadurch geschwächt.

Infolge dieser doppelten Wirkung der Selbstinduktion im Schlüsselschalter krümmt sich die Gerade im Diagramm, etwa wie aus Fig. 13 ersichtlich.

Je grösser nun die Selbstinduktion im Verhältnisse zum Widerstand des Ankers, oder, was dasselbe bedeutet, je kleiner der Widerstand bei gleichbleibender Selbstinduktion, desto mehr krümmt sich die Kurve. Die Ordinatenwerthe wachsen jedoch mit abnehmendem Widerstand wie früher. Die Fig. 14 stellt uns die Diagramme für steig abnehmenden Widerstand dar. Der Widerstand der Windungen hängt vom Drahtquerschnitt ab. Die Selbstinduktion ist dem Quadrat der Windungszahl proportional. Die Kurven *a, b, c, d* entsprechen also zunehmendem Kupferquerschnitt bei konstanter Windungszahl. Andern wir bei gleichem Wicklungsraum die Windungszahl, so müssen wir den Drahtquerschnitt entsprechend reduciren. Das Verhältnisse zwischen Widerstand und Selbstinduktion bleibt dasselbe, denn es wächst der Widerstand proportional der Querschnittsverminderung und der Vermehrung der Windungen, also proportional dem Quadrat der Windungszahl, und ebenso die Selbstinduktion. Wie schon hieraus ersichtlich,

die Tourenzahl wird also eine nahezu konstante sein. Bei Überlastung bleibt der Motor jedoch sofort stehen. Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn man Kurve *d*, Fig. 14 oder 15, ansieht. Hier haben wir das maximale Drehmoment gerade beim Anlaufen, es sinkt allmählich bis 0 bei Synchronismus. Dieser Motor kann zwar bei Überlastung nicht stehen bleiben, weist aber ziemliche Unterschiede in der Tourenzahl an, je nach der Belastung. Von den Kurven *a, b, c* können wir absehen, da der Konstrukteur natürlicher Weise suchen wird, durch passende Dimensionierung des Schlüsselschalters das grösste erreichbare Drehmoment zu erhalten. Nach dem Obigen zeigt der Charakter des Mehrphasenmotors 2 Grenzwerte: konstante Tourenzahl verbunden mit geringer Anlaufzugkraft oder grosse Anlaufzugkraft und beträchtlichen Abfall der Tourenzahl bei Belastung.

Die Motoren der ersten Art würden sich zur Verwendung als Betriebsmaschinen und überall da eignen, wo konstante Tourenzahl von Wichtigkeit ist, das Anlaufen aber mittels Leerschleibe bewerkstelligt werden kann, während die zweite Art mit Vortheil zum Antrieb von Krähnen etc. benutzt werden kann, da es hier auf konstante Umlaufzeit weniger ankommt, ein kräftiges Anlaufdrehmoment aber doreaus erforderlich ist. Zwischen diesen beiden Grenzwerten hat man es natürlich durch passende Wahl des Ankerwiderstandes in der Hand, jeden beliebigen Mittelwerth zu erreichen. Es giebt aber auch ein Mittel, die beiden werthvollen Eigenschaften, nämlich kräftiges Anlaufen und Konstanz der Tourenzahl, in einem Motor zu vereinigen. Da die beiden Grenzfälle sich nur durch die Grösse des

Mehrphasenmotoren bedeutend annimmt.

Anstatt Widerstände in den Schlüsselschalter einzuschalten, kann man die Wicklung desselben auch aus zwei oder mehreren parallel zu schaltenden Theilen bestehen lassen, mit einer Wicklung den Motor anlaufen lassen und dann successive die anderen kurzschliessen. Man benutzt also für den Anlauf bloss einen Theil des Wicklungsraumes. Görge hat noch eine andere interessante Methode angegeben, um denselben Zweck zu erreichen, nämlich für den Anlauf einzelne Theile der Ankerwicklung gegeneinander zu schalten und dadurch bei gleichem Widerstand die aktive Windungszahl zu vermindern.

Die Gestalt der Kurven, aus deren Verlauf hier die Eigenschaften des Mehrphasenmotors abgeleitet wurden, lässt sich unter der Voraussetzung, dass die EMK des Motors und mithin die Feldstärke konstant ist, in einfacher Weise auf mathematischem Wege ermitteln. Wir müssen hierfür die Elementartheorie der graphischen Wechselstromtheorie als bekannt voraussetzen und gebrauchen nach wie vor absichtlich den Ausdruck Selbstinduktion, statt den Selbstinduktionskoeffizienten des Schlüsselschalters einzuführen, weil der letztere für uns keine direkte Bedeutung hat, während die in Betracht kommende Selbstinduktion hier nur eine Funktion der Kraftlinienstreuung ist, d. h. eine Funktion derjenigen Kraftlinien, die wohl im Schlüsselschalter erzeugt werden, nicht aber auf das Feldsystem rückwirken.

Um dieses besser zu veranschaulichen, müssen wir uns ein genaues Bild der magnetischen Verhältnisse in einem asynchronen Motor machen. Wir greifen vorerst des besseren Verständnisses wegen ein Beispiel aus der Transformatortheorie heraus

Fig. 16 stellt uns einen Transformator mit Streuung und Luftwischenramm dar. Der normale und erwünschte Kraftlinienverlauf tritt ein, wenn alle Kraftlinien, die im Primärstrom erzeugt werden, die sekundäre Spule passieren und zur Induktion beitragen. Dieses wird auch sehr nahezu

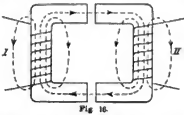


Fig. 16.

der Fall sein, so lange der Transformator unbelastet, d. h. so lange die sekundäre Wickelung offen ist.

Belasten wir jedoch den Transformator, so eirkuliert in der Sekundärspule ein Strom, der ein eigenes Magnetfeld erzeugt, welches dem ersten entgegenwirkt; dadurch wird eine Streuung hervorgerufen, indem ein Theil der im Primärstrom erzeugten Kraftlinien das sekundäre meiden und analog viele vom Sekundärstrom erzeugte Kraftlinien den Luftweg vorziehen und auf das Primärsystem nicht rückwirken. Diejenigen Kraftlinien, die gleichzeitig beide Systeme passieren, bilden nun unser resultirendes Feld, von welchem der Koeffizient der gegenseitigen Induktion abhängt. Der Selbstinduktionskoeffizient eines jeden der beiden Systeme wird gemessen durch alle Kraftlinien, die in demselben erzeugt werden. Infolge der Streuung ist aus der Koeffizient der gegenseitigen Induktion M nicht mehr bestimmt durch die Gleichung

$$M^2 = L_1 \cdot L_2,$$

wobei L_1 und L_2 die respectiven Selbstinduktionskoeffizienten sind, sondern es ist

$$M^2 < L_1 \cdot L_2,$$

und zwar kann man setzen

$$M^2 = (L_1 - l_1)(L_2 - l_2),$$

wo l_1 und l_2 die Selbstinduktionskoeffizienten der Streuung der beiden Systeme sind.¹⁾

Wenden wir uns nun wieder dem Mehrphasenmotor zu. Das Primärsystem, also das Feldsystem, erzeugt ein Dreifeld; dieses Dreifeld inducirt im Sekundärstrom Ströme, die ihrerseits ein zweites Dreifeld erzeugen, welches in der Phase hinter jenem um nahezu 180° zurückbleibt. Diese beiden Dreifelder setzen sich zusammen und bilden unser als konstant vorausgesetztes resultirendes Dreifeld.

Unter der Voraussetzung, dass keine Streuung stattfindet, lassen sich diese Verhältnisse wie folgt graphisch darstellen.

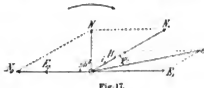


Fig. 17.

N, Fig. 17, stellt nach Größe und Phase unser resultirendes konstantes Dreifeld dar. Dieses inducirt nun in der Ankerwicklung elektromotorische Kräfte E_2 , welche um 90° in der Phase zurückbleiben. Dieselbe Phase haben die Ankerströme und daher auch das

¹⁾ Diese Gleichung ist zuerst von Heyland (loc. cit.) aufgestellt worden, im Gegensatz zu anderen Autoren, die immer die Streuung in der Form eines Streukoeffizienten, der als ein Bruchtheil der Feldstärke gegeben war, einführten. Diese Form der Gleichung hat den grossen Vortheil, dass sie die Abhängigkeit der Streuung von der Stromstärke erklärt.

von demselben gebildete Feld N_2 . Ans N und N_2 bestimmt sich nach dem Parallelogramm das Feld N_1 und damit die Phase des Primärstromes. Die Magnetsfelder N_1 und N_2 existiren natürlich in Wirklichkeit nicht; es sind bloss gedachte Komponenten des resultirenden Feldes N . Bei Synchronismus ist $N_2 = 0$ und N_1 fällt mit N zusammen; mit steigender Belastung wächst der Strom im Anker und damit N_2 .

Die primäre Phaseverschiebung, Klemmenspannung, elektromotorische Gegenkraft etc. ergeben sich aus demselben Diagramm genau wie bei einem Transformator. Es ist also E_1 die elektromotorische Gegenkraft, i_1 die primäre Stromstärke, e die Klemmenspannung als Resultirende aus Verlustspannung $i_1 R_1$ und elektromotorischer Gegenkraft E_1 . Der Winkel φ_1 misst die primäre Phaseverschiebung.

Etwas anders liegen die Verhältnisse, wenn eine Kraftlinienstreuung eintritt. Im Anker werden alsdann Kraftlinien erzeugt, welche nicht auf das resultirende Feld rückwirken, davon also ganz unabhängig sind. Wir können dieses Streufeld daher ersetzt denken durch ein zusätzliches Feld, welches in einer, in den Ankerstromkreis geschalteten Selbstinduktionsschleife gebildet wird. Der Selbstinduktionskoeffizient dieser das Streufeld ersetzenden Spule ist es also, der die schon mehrfach erwähnte Selbstinduktion des Schlussankers bedingt. Davon hängt das gesammte bereits bekannte Verhalten des Motors ab.

Dieselben Gleichungen, die für den Transformator aufgestellt wurden, gelten auch hier; es ist also:

$$M^2 = (L_1 - l_1)(L_2 - l_2) \dots (1)$$

wobei l_1 , resp. l_2 die der Streuung entsprechenden Selbstinduktionskoeffizienten sind. Während l_1 d. h. die Streuung des Feldsystems keine anderen nachtheiligen Folgen als Vermehrung der primären Phaseverschiebung zur Folge hat, ist die Grösse des Selbstinduktionskoeffizienten l_2 von allererster Bedeutung für die Leistung und den Charakter des Motors.

Nachdem wir so die Selbstinduktion des Schlussankers defnirt haben, können wir das Diagramm der Spannungen für denselben zeichnen. Es stellt in Fig. 18 E_2 die im Schlussanker inducirt EMK dar, es sind dann die beiden Komponenten bestimmt durch die Gleichung

$$E_2 = i_2 \sqrt{R_2^2 + p_2^2} i_2^2 \dots (2)$$

wobei $p_2 = 2 \omega_2 \pi$ ist, wenn ω_2 die Periodenzahl im Schlussanker bedeutet.



Fig. 18.

Es ergibt sich auch

$$\tan \varphi_2 = \frac{i_2 p_2}{R_2} \dots (3)$$

als Tangente der Phasenverschiebung. Nun lassen sich aber alle diese Werthe als Funktionen der Schlüpfung darstellen. Wie schon früher gezeigt wurde, ist E_2 proportional der Schlüpfung, wenn die Feldstärke als konstant vorausgesetzt wird. Wenn n_1

die Periodenzahl des dem Motor zugeführten Stromes bezeichnet, so ist

$$p_1 = 2\pi \cdot n_1 \dots (4)$$

und wenn s die Schlüpfung bedeutet, ist $s = \frac{p_2}{p_1}$, oder es ist

$$p_2 = p_1 \cdot s \dots (5)$$

Die Amplitude der EMK im Schlussanker ist nach dem Grundgesetz der Induktion

$$E_2 = p_2 z_2 N \cdot 10^{-8} \dots (6)$$

der Mittelwerth also

$$E_2 = \frac{p_2 z_2 N \cdot 10^{-8}}{\sqrt{2}} \dots (7)$$

wobei z_2 die Windungszahl und N die Feldstärke bedeutet. Ersetzen wir p_2 durch $p_1 s$, so ist

$$E_2 = \left(\frac{z_2 N \cdot 10^{-8} p_1}{\sqrt{2}} \right) \cdot s = s \sqrt{K} \dots (8)$$

wenn \sqrt{K} für den Klammerausdruck gesetzt wird.

Weiter lässt sich

$$\tan \varphi_2 = \frac{i_2 p_2}{R_2} = \frac{i_2 p_1}{R_2} \cdot s \dots (9)$$

setzen und aus der Figur ergibt sich

$$i^2 R_2 = E_2 \cos \varphi_2 = \frac{E_2^2}{\sqrt{1 + \tan^2 \varphi_2}} \dots (10)$$

Die im Schlussanker verlorene Energie in Watt ist

$$W_2 = i^2 R_2 = \frac{E_2^2}{R_2 (1 + \tan^2 \varphi_2)} \dots (11)$$

und nach Einsetzung der Gleichungen (8) und (9)

$$W_2 = K \frac{s^2}{1 + i_2^2 p_1^2 R_2^2} \dots (12)$$

Das Drehmoment des Motors berechnet sich nach folgender Ueberlegung: Dreien wir irgend einen Anker in einem magnetischen Felde, so ist die aufzuwendende Leistung gleich Drehmoment mal Winkelgeschwindigkeit; diese Leistung wird im Anker in Elektrizität umgewandelt. Die Leistung eines Elektromotors ist ebenso gleich seiner Winkelgeschwindigkeit mal Drehmoment. Das Drehmoment ist also gleich dem Quotienten aus Leistung durch Winkelgeschwindigkeit. Genau dieselbe Ueberlegung, durchgeführt für den Schlussanker, der sich mit der Winkelgeschwindigkeit der Schlüpfung im Magnetfeld dreht, ergibt als Energieverlust W_2 das Produkt aus Drehmoment und Relativgeschwindigkeit (Schlüpfung); es ist also

$$W_2 = D \cdot \omega_1 \cdot s \dots (13)$$

folglich $D = \frac{W_2}{\omega_1 \cdot s}$, wobei D das Drehmoment des Motors und $\omega_1 \cdot s$ die Relativgeschwindigkeit des Schlussankers gegen das Feld bedeutet, wenn ω_1 die Winkelgeschwindigkeit des Feldes ist. Analog ist die nach aussen abgegebene Leistung des Motors A gleich dem Produkt aus Drehmoment und absoluter Winkelgeschwindigkeit des Motors, also

$$A = D \cdot \omega_1 (1 - s) \dots (14)$$

es ist folglich auch mit Rücksicht auf Gleichung (14)

$$A = \frac{W_2 \cdot \omega_1 (1 - s)}{\omega_1 \cdot s} = W_2 \cdot \frac{1 - s}{s} \dots (15)$$

mithin der elektrische Wirkungsgrad

$$\eta = \frac{A}{A+W_2} = \frac{W_2 \frac{1-s}{s}}{W_2 \frac{1-s}{s} + W_2} = 1-s \quad (17)$$

Wenn wir in die Gleichung (14) für das Drehmoment den Werth für W_2 aus Gleichung (12) einsetzen, erhalten wir

$$D = K \cdot \frac{\frac{s}{R_2}}{(1+l_2^2 p_1^2 \frac{s^2}{R_2^2})^{3/2}} = K \frac{R_2}{1+l_2^2 p_1^2 \frac{s^2}{R_2^2}} \quad (18)$$

Wir sehen also, dass das Drehmoment sich als reine Funktion von $\frac{s}{R_2}$ darstellen lässt, dass also dasselbe Drehmoment für jede Schlüpfung erreicht werden kann, indem man nur den Widerstand der Schlussankerwicklung zu ändern braucht. Für einen gegebenen Werth dieses Widerstandes vereinfacht sich diese Formel, da alle Werthe konstant sind, in

$$D = B \cdot \frac{s}{1+C s^2} \quad (19)$$

wenn B und C Konstanten sind.

Zeichnen wir die einer solchen Gleichung entsprechende Kurve, so erhalten wir Fig. 19, wenn als Abscissen die Schlüpfungen und die Drehmomente als Ordinaten aufgetragen werden. Diese Kurven sind mit den in

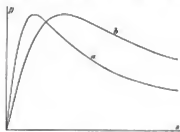


Fig. 19.

Fig. 14 und 15 schon früher gezeichneten identisch und zeigen den allgemeinen Verlauf derselben. Wie aus Gleichung (18) folgt, sind die Schlüpfungen den Widerständen direkt proportional. Wir erhalten also, wenn wir den Ankerwiderstand verdoppeln, die zugehörige Kurve (Fig. 19), indem wir alle Schlüpfungen im Diagramm doppelt so gross nehmen. Hiervon folgt schon, da an den Ordinaten nichts geändert werden und nur die Abscissen wachsen, dass der Maximalwerth des Drehmomentes für alle Widerstände derselbe ist und nur bei verschiedenen Schlüpfungen eintritt; unter Umständen, bei grossen Werthen von R_2 , erst bei einer Schlüpfung, die grösser als 1 ist, also bei negativer Tourenzahl. Das Maximum des Drehmomentes befindet sich in diesem Falle ausserhalb des Wirkungsbereiches des Motors und wir müssen den Anker in umgekehrter Richtung unter Aufwendung unserer Arbeit antreiben, um dieses theoretische Maximum zu erreichen. Diesen Bedingungen entsprechen die Kurven a, b, c , Fig. 14. Man würde natürlich niemals einen Motor in dieser Weise bauen.

Die früher erwähnte Methode, die Anlaufauskraft eines Motors durch Einschaltung induktionsfreier Widerstände in den Schlussanker zu erhöhen, braucht hiernach wohl nicht mehr bewiesen zu werden. Aus Gleichung (18) folgt auch, dass wenn $l_2 = 0$ oder sehr klein ist, das zweite Glied im Nenner wegfällt. Das Diagramm geht dann

in eine gerade Linie über, wie dieses im Anfang auf elementarem Wege nachgewiesen wurde.

Es verbleibt uns jetzt nur noch, den Maximalwerth des Drehmomentes kennen zu lernen und seinen Zusammenhang mit den anderen Grössen des Motors festzustellen. Zu diesem Zwecke müssen wir die Gleichung (18) nach $\frac{s}{R_2}$ differenzieren, den Differentialquotienten gleich Null setzen und den hieraus berechneten Werth von $\frac{s}{R_2}$ in den Ausdruck für D , Gleichung 18, einsetzen.

Es war

$$D = \text{Const.} \frac{\frac{s}{R_2}}{1+l_2^2 p_1^2 \left(\frac{s}{R_2}\right)^2}$$

Wir erhalten den Differentialquotienten

$$1 + \frac{l_2^2 p_1^2 \left(\frac{s}{R_2}\right)^2}{\left[1+l_2^2 p_1^2 \left(\frac{s}{R_2}\right)^2\right]^2} - 2 \frac{l_2^2 p_1^2 \frac{s}{R_2}}{\left[1+l_2^2 p_1^2 \left(\frac{s}{R_2}\right)^2\right]} = 0 \quad (20)$$

da der Nenner im Allgemeinen nicht unendlich werden kann, muss der Zähler

$$1 - l_2^2 p_1^2 \left(\frac{s}{R_2}\right)^2 = 0$$

werden, oder es muss

$$l_2 p_1 \frac{s}{R_2} = 1 \quad (21)$$

sein, d. h.

$$l_2 p_1 s = R_2$$

Multiplizieren wir beide Seiten mit i_2 , so erhalten wir, da $p_1 i_1 = p_2 i_2$ ist

$$l_2 p_2 i_2 = R_2 i_2$$

mit anderen Worten, in dem Diagramm Fig. 18 müssen die beiden Komponenten einander gleich sein und die Phasenverschiebung 45° betragen. Setzen wir den Werth

$$\frac{s}{R_2} = \frac{1}{l_2 p_1}$$

in Gleichung (18) ein, so erhalten wir als den Maximalwerth des Drehmomentes

$$D = \text{Const.} \frac{1}{1+1} = \text{Const.} \frac{1}{2} \frac{s}{l_2 p_1} \quad (22)$$

Wir sehen aus dieser Gleichung, dass das maximale Drehmoment, und davon hängt die festzusetzende Normalleistung des Motors ab, dem Selbstinduktionskoeffizienten der Strennung umgekehrt proportional ist, dass daher unter sonst gleichen Umständen die Leistung des Motors durch die Grösse der Strennung bestimmt wird.

Wir hatten bis jetzt immer angenommen, die Feldstärke sei konstant und unabhängig von der Belastung; um nun den dieser Voraussetzung innewohnenden Fehler zu eliminieren, brauchen wir bloss das Diagramm Fig. 20 zu ändern, indem wir alle Ordinaten im Verhältniss der wirklichen Feldstärke zur vorangesetzten konstanten rechnen. Dieses Verhältniss ist gleich dem der elektromotorischen Gegenkraft des Motors zur Klemmenspannung. Das reduzierte Diagramm ist durch die punktirte Kurve angegeben.

Zur Darstellung der Vorgänge in dem Mehrphasenmotor genügt jedoch die Annahme, dass die Feldstärke konstant ist.

Wie wir aus diesen Betrachtungen ersehen, vereinfacht sich, durch Anwendung des hier benutzten Diagrammes der Dreh-

momente, die Behandlung der Theorie der Mehrphasenmotoren ganz erheblich und ist es nur zu verwundern, dass dieses anschauliche Diagramm sich bis jetzt in die deutsche Fachliteratur noch keinen Eingang verschafft hatte. Die Resultate unserer Unter-

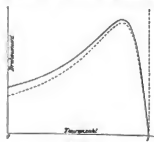


Fig. 20.

suchung lehren uns, wie wichtig eine genaue Definition der Strennung und Selbstinduktion im Schlussanker für das volle Verständnis der Mehrphasenmotoren ist. Beiden Begriffen haftete bisher eine gewisse Unsicherheit an; wie wir jedoch gesehen, lassen sie sich ganz genau definiren und sind im Grunde genommen mit einander identisch.

Die graphische Darstellung der Vorgänge in Wechselstromkreisen bei beliebigen Spannungskurven.

Von Dr. G. Roessler, Berlin.

(Schluss von S. 683.)

Anwendung auf den Transformator.

Die für den einfachen Stromkreis gegebene Darstellungsweise lässt sich offenbar auch auf den Transformator anwenden.

Das einfache Diagramm der Fig. 8.681 gilt für die primäre Wickelung des Transformators auch bei jeder Belastung, denn bei den Berechnungen, welche die Gültigkeit des Diagramms beweisen, wurden keine bestimmten Annahmen über Werth und Verlauf von J_1 und e_1 gemacht. Im Folgenden sollen alle zum primären Kreise gehörigen Grössen mit dem Index 1 versehen werden, sodass sich das Diagramm zusammensetzt aus den Grössen

$$E_p, J_1, W_1, e_1, \mathcal{E}_1, J_1, \varphi_1.$$

Wird der Transformator durch eine um Eisen gewickelte Spule geschlossen, so besteht auch für diese das Diagramm Fig. 8.

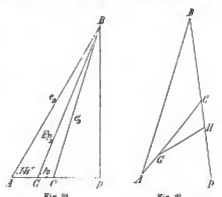


Fig. 21.

Fig. 22.

S. 681. Das Diagramm gilt ferner für den gesammten sekundären Kreis, wenn man den Widerstand der Spule e ersetzt durch $W_2 + e$, worin W_2 den Widerstand der sekundären Wickelung des Transformators bedeutet, und die Klemmenspannung E_2 durch die in der sekundären Wickelung des Trans-

formators inducirte EMK e_2 . Nennt man die durch Selbstinduction in ρ inducirte EMK e_1' , so gilt also Fig. 8 S. 681 nach den sekundären Kreis mit der Maassgabe, dass

$$\begin{aligned} \bar{A}B &= e_2, \\ AC &= J_2(W_2 + \rho), \\ BC &= e_1', \\ CD &= \mathcal{E}_2' \\ &= J_2 \end{aligned}$$

gemacht wird, wenn \mathcal{E}_2' die Effektaufnahme des Eisens der Spule ρ bedeutet (Fig. 21). Trägt man ferner (Fig. 21) $CG = J_2 \rho$ auf AC ab und zieht man $B\bar{G}$, so ist $B\bar{G} = E_{p_2}$.

Unter Berücksichtigung dieser That-sachen kann man z. B. die magnetische Streuung eines Transformators mit beliebigen Belastungen und Spannungs- und Stromkurven exakt berechnen, wenn man primär und sekundär mit Voltmeter, Dynamometer und Wattmeter die Spannungen E_{p_1} und E_{p_2} , Stromstärken J_1 und J_2 und Effektaufnahmen A_1 bzw. Leistungen A_2 misst.

Ist nämlich das Uebersetzungsverhältnis $\frac{n_2}{n_1}$ und wäre keine Streuung vorhanden, so müsste

$$e_2 = e_1 \cdot \frac{n_2}{n_1}$$

sein. In Wirklichkeit ist aber

$$e_2 < e_1 \cdot \frac{n_2}{n_1}$$

Der Streukoeffizient Z , definiert als das Verhältnis an der Zahl der zerstreuten Kraftlinien zu der Gesamtzahl derrer, welche die primäre Spule schneiden, ist

$$\begin{aligned} Z &= \frac{e_1 \cdot \frac{n_2}{n_1} - e_2}{e_1} \\ &= \frac{e_1 - e_2}{e_1} \cdot \frac{n_1}{n_2} \end{aligned} \quad (VI)$$

denn die inducirten elektromotorischen Kräfte sind den Windungszahlen beider Spulen und deren Kraftlinienzahlen proportional. Z ist leicht durch Messung zu bestimmen, denn e_1 und e_2 lassen sich aus der primären und sekundären Klemmenspannung E_{p_1} und E_{p_2} berechnen. Es ergibt sich aus Fig. 8 S. 681

$$\begin{aligned} e_1^2 &= E_{p_1}^2 + J_1^2 W_1^2 - 2 E_{p_1} J_1 W_1 \cos \varphi_1, \\ &= E_{p_1}^2 + J_1^2 W_1^2 - 2 W_1 A_1, \end{aligned}$$

In allen praktischen Fällen verschwindet $J_1^2 W_1^2$ gegen die anderen Sammanden; es ist also

$$e_1 = E_{p_1} \cdot \left(1 - \frac{2 W_1 A_1}{E_{p_1}^2}\right),$$

oder angenähert

$$= E_{p_1} - \frac{W_1 A_1}{E_{p_1}} \quad (VII)$$

Es ergibt sich ferner aus Fig. 21 (ΔABO)

$$e_2^2 = J_2^2 W_2^2 + E_{p_2}^2 - 2 J_2 W_2 E_{p_2} \cos BGA.$$

Hierin ist $\cos(BGA) = -\cos(BGD)$, $\cos BGD$ aber ist der Leistungsfaktor für die Spule ρ , denn für den von dieser Spule aufgenommenen Effekt A_2 besteht die Gleichung

$$A_2 = E_{p_2} J_2 \cos(BGD).$$

⁷ Bei dem in der ETZ 1896 S. 626-628 von dem Verfasser behandelten Transformator ist $a = 2$.

$$W_1 = 0,0142, \quad E_{p_1} = 100 \text{ V,}$$

und bei Vollbelastung

$$J_1 = 0,9 \text{ A, } A_1 \approx 800 \text{ Watt.}$$

Hieraus ergibt sich

$$E_{p_1}^2 = 10000, \quad J_1^2 W_1^2 = 0,71.$$

Darum ist schliesslich

$$e_2^2 = J_2^2 W_2^2 + E_{p_2}^2 + 2 W_2 A_2$$

Aus denselben Gründen wie bei e_1 , kann man diese Gleichung mit grosser Genauigkeit einfacher schreiben:

$$e_2 = E_{p_2} + \frac{W_2 A_2}{E_{p_2}} \quad (VIII)$$

Bestünde die Belastung des Transformators in Glühlampen, so wäre

$$A_2 = E_{p_2} J_2,$$

und darum

$$e_2 = E_{p_2} + J_2 W_2.$$

Die Gleichungen (VII) und (VIII) gestatten die exakte Berechnung von e_1 und e_2 in sehr einfacher Weise; aus (VI) ergibt sich dann unmittelbar der Werth von Z .

Die Gesammtheit der Vorgänge im Transformator kann man darstellen, wenn man die Diagramme für den primären und sekundären Kreis aneinanderfügt. Das Gesammtdiagramm zeigt sich wiederum als eine Verallgemeinerung des Vektordiagramms. Im Folgenden soll dieses Diagramm nur für den Fall betrachtet werden, dass die Belastung des Transformators in Glühlampen besteht.

Der Widerstand ρ ist in diesem Falle selbstinductios. Es ist $E_{p_2} = J_2 \rho$ und $e_2 = J_2 \cdot (W_2 + \rho)$. Die Phasenverschiebung zwischen e_2 und J_2 ist Null, das Diagramm des sekundären Kreises vereinfacht sich zu einer geraden Linie e_2 , bestehend aus den beiden Stücken $J_2 W_2$ und $J_2 \rho$. Wird e_2 konstant gehalten und durch Veränderung von ρ der Strom J_2 verändert, so giebt die Länge $J_2 W_2$ einen Maassstab für die Stromstärke.

Zur Bildung des Gesammtdiagramms (Fig. 22) ist $BC = e_1$, nm $CD = e_2$, so verlängert. e_1 und e_2 müssen in einer Geraden liegen, denn sie werden durch die Pulsation desselben Kraftfeldes inducirt und sind quadratische Mittelwerthe geometrisch ähnlicher Kurven von entgegengesetzter Phase. Im Ueberigen ist wiederum $AB = E_{p_1}$ und $AC = J_1 W_1$.

In diesem allgemeinen Diagramm ist die resultirende Amperewindungszahl, welche aus den magnetisirenden Kräften beider Spulen hervorgeht, in sehr einfacher Weise zur Darstellung zu bringen. Nennt man nämlich n_1 und n_2 die Windungszahlen beider Spulen und trägt man $J_1 n_1 = CG$ und $J_2 n_2 = CH$ auf CA und CD ab, so ist GH der quadratische Mittelwerth der resultirenden Amperewindungszahl.⁷

Der Beweis für diese Behauptung ist leicht erbracht, wenn man $n_1 J_1$ und $n_2 J_2$ in ähnlicher Weise addirt, wie $J_1 W_1$ und e_1 bei der Entwicklung der Formel I und darauf den quadratischen Mittelwerth der Summe bestimmt.

Das für alle Wechselstromkurven gültige Diagramm der Fig. 22 ist gebaut wie ein

⁷ Die Berechnung dieses Werthes für verschiedene Leistungen eines Transformators ist nicht ohne Wichtigkeit, weil sie gestattet, Schlüsse auf die elektrischen und magnetischen Vorgänge im Eisen zu ziehen. Nach der Gleichung

$$E_{p_1} = J_1 W_1 + n_1 \frac{dN}{dt}$$

in welcher $J_1 W_1$ stets sehr klein ist, ist durch den Verlauf von E_{p_1} der Verlauf von $\frac{dN}{dt}$ und darum auch der Verlauf von N gegeben. Da $\frac{dN}{dt}$ die durch beide Transformatorwickelungen erzeugte Kraftlinienanzahl ist, so folgt aus dem Gesetz für die Veränderung von N auch ein Gesetz für die Variation der resultirenden Amperewindungszahl. Jede Spannungscurve entspricht demnach eine bestimmte Curve für die zeitliche Veränderung der resultirenden Amperewindungszahl, welche füglich von dem sehr kleinen Spannungsabfall $J_1 W_1$ dieses abhört, wie auch immer die Leistung des Transformators und damit auch beide Stromstärken sich verändern. Bei konstant gehaltenem E_{p_1} muss daher der quadratische Mittelwerth der resultirenden Amperewindungszahl bei allen Belastungen unveränderlich sein. Eine Abweichung von diesem Resultate würde der neutralisirenden Streuung und der magnetisirenden Kraft der Wirbelströme auszusprechen sein. Theilnehmlich schliesst $W_1 J_1 = J_1 W_1$ mit der Leistung des Transformators wesentlich zu wechseln.

Vektordiagramm für sinusartige Veränderungen; auch bei diesem ergibt die Resultirende von $n_1 J_{1max}$ und $n_2 J_{2max}$ die Amplitude der resultirenden Amperewindungszahl. Der einzige Unterschied der beiden Diagramme besteht darin, dass im Vektordiagramm GH rechtwinklig zu CH sein müsste, denn wegen der Annahme konstanter Permeabilität des Transformator Eisens, welche zur Begründung eines sinusartigen Verlaufes aller elektrischen Größen bei Vektordiagrammen gemacht werden muss, ist GH auch proportional N_{max} , während CH proportional J_{2max} ist. N aber hat bei sinusartiger Veränderung gegenüber J_2 stets eine Vorellung von 90°; denn setzt man

$$N = N_{max} \sin \omega t,$$

so ist

$$J_2(W_2 + \rho) = - \frac{dN}{dt} = N_{max} \omega \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right).$$

Im allgemeinen Diagramm (Fig. 22) dagegen steht GH nicht senkrecht auf CH , wie man erkennt, wenn man $CH = J_2 n_2$ und entsprechend auch $CG = J_1 n_1$, immer kleiner werden lässt und den Winkel betrachtet, welchen GH mit BH einschliesst. Bei $J_2 = 0$ kommt man auf den Fall des einfachen Wechselstromkreises zurück, H fällt mit C zusammen, ΔGCB aber ist wegen der Hysterese des Eisens nicht gleich 90°.

So zeigt sich auch das Vektordiagramm für die Vorgänge in einem Transformator als ein Specialfall des allgemeinen Diagramms für beliebige Wechselströme, aus dem letzteren ohne Weiteres hervorgeht, wenn man die entsprechenden einschränkenden Voraussetzungen macht.

Es ist bemerkenswerth, dass mit diesen einschränkenden Annahmen auch die Grundlage für das bekannte Verfahren zur angeführten Berechnung von J_2 verloren geht, welches in der Zerlegung von J_1 in den „Magnetisierungsstrom“ J_m und den „Arbeitsstrom“ J_A besteht. Diese Methode lässt sich zwar leicht aus dem Vektordiagramm, nicht aber mehr aus Fig. 22 begründen.

Zum Beweis dieser Behauptung möge hier die begriffliche Entwicklung von J_A und J_m in aller Kürze eingeschaltet werden:

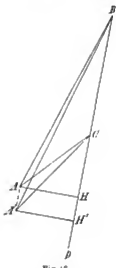


Fig. 22.

In Fig. 23 ist $ABCHD$ ein Vektordiagramm für die Vorgänge in einem mit Glühlampen belasteten Transformator. Der Maassstab für $J_1 n_1$ ist dabei so gewählt, dass in der Figur $J_1 n_1 = J_1 W_1 = AC$ erscheint; wenn ferner AH rechtwinklig zu CH ist, so ist $CH = J_2 n_2$. AH ist die Amplitude der resultirenden Amperewin-

dangzahl und bleibt bei allen Belastungen des Transformators konstant. Wächst J_2 bei konstant gehaltenem e_1 und φ_2 , sodass $J_2 \sin \alpha = \overline{CH}$ wird, so ist $A'H'$ parallel und gleich AH zu machen, und es wird $J_1 W_1 = A'C$ und $E_2 = A'B$. J_1 und J_2 nähern sich entgegengesetzter Phase, der Leistungsfaktor $\cos BAC$ wächst. Mit demselben Resultate kann man die Vergrößerung von J_1 bei wachsender Leistung des Transformators berechnen, wenn man

$$AH = A'C \sin ACD,$$

und

$$\overline{CH} = A'C \cos ACD$$

als zwei Komponenten von J_1 anfasst und diesen die Eigenschaften zuschreibt, dass AH konstant bleibt, während \overline{CH} mit der Belastung des Transformators wächst. Da $J_1 W_1$ sehr klein ist gegenüber E_2 , und e_1 und deshalb mit sehr grosser Annäherung $\angle ACD = \angle BAC = \varphi$ gesetzt werden kann, so haben AH und \overline{CH} die Werte:

$$AH = J_1 \cdot \sin \varphi = J_1,$$

$$\overline{CH} = J_1 \cdot \cos \varphi = J_1 A.$$

Die beiden Komponenten $J_1 A$ und J_1 haben darnach folgende physikalische Bedeutung: Nach der Gleichung

$$A_1 = E_2 (J_1 \cos \varphi)$$

ist $J_1 A$ derjenige Teil des Primärstromes, welcher dessen Arbeitsleistung bestimmt, J_1 dagegen ist als eine mit der Leistung des Wechselstromes unveränderliche Komponente anzufassen, welche nur die Magnetisierung des Eisens ohne Hysteresis herzustellen hat. Berechnet man für beliebige Leistungen des Transformators $J_1 A$ aus der Magnetisierungskurve des Eisens, $J_1 A$ aus der Effektaufnahme desselben, so ergibt sich J_1^2 aus der Gleichung

$$J_1^2 = J_1 A + J_1 A^2.$$

Man erkennt, dass diese an Fig. 23 gegebene Entwicklung der Begriffe J_1 und $J_1 A$ nicht ohne Weiteres auf Fig. 22 zu übertragen ist, denn in Fig. 22 gibt nicht mehr ein von A auf CD gefälltes Lot den Magnetisierungsstrom J_1 , sondern die unter einem anderen Winkel liegende Gerade $G'H$. Daher darf $J_1 = J_1 \sin \varphi$ nicht mehr als konstant und unabhängig von der Belastung des Transformators angesehen werden. Das eben geschilderte Verfahren zur Berechnung von J_1 aus $J_1 A$ und $J_1 A$ kann daher nicht mehr zu genauen Resultaten führen, wenn die Wechselstromkurven von Sinusform wesentlich abweichen.

Elektrische Zeitregulierung in den Vereinigten Staaten.

(Schluss von S. 691.)

Hat man so die mittlere Sonnenzeit, d. h. die Normalzeit ermittelt, so kann man mit Hilfe der jeden Tag von Neuem korrigierten Normaluhr die elektrische Zeitregulierung vornehmen. Man führt diese Regulierung in nachstehender Weise aus.

Im Observatorium zu Washington ist ausser der Sternatmosphäre und der Normaluhr eine dritte Präzisionsuhr, die sogenannte Reguliruhr, aufgestellt. Diese Reguliruhr besteht aus einem mechanischen und einem elektrischen Theil; der mechanische Theil ist identisch mit dem der Normaluhr und gibt wieder, durch einen Chronographen mit der Normaluhr verglichen (s. Fig. 24), die mittlere

¹⁾ Bei dieser Aufzählung muss man sich J_1 in einem solchen Massstab dargestellt denken, dass in der Fig. 23 $J_1 = J_1 W_1 = A C$ ercheilt.

Sonnenzeit für Washington an. Der elektrische Theil, welcher in Fig. 25 allein abgebildet ist, bewirkt die elektrische Zeitregulierung, und zwar wird er nur Mittags kurz vor 12 Uhr zur gleichzeitigen Regulierung aller angeschlossenen Uhren eingeschaltet. Das Wesentlichste an ihm ist der

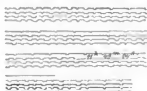
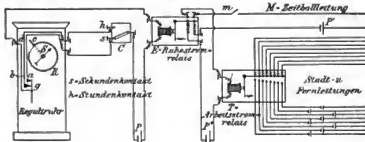


Diagramm zum Vergleich der Reguliruhr mit der Normaluhr. Fig. 24

Signalgeber, welcher auf der Achse des Sekundenzählers S sitzt und sich mit diesem dreht. Er besteht aus einem einfachen Zahnrade R , dessen Umfang in 60 gleiche Theile getheilt ist, entsprechend den 60 Sekunden des Zeigers S . Jeder der Theile



Reguliruhr mit Verbindungsnetz in Washington. Fig. 25

1 bis 64 trägt einen Zahn; jeder dieser Zähne biegt bei Berührung mit der Feder a diese nach links, sodass sie den für gewöhnlich bei g geschlossenen und durch das Rahnestromrelais E fließenden Strom des Elementes P unterbricht. Die den Sekunden 55 bis 60 entsprechenden Theile des Rades R tragen dagegen keine Zähne; dafür trägt das Rad R auf dem Theil 60 einen Zapfen c , welcher bei der 60. Sekunde die Feder b berührt und zurückbiegt, sodass der Rahnestrom jetzt durch die Feder b unterbrochen wird. Vermittelt das Relais E wird nun bei Stromunterbrechung durch Feder a oder b der Strom $M P$, welcher Abzweigungen nach sämtlichen Hafenspitzen der Vereinigten Staaten besitzt und dort die Zeitballle auslöst, und der Strom $T P$ geschlossen, der seinerseits wieder durch das Arbeitsstromrelais T die angeschlossenen Stadt- und Fernleitungen schliesst und deren Uhren regulirt.

Als Fernleitungen benutzt man die Telegraphenlinien der Western Union Co., deren Betrieb für die elektrische Uhrenregulierung Mittags einige Minuten lang unterbrochen wird. Die Regulierung geht dann folgendermassen von Statten:

Gegen Mittag wird die Reguliruhr bei ausgeschaltetem Signalgeber R und unter Ausschaltung der Leitung $M P$ mit Hilfe des ihr zugehörigen Chronographen und der vorher auf Normalzeit korrigierten Normaluhr auf die Normalzeit eingestellt. Dann wird um 11 Uhr 56 Min. 45 Sek. der Signalgeber R eingeschaltet, indem man den Schalthebel C auf den Sekundenkontakt a stellt. ²⁾ Dadreh ist der Rahnestrom von P über S , Feder a , Kontakt g , d und Relais E geschlossen. Das sich mit dem Sekundenzähler S drehende Rad R schickt nun durch Vermittelung der sekundlich von dem Kontakt g abgehenden Feder a und Beteiligung des Relais E von 11 Uhr 56 Minuten

45 Sekunden bis 11 Uhr 59 Minuten 50 Sekunden, also ca. 8 Minuten lang Sekundensignale durch die Leitung $T P$ und damit durch die Stadt- und Fernleitungen, nicht aber durch die Leitung $M P$, welche bei s noch geöffnet ist. Diese Sekundensignale reguliren die an die Stadt- und Fernleitungen angeschlossenen Uhren in einer weiter unten noch zu beschreibenden Weise. Nachdem nun der Signalgeber R 8 Minuten lang die Sekundensignale ausgesendet hat, wird um 11 Uhr 56 Min. 50 Sek. der Schalthebel C von dem Sekundenkontakt a auf den 12 Uhr-Stundenkontakt A gestellt und jetzt auch s eingeschaltet. Unabhängig von dieser Umschaltung dreht sich das Rad R gleichmässig weiter und kommt jetzt in die Stellung, wo die Zähne 56, 57, 58, 59, 60 fehlen. Man erhält jetzt also keine Sekundensignale mehr; nun aber tritt genau bei der 60. Sekunde, d. h. um 12 Uhr Mittags mittlere Sonnenzeit bezogen auf die Zone Washington (75° westlicher Länge) das einmalige 12 Uhr-Signal ein und zwar dadurch, dass der Zapfen c bei Beginn der 60. Se-

kunde die Feder b zurückbiegt, dadurch das Relais E betätigt und so das 12 Uhr-Signal in die Zeitballleitung $M P$ und in die übrigen Leitungen schickt. Durch den Stromschluss der Leitung $M P$ werden dann die Zeitballle sämtliche Häfen elektrisch ausgelöst, sodass sie präzise 12 Uhr betriebsfertig sind und die Schiffe ihre Chronometer darnach einstellen können (s. Fig. 26 und 27).

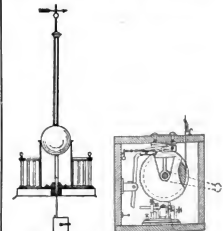


Fig. 26

Fig. 27

Es handelt sich nun noch darum, wie die von dem Observatorium in Washington ausgesandten Sekundensignale und das 12 Uhr-Stundensignal die an die Stadt- und Fernleitungen angeschlossenen Uhren reguliren. Um diese Regulierung darzulegen, wollen wir gleich den komplizierten Fall annehmen, dass wir es mit der Uhrenregulierung vom Observatorium aus nicht in Washington selbst, sondern in einer anderen Stadt, z. B. in der nächsten Zone und zwar in Chicago zu thun hätten. In Chicago be-

findet sich eine von Washington aus regulierte Unterstation; das Schaltungsschema zeigt Fig. 28.

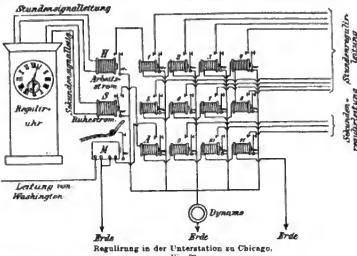
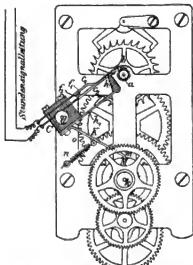


Fig. 28.

Wir sehen hier eine Reguliruhr mit zwei getrennten Stromkreisen. Der eine arbeitet als Sekundensignalleitung mit dem Ruhestromrelais *S*; er wird betätigt durch einen Sekunden- und 12 Uhr-Stundensignalleiter, welcher ebenso von der Reguliruhr in Chicago betrieben wird, wie der Hauptsignalleiter *R* in Washington (s. Fig. 25); der andere Stromkreis arbeitet als Stundensignalleitung mit dem Arbeitsstromrelais *H*; er wird durch einen besonderen Stundensignalleiter betrieben, welcher nur in den Reguliruhren der Unterstationen angebracht ist und durch Fig. 29 veranschaulicht wird.



Stundensignalleitung der Reguliruhr in Chicago. Fig. 29.

Auf der Sekundenscheibe *s* sitzt ein isolierter Daumen *b*; zwei von einander isolierte Metallarme *c*₁ und *c*₂, welche federnd gelagert und für den stündlich einmal erfolgenden Stromschluss bestimmt sind, sind auf einem isolierenden Block *C* befestigt, der seinerseits in *d* drehbar gelagert ist. Beide Arme *c*₁ und *c*₂ tragen Platinspitzen *f*₁ und *f*₂, welche einander zugekehrt sind und untereinander liegen. Die Enden der beiden Arme liegen in derselben Ebene und ruhen auf einem isolierenden Block *k*, der durch den Arm *h*, fest mit *C* verbunden ist. In dieser Lage berühren sich die Kontakte *f*₁ und *f*₂ nicht, sodass die Stundensignalleitung unterbrochen ist. Der untere Arm ist etwas kürzer als *c*₁. Wenn die Arme daher zu zweien auf dem Daumen *b* auf-

liegen, so wird *c*₂ zuerst niederfallen und beim Zurückschneiden den Strom bei *f*₁, *f*₂ schliessen; etwas später fällt dann *c*₁ und

öffnet den Strom wieder. Die Dauer des Kontaktes hängt von dem Längeunterschiede der beiden Arme ab; praktisch wird dieser so bemessen, dass der Stromschluss gerade eine Sekunde dauert. Da sich der Daumen *b* mit der Sekundenscheibe *s* dreht, so würde bei jeder Umdrehung, d. h. jede Minute einmal ein Stromschluss erfolgen. Um dies jedoch zu vermeiden und um unbenutzte Reibung auf der Sekundenscheibe zu verhindern, schaltet der Block *C* die Arme *c*₁ und *c*₂ für gewöhnlich aus, sodass sie nicht jede Minute Kontakt bilden können. Zu diesem Zwecke trägt der Block *C* einen Steg *k*, dessen unteres Ende durch eine Feder *n* beständig gegen eine auf der Minutenachse befindliche Scheibe *m* gepresst wird. Diese Scheibe trägt eine Einkerbung *u*, in welche das untere Ende des Steges *k* bei jeder Umdrehung des Minutenrades, d. h. alle Stunde einmal, einschnappt, worauf dann *c*₁ und *c*₂ mit Hilfe des Daumens *b* die Stundensignalleitung schliessen. An diese Stundensignalleitung sind durch das gemessene Relais *H* und durch die Einzelrelais 1—11 (s. Fig. 28) die Uhren von Privatstationen angeschlossen.

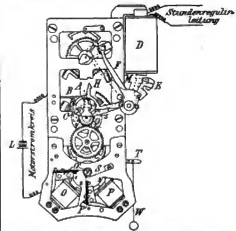
Diese Uhren werden jede Stunde selbstthätig regulirt und aufgezogen. Die zu diesem Zweck an den Privatuhren angebrachte Einrichtung, welche von der Self Winding Clock Co. herührt, zeigt Fig. 30 die stündliche Regulierung wird auf folgende Weise bewirkt. Der durch den Stundensignalleiter der Reguliruhr (s. Fig. 29) geschlossene Strom fließt durch das Relais *H* die stündlichen Regulirstrome des Relais 1—11 (s. Fig. 28). Ein so geschlossener Regulirstrom durchfließt die Stundensignalleitung und damit den an sie angeschlossenen Elektromagneten *D* der zu regulierenden Uhr (s. Fig. 30); dieser zieht seinen Anker *E* an und dreht so den mit dem Anker *E* verbundenen Winkelhebel *FG* in die punktierte Stellung, bis nämlich die Spitzen von *G* bei 4 und 5 in das Minutenrad und das Ende von *F* in das horz förmige Stück *N* des Sekundenrades eingreift. Dadurch werden Minuten- und Sekundenzeiger jede Stunde einmal gleichzeitig in die richtige Stellung gebracht, sodass die Uhren auf diese Weise stündlich regulirt werden.

Ausserdem werden diese Uhren auch jede Stunde durch einen kleinen Elektromotor *OP*, welcher im Uhrgehäuse untergebracht ist (s. Fig. 30) selbstthätig wieder aufgezogen. Den Strom hierzu liefern zwei Leclanché-Elemente *L*. Geschlossen wird der Strom dadurch, dass der mit dem

Minutenrade sich drehende Zapfen *C* bei jeder Umdrehung dieses Rades, d. h. jede Stunde einmal, mit dem festen Metallstück *A*, das über *B* mit den Elementen *L* verbunden ist, Kontakt macht.

Während an die oben beschriebene Stundensignalleitung und Regulirleitung Privatleute angeschlossen sind, denen eine stündliche Regulierung genügt, ist ausserdem noch eine Sekundensignalleitung und Regulirleitung vorhanden, welche infolge der sekundlichen Regulierung mit grösserem Präzisionsgrade arbeitet. An dieses Leitungsnetz sind hauptsächlich Uhrmacher und Eisenbahntationen angeschlossen. Die Uhren dieser Leitung werden durch Vermittelung des Sekundensignalleiters der Reguliruhr in Chicago durch das Ruhestromrelais *S* und die dadurch wieder betätigten Relais 9, 10, 11 sekundlich regulirt.

Es handelt sich jetzt noch darum, wie die Reguliruhr der Unterstation Chicago mit der Hauptreguliruhr zu Washington in Uebereinstimmung gebracht wird. Dies geschieht wieder nach dem Princip des Chronographen und zwar in origineller Weise mit Hilfe eines Morseapparates. Der Morsereiber *M* (s. Fig. 28) besitzt zwei Elektromagnete; der eine wird durch die Fernleitung von Washington erregt, welche von 11 Uhr 56 Min. 45 Sek. bis 11 Uhr 59 Min. 50 Sek. Sekundensignale und dann 11 Uhr 59 Min. 50 Sek., d. h. genau um 12 Uhr (für Chicago also genau um 11 Uhr) das Stundensignal empfängt, der andere durch den Sekundensignalleiter der Reguliruhr in Chicago, welcher das Relais *S* und dadurch wieder das Relais *A* betätigt. Die Anker der beiden Elektromagnete sind mit Schreibstiften versehen (s. Fig. 31).



Uhr mit selbstthätiger Regulierung u. Aufzuehrvorrichtung. Fig. 30.

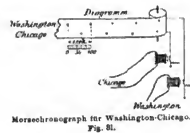


Fig. 31.

Diese Stifte machen bei jeder Erregung der beiden Elektromagnete entsprechende Punkte auf einem mit konstanter Geschwindigkeit sich fortbewegenden Papierstreifen. Das so erhaltene Diagramm dient dann wie früher zur Berechnung des Zeitunterschiedes der beiden Uhren in Washington und Chicago und damit zur Berichtigung der Chicagoer Reguliruhr.

Die im Vorhergehenden beschriebene elektrische Zeitregulierung hat sich in den

Vereinigten Staaten seit Jahren vorzüglich bewährt. Selbst für die entferntesten Orte, deren Uhren von Washington aus regulirt werden, beträgt die Differenz gegen die Normalzeit höchstens $\frac{1}{4}$ Sekunde. Auch haben die selbstthätig elektrisch regulirten und selbstthätig elektrisch aufgezogenen Uhren bei dem amerikanischen Publikum trotz des hohen Abonnementspreises von jährlich 120 M schon grosse Verbreitung gefunden; es sind bis jetzt ca. 20000 Privatbonneten an das gesammte Netz angeschlossen.

H. K.

FÜR DIE WERKSTATT.

Erwärmung von Gleichstromankern.

Mr. Ernest Wilson veröffentlicht im „Electrician“ eine ausführliche Arbeit über Versuche mit Gleichstromdynamos zum Zweck der Feststellung des Gesetzes, nach welchem sich die Erwärmung mit der Abkühlungsfläche und Umfangsgeschwindigkeit ändert. Er kommt dabei auf die bekannte Formel

$$T = \frac{a}{\sigma(1 + b v)}$$

setzt gewöhnlich in der obigen Formel $b = 0,1$, nach Wilson jedoch schwankt b zwischen 0,18 und 0,238, je nachdem die Temperaturmessung durch Bestimmung der Widerstandserhöhung in den Ankerdrähten oder mittels aufgelegter Thermometer gemacht wird. Als kühlende Oberfläche zur Berechnung von σ nimmt Wilson die äussere Ankerfläche ohne Rücksicht auf den Kommutator oder etwaige innere Ventilationskanäle, also die Oberfläche eines Cylinders von der Länge des bewickelten Ankers und seine beiden Endflächen. Wenn man die von Wilson gegebenen Formeln für Metermaass und Grad Celsius umrechnet, so erhält man bei Messung der Temperaturerhöhung mittels Thermometer für die Temperaturerhöhung

$$T = \frac{485}{\sigma(1 + 0,238 v)}$$

dabei ist σ die Oberfläche in cm^2 per Watt Effektverlust (also einschliesslich Kupferwärme, Hysteresis und Wirbelströme) und v die Umfangsgeschwindigkeit des Ankers in m per Sekunde. Wird die Temperaturerhöhung jedoch durch den Zuwachs im Ankerwiderstand bestimmt, so stimmt folgende Formel besser mit den Versuchen

$$T = \frac{640}{\sigma(1 + 0,18 v)}$$

in mehrfacher Richtung durch planmässige Einrichtung aus, weshalb sie in ihren Hauptzügen beschrieben werden mag.

Das Grundstück, von welchem Fig. 22 den Plan zeigt, zerfällt in 2 Theile, nämlich:

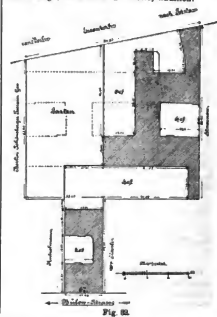


Fig. 22



Fig. 20

in welcher T die Temperaturzunahme über Lufttemperatur, σ die Abkühlungsfläche per Watt Effektverlust, v die Geschwindigkeit der Oberfläche des Ankers und a und b Konstanten bedeuten. Ans Mangel an Raum können wir nicht die ganze übrigens sehr sorgfältige Arbeit hier wiedergeben, sondern müssen uns darauf beschränken, das Endergebnis zu bringen. Dasselbe ist besonders deshalb interessant, weil nach Wilson's Versuchen der Einfluss der Geschwindigkeit der äusseren Ankeroberfläche grösser ist, als bisher angenommen wurde. Man

Diese Formeln beziehen sich auf zwei- polige Trommelanker, deren Länge nicht kleiner ist als der Durchmesser.

Die neue Fabrik der Aktien-Gesellschaft Mix & Genest.

Zwischen der Bülowstrasse und dem Rangterrain der Potsdamer Bahn in Berlin hat die A.-G. Mix & Genest vor mehr denn Jahresfrist ein dazselb mitgetheilt haben, am 1. Januar d. J. bezogen wurde. Die neue Fabrik zeichnet sich

1. Das Vordergrundstück, Bülowstr. 67, mit 17,5 m Strassenfront und ca. 766 m^2 Fläche, von denen 520,15 m^2 bebaut sind; die Gebäude bestehen aus Vorderhaus, Seitenflügel und Quergebäude und umfassen nur Wohnungen und 2 Läden, die sämtlich anderweitig vermiethet sind.

2. Das hinter diesem und den benachbarten Grundstücken sich ausdehnende eigentliche Fabrikterrain von 5822 m^2 Fläche, wovon zur Zeit 1652 m^2 bebaut sind. Der nördliche, als „Garten“ bezeichnete Theil ist vorläufig unbebaut; die punktirten Linien geben an, wie eine spätere eventuelle Erweiterung des Einbauplanes geplant ist, während der schraffierte Theil den Grundriss der jetzt stehenden Ge-

bäude darstellt; diese letzteren bestehen aus einem, von Süden (in der Fig. 22 rechts) gesehen h-förmigen Hauptgebäude, welches die Büreaus, Lagerräume und Arbeitsstätte enthält und aus 3 Anbauten, nämlich einem am südlichen Ende das vorderen Hofes belegenen 3-stöckigen Stallgebäude mit Kutschewohnung, einem an das Hinterhaus ansetzenden Schuppen, enthaltend die Galvanoplastik mit der Brenne und dem Säurelager, welche an die Rückseite des Hauptgebäudes stoßen.

Unsere Abbildung, Fig. 23, zeigt eine von dem Souterrain aus aufgenommene Ansicht der Anlage. Links von dem Thurm der Lutherkirche ist das Wohnhaus sichtbar, durch welches eine 4 m breite Durchfahrt den Verkehr nach dem Fabrikterrain vermittelt. Das Hauptgebäude der Fabrik ist 5-stöckig und besteht aus einem an dem vorderen Hof entlang sich erstreckenden, 46,5 m langen und 14 m tiefen, vorderen Quergebäude, von dem in der Abbildung nur das rechte Ende mit der Durchfahrt nach dem hinteren Hofen sichtbar ist, einem an dieses Gebäude ansetzenden, 15,10 m langen und 19 m breiten Seitenflügel und endlich dem hinteren, 23,4 m langen und 14 m breiten Quergebäude.

Die drei Flügel des Hauptgebäudes sind 21 m hoch und bis zur Brüstungshöhe des ersten Stockes mit rothen, oberhalb derselben mit gelben Steinen verkleidet, während die Giebel- und Fensterbekleidung durchweg aus rothen Formsteinen bestehen. Am südlichen Ende des hinteren Quergebäudes ragt der 1,5 m hohe Schornstein empor, an welchen die Schersteine der Glühöfen, des Gussofens, der Schmiedesegelegeri sind. Ausserdem ist in einer von ersterem erwärmten Nische eine weite Thorrohrleitung zum Abzug der Säurechlores aus der Metallbrenne nach oben geführt. Der Schornstein, ebenso wie sämtliche Gebäude sind mit Blitzableitern versehen.

Die Decken der einzelnen Stockwerke sind massiv hergestellt und die Untersüge werden durch 94 Stück gusseiserner, feuersicher ummantelte Säulen getragen. Die Träger ruhen auf den unteren Flanschen der Untersüge, sodass letztere drei horizontalen Transmissionsriemen nicht hinderlich werden. Die Gewölbe sind aus porösen Vollsteinen hergestellt. Der Fussboden besteht aus gehobelten und gespannten 5 cm Bohlen auf Lagerhölzern, welche durch Beisenklammern mit den Kappenträgern fest verbunden sind, sodass es möglich ist kleine Maschinen direkt auf den Fussboden festzustellen.

Das Dach ist ebenfalls wie die Decken zwischen Trägern aus Steinblechen gewölbt und mit Cementbeton abgedeckt, auf welchen dann noch 4 cm starke Korksteiplatten in Asphaltit verlegt sind, um ein Schmelzen der Decken im Winter zu verhindern. Auf diese Platten ist dann das Holzcementdach gelegt.

Von den drei Anbauten ist das Stallgebäude mittels eines Holzcementdaches an Schaling, die beiden hinteren Anbauten dagegen mit einem Doppelpappdach abgedeckt.

Die Höfe und Fahrbahnen sind mit 25 cm starkem Cementstrich mit Zusatz von Eisenfeilspänen belegt; die Mitte der beiden grösseren Höfe wird durch je eine längliche rassenbesetzte Insel mit Einfassung aus Granitstreifen eingegrenzt.

Das vordere Quergebäude und der Seitenflügel sind unterkellert. Das Souterrain enthält Lageräume für Rohmaterialien, einen Raum mit Werkzeugschränken und Arbeitsplätzen für die Stadtmonteure, die hier geringfügige Reparaturen etc. ausführen können, und endlich eine Kantine, in welcher die Angestellten und Arbeiter der Fabrik gegen eine niedrige Bezahlung kalte und warme Speisen und Getränke erhalten können.

Fig. 24 zeigt den Grundriss des Erdgeschosses sämtlicher Gebäude. Links von der Durchfahrt im vorderen Quergebäude liegt die Portierwohnung. Rechts in der Durchfahrt befindet sich der Hauptanfang, durch welchen man über ein nach hinten belegenes Treppenhaus nach den Direktions-, Ingenieur- und kaufmännischen Büreaus im ersten Stock gelangt. Den inneren Verkehr zwischen den einzelnen Stockwerken vermitteln 3 andere Treppenhäuser, eines in jedem Flügel; die 13 m breiten Treppen sind aus breiten Steinfliesen hergestellt, welche hochkantig auf Wellblech gelagert und durch Bohlen abgedeckt sind. Das Warenverkehrl findet mittels dreier Aufzüge statt, von denen ein grosser für 1000 kg in dem nordwestlichen Ende des hinteren Quergebäudes angebracht ist; ein kleiner Aufzug befindet sich am südlichen Ende desselben Gebäudes neben dem Treppenhaus und ein zweiter von gleicher Grösse am westlichen Ende des Seitenflügels.

Das Erdgeschoss des Vordergebäudes enthält 2 grössere Lageräume für fertige Waren,

ferner den Packraum und die Montierabgabe, welche durch Glaswände mit Schieberfenstern von den Lagerräumen getrennt sind. Vor den Schieberfenstern sind auf beiden Seiten breite Tische, an denen die zur Einpackung bzw. Ablieferung an die Stadtmonteure fertigen Waren von den Packern bzw. Monteuren in Empfang genommen werden. Das Büreau für den Stadtankauf, dem die Monteur unterstellt sind, und das Baubüreau befinden sich neben der Monteurabgabe. Vor dem Gebäude erstreckt sich bis zum nördlichen Ende des Packraumes eine 1,25 m breite und 1 m hohe Rampe, an welche die Wagen verfahren und die gepackten Kisten etc. aufladen. Endlich ist das Abnahmestimmer neben der Durchfahrt zu erwähnen, in welchem neben einem Fenster, welches Anblick auf das Thor gestattet, die Skala der grossen Centes-

Das vordere Quergebäude enthält im ersten Stockwerk auf beiden Seiten eines fast durch die ganze Länge sich erstreckenden Korridors Büreauräume für die Direktoren, für den Ingenieur, den Büroassistenten, die Buchhalter, Kasse für den Einkauf, die Installation, ferner ein grösseres technisches Büreau, einen Sitzungssaal mit Ausstellungsschranken, ein Schreibzimmer mit drei Schreibmaschinen, ein Wartezimmer, eine Telefonentrale, die Registratur, ein Redaktionszimmer und ein Messzimmer, im Ganzen 16 helle, freundliche Räume, die gediegen und geschmackvoll ausgestattet sind; die Fussböden sind überall mit Linoleum belegt und die Wände tapetiert. Das vorderste technische Büreau, welches die südwestliche Ecke des Gebäudes einnimmt, steht durch eine Thür mit dem Dach der Remise in Verbindung,

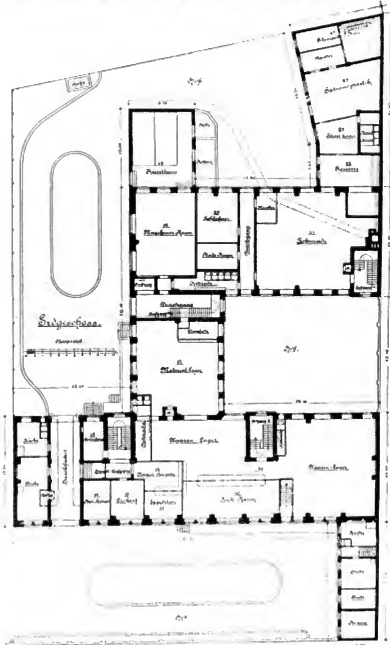


Fig. 24

malwaage angebracht ist; die Platte der letzteren nimmt das östliche Ende der Durchfahrt ein. An dieser Stelle erfolgt die Kontrolle der eingehenden Rohmaterialien, die darauf an der am Seitenflügel entlang sich hinziehenden, 1 m hohen Rampe abgeladen werden. Diese Rampe steht durch eine Thür in Verbindung mit dem Materiallager im Erdgeschoss des Seitenflügels. Grössere Rohmaterialien werden im Keller aufbewahrt, der über eine Treppe am östlichen Ende der Rampe zugänglich ist. Die Auslieferung von Materialien für die Werkstatt findet an dem Fusse der mittleren Fabriktrappe statt, die an dem Vorplatze des Materiallagers verüfbar ist; beide Räume stehen durch Schieberfenster mit einander in Verbindung.

Über welches eine auf dem Boden der Remise eingerichtete Dankelkammer zugänglich ist; hier werden die Vorarbeiten für die Herstellung von Lichtpausen und Photographien ausgeführt; die Lichtpausen werden auf dem Dache aufgestellt, zu welchem dasselbe mit einer Bretterlage belegt und mit einem eisernen Gitter ausmisset ist.

Die sämtlichen anderen Räumlichkeiten des Gebäudekomplexes gehören dem eigentlichen Fabrikbetriebe an. Das zweite und dritte Stockwerk des Vordergebäudes ist in kleinere Arbeitsäle getheilt, während der vierte Stock dieses und die sämtlichen Stockwerke der beiden anderen Flügel je einen grossen Arbeitsaal bilden.

Der Antrieb der Arbeitmaschinen erfolgt durch mechanische Transmissionen, welche in jedem einzelnen Arbeitssaal getrennt abgestellt werden kann und durch eine 100 PS-Dampfmaschine behältigt wird; letztere ist in einem Arbeitssaal im Erdgeschoss des hinteren Flügels aufgestellt, welcher gelb mit blauem Fries und Rot verblendet und dessen Fußboden aus Granitplatten hergestellt ist. In demselben Räume steht auch eine Dynamomaschine mit 65 V Polespannung, welche die großen Elektromagnete zur Herstellung von Stahlmagneten mit Strom versorgt. Die Dampfmaschine wird von zwei in dem antostenden Kesselhaus angefertigten Kesseln von je 60 m³ Heißfläche gespeist (s. Fig. 84).

Neben dem 1/2 m tief liegenden, innen gelb verblendeten Kesselhaus befindet sich der Kohlenraum, welcher 1 m unter und 1 m über Terrain gebaut und mit Wellblechplatten bedeckt ist. Zum Einbringen der Kohlen können die Wellblechplatten abgenommen werden. Die Verbindung der Kessel mit dem Schornstein wird durch einen 1,15 m weiten und 20 m langen Rauchkanal hergestellt, die Sohle desselben liegt 2,30 m tief.

Neben dem Maschinenraum liegt die Schloßerei mit 2 doppelten und 2 einfachen Stechzeugen und an diese antostend ein Baderraum mit Kalt- und Warmwasserbräusen für den besondern Gebrauch der Schleifer. Rechts von einem Durchgang befindet sich dann die Schmiede, welche 1 Esse mit 6 Gebläsen, 4 Frikationspressen, 3 Amboss, 2 große Glühöfen mit 6 Chamottentiegeln und einige Bohrmaschinen enthält.

Im ersten Stockwerk des Seitenflügels befindet sich eine Schlosserei. Die antostende Dreherei in dem hinteren Flügel enthält 55 Werkzeugmaschinen, darunter 9 Schraubebänke, von denen 2 automatisch betrieben werden, 8 Revolverbänke, 4 Transportbänke, 2 Excenterpressen von 65 resp. 55 Centnern, 3 Kreisägen, 7 Facon- und Einschneidbänke, 7 Breinckers und 8 Gewindeschneidbänke.

In der darüber liegenden Fraiserlei sind 19 Fraisebänke, 3 automatische Räderfraisebänke, 8 Pleinbänke, 3 Leitpindelbänke, 4 Bohrmaschinen mit je 6 Spindeln, 2 Gewindeschneidbänke, 11 Spezialdrehbänke für Telephontheile und 7 gewöhnliche Drehbänke aufgestellt.

In den bisher beschriebenen Arbeitssälen werden die Einzeltheile für die Apparate der Schmelzen, Stansen, Pressen, Fraisen oder Drehen hergestellt, welche in den nachstehenden Abtheilungen weiter bearbeitet und zusammengesetzt werden.

In dem Saal für Haustelegraphenbau, von der Fig. 85 eine Ansicht gibt, werden die erasmantirten Metallplatten mit Zug- oder Druckkontakten ausgerüstet, sowie allerlei Sicherheitskontakte, eiserner Wecker und dergl. hergestellt.

Die Abtheilung für Telephonbau, in Fig. 86 theilweise dargestellt, beschäftigt sich mit der Ausführung der über 100 verschiedenen Arten von Telephonstationen für kurze und lange Entfernungen zur Verwendung auf dem Schreibtisch oder an der Wand und liefert dieselben nach der Revision für Apparate der Privatkundschaft.

Im Tableaubau werden die Nummernkästen mit Pendel, Fall-, Stromwechsel- oder Drehklappen versehen, sowie die Glasgehäuse mit Goldlithium, Goldhochbau und schwarzen Grund bemalt.

Neben diesem Saal im hinteren Querflügel ist die Abtheilung für die Herstellung der kleineren Apparate, welche für die Postverwaltung geliefert werden. Hier werden die kleinsten Mikrotelephone, Theile für die Telephonspindel der Postverwaltung, Weckerkontrollröhren, Wasserstandsformeln und sonstige Präzisionsgegenstände hergestellt. Die Werkstatt enthält 17 Drehbänke, 3 Bohrmaschinen und 1 Kreisäge. Die sämtlichen Apparate aus verschiedenen Saal werden nach der sogenannten Postrevision geliefert. Die beiden Revisionskabinen sind durch mehrere Leitungen verbunden, welche je an einem Schaltbrett endigen, das mit künstlichen Widerständen, Kondensatoren, Selbstinduktionspulen und Entlörlöhnen ausgerüstet ist. Mittels dieser Einrichtung können die Telephonapparate geprüft und unter ähnlichen Verhältnissen justirt und durchgesprochen werden, wie diejenigen, unter welchen sie nachher Verwendung finden sollen.

Das vierte Stockwerk des vorderen Flügels wird von einem grossen Saal für Gieckenbau eingenommen. Die Einrichtung dieser Abtheilung (Fig. 87) umfasst 25 Bohrmaschinen mit zusammen 85 Spindeln, (eine dieser Maschinen zählt 12 Spindeln) ferner 8 Drehbänke, eine Ziehbank, 6 Gewindeschneidbänke, 12 Bänke mit einer Maschine zum Einschrauben von Holzschrauben, ausserdem mehrere Spezialmaschinen, wie a. B. eine mehrtheilige Hölzfabrik zur Bearbeitung

der Glockenkasten, eine Rundfräsmaschine zur Herstellung der patentirten Hammersteile aus dem Weckerankern, ein Hammerwerk zur Ausführung des patentirten Nieverfahrens etc.

Im Seitenflügel befindet sich in demselben Stockwerk der Saal für Holzmontage, in welchem hauptsächlich die Telephonspindel für die Postverwaltung mit den einzelnen Apparathellen ausgerüstet und mit der inneren Schaltung versehen werden.

Im hinteren Flügel liegt der in Fig. 88 abgebildete Arbeitssaal in welchem die Vielfachumschalter, sowie die Umschalter für die Inoturbau-Linien der Reichs-Postverwaltung montirt werden. Die Einrichtung dieser letzteren Ab-

Artikel und Versuche mit Erfindungen gemacht, sowie die Normtheile für die Fabrikation neuer Gegenstände ausgeführt.

Im dritten Stockwerk dieses Flügels liegt auch eine besondere Werkstatt für die Herstellung der in der Fabrik benötigten Spezialwerkzeuge; dieselbe enthält 4 Leitpindel-Drehbänke, eine Vorgelege-Drehbank, 4 gewöhnliche Drehbänke, 8 Universalfräsmaschinen, eine Hebelmaschine, eine Fräs- und Schleifmaschine mit rotirender Aluminiumplatte.

In dem an das Bahnherrn antostenden Anbau (siehe Fig. 84) ist nächst der Schmiede eine Gelbgießerei eingerichtet; neben derselben ist das Stanzrigger und hinter diesem eine mit besonderen Ventilationsvorrichtungen eing-



Fig. 85



Fig. 86

theilung umfasst eine grössere Anzahl Drehbänke und Bohrmaschinen, sowie Spezialbänke zur Formirung der Klinkenkabel etc.

In dem zweiten Stock des Vordergebäudes befindet sich die Rollenwickerei mit 19 Rollenmaschinen, welche von der Firma selbst nach eigener Konstruktion hergestellt sind, und 11 Webaisten'sche Brücken zum Messen der Leitungswiderstände der Drahtspulen.

An demselben Stock in diesem Flügel liegt die Werkstatt für Modellbau. In diesem Saal werden die ersten Protostücke für neue

richtete Metallbrennerel. Die mittels eines Ventilators abgesaugte säurefreie Luft wird mittels der eingangs erwähnten gläsernen Thorrohre in einem Kanal an dem Schornstein hochgeführt bis zur Mündung, sodass der schädlichen Einwirkung der Säure nach Möglichkeit vorgebeugt ist. In diesem Anbau befindet sich ferner die Abtheilung für Galvanoplastik mit Gold-, Silber-, Kupfer-, Nickel- etc. Bädern, welche von einer Dynamo mit 6 V gespeist werden; ausserdem enthält das Gebäude noch einige Räumlichkeiten für den Elementenbau

und für die Aufbewahrung von Theilen für galvanische Elemente.

Die Arbeitsäle, deren Wände getüncht sind, haben eine gute Ventilation und machen einen hellen und freundlichen Eindruck, sie enthalten sämtlich sehr praktisch eingerichtete Waschvorrichtungen, welche direkt aus der Wasserleitung gespeist werden, sowie Kleiderschränke. Die Heizung sämtlicher Räume geschieht mittels einer Niederdruck-Dampfheizungsanlage mit Rippenröhren in den einzelnen Räumen. Die Beleuchtung, soweit sie vorgesehen ist, geschieht mittels Auer'schen Glühlichtes, da mit Rücksicht auf den geringen Gebrauch an Licht eine elektrische Anlage sich nicht verlohnen würde, umsoweniger, als eine Gasleitung für die

der Fabrikäle untereinander ist eine 50 Anschlüsse umfassende Fernsprechanlage vorhanden, indem jedes einzelne Bureau und jeder Fabrikaal telephonischen Anschluss nach einer Centralen hat. Ausserdem haben diejenigen Büreaus, welche hängender mit einander verkehren, direkte Verbindungen miteinander durch ein Linienwähler-System. Ferner ist eine elektrische Alarm- und Sicherheitsvorrichtung vorhanden, welche die Arbeitsäle mit dem Maschinenraum verbindet, und zur Regulierung des Laufes der Fahrstühle etc. dient.

Die Fabrikräume bieten Platz für 800 Arbeiter; jedoch können bei starker Beschäftigung noch weitere 800 Arbeiter ohne Beengung eingestellt werden. Zur Zeit zählt das gesammte

Der letztjährige, sehr günstige Geschäftsabschluss veranlasste die Direktion der Gesellschaft, einen Theil des Ueberschusses zum Wohle der Arbeiter eine Firma auszurufen, indem ein Beamten- und ein Arbeiterunterstützungsfonds gegründet wurde. J. H. W.

Das Fernsprechnetz in Holland.

Ans einem Artikel, welchen der Telegrapheninspektor A. R. v. Sijthoff kürzlich in der holländischen Zeitschrift „Electra“ veröffentlicht hat, bringen wir nachstehend einen Auszug. Nach einer eingehenden Besprechung der Verwendung des Telephons im Telegraphenbetriebe geht der Verleger zur Besprechung des eigentlichen Fernsprechnetzes über, welches in Holland ausschließlich für privat Gesellschaften oder Unternehmer betrieben wird.

Die privaten Fernsprechnetze zerfallen in vier Kategorien:

- A) Telephonnetze, welche innerhalb einer Ortschaft bergestellt sind:
 1. Netze für Privatinteressenten,
 2. Netze für den Dienst des Publikums (Stadtnetze);
- B) Netze, welche Vororte oder Grundstücke ausserhalb der Stadtgrenze mit den Stadtnetzen verbindend;
- C) Interverbane Verbindungen;
- D) Internationals Verbindungen.

A) 1. Netze für Privatinteressenten.

Die ersten Koncessionsbewerbungen für die Herstellung von dem Privatgebrauch dienenden Telephonlinien bezogen sich hauptsächlich auf Verbindungen zwischen den Büreaus der städtischen Behörden, z. B. der Polizei, der Feuerwehr, der Wasserwerke etc., zwischen den Trambahnhauptstationen, zwischen den Wohnungen und des Büreaus und Fabriken und in einigen Fällen auch zur Ermöglichung des Verkehrs zwischen zwei oder mehreren Personen derselben Ortschaft. Solange die so beanspruchten Verbindungen jenen Charakter bewahrten und innerhalb der Grenzen des Gebietes einer Gemeinde blieben, gestattete der Staat ohne Vorbehalt die Herstellung und Benutzung derselben, sobald aber Gesuche um die Herstellung von Verbindungen auf grössere Entfernungen und zwischen verschiedenen Ortschaften aufgetaucht, sah die Regierung die Gefahr einer Schädigung der finanziellen Interessen des Post- und Telegraphenbetriebes voraus und genehmigte seit dem Jahre 1888 derartige Koncessionen nur noch unter der Bedingung der Zahlung einer jährlichen Entschädigung seitens der Beteiligten, die je nach der Entfernung und der Wichtigkeit der Linie festgesetzt wurde und die in der Regel bei ab 160 M steigt, mindestens aber 50 M betrug. Ihren Jahresberichten zufolge hat die Telegraphenverwaltung

von 1890-1894 . . .	126 Koncessionen
" 1885-1890 . . .	125 "
" 1880-1884 . . .	108 "

für Privattelephonlinien genehmigt.

A) 2. Oeffentlicher Verkehr (Stadtfern-sprechnetze).

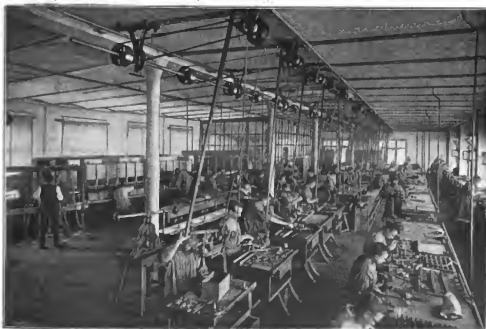
Die erste Koncession zur Errichtung eines öffentlichen Telephondienstes wurde am 30. November 1880 der International Bell Telephone Company bewilligt, welche die Genehmigung zur Errichtung eines Stadtfernprechnetzes in Amsterdam nachgesucht hatte. Am 19. Februar 1881 wurde diese Koncession auf die Nederlandsche Bell Telephone Maatschappij in Amsterdam übertragen, die unter Leitung des Herrn Dr. H. F. R. Hubrecht stand. Im Laufe desselben Jahres erhielt diese letztere Unternehmung noch Koncessionen für die Stadtnetze zu Groningen, Rotterdam und Utrecht, im Jahre 1882 für Almelo, Arnhem, Dordrecht, Enschede, Haag, Leeuwarden, Leyden, Nymwegen, Schiedam, Zaandam und Zwole, im Jahre 1883 für Haarlem, 1880 für Baar, Bussum und Hilversum, 1891 für Meassius und 1892 für Amersfoort und Vlaarding.

Diese Koncessionen sind widerruflich und unter der einzigen Bedingung bewilligt worden, dass die koncessionären Unternehmungen ihre Herstellungspläne und ihr Betriebsreglement der Prüfung und Genehmigung der Regierung unterwerfen. Seit 1887 legt jedoch die Regierung den Koncessionären auch die Verpflichtung auf, ihre Reglemente nach den Gesetzen oder gesetzlichen Verordnungen einzurichten, welche bezüglich des Telephondienstes erlassen werden können.

Die Niederländische Bell-Telephon-gesellschaft ging energisch ans Werk, sodass schon am 1. Juni 1881 der Betrieb in Amsterdam mit 2 Abonement abgenommen werden konnte; August 1882 folgte Amstern mit 40, September 1882 Rotterdam mit 81, 1883

Fig. 27.

Fig. 28.



Bunsenbrenner, welche die Mechaniker zum Löthen, Lackiren etc. benötigen, dennoch angelegt werden musste. Die künstliche Beleuchtung wird sehr wenig beansprucht, da sowohl in den Büreaus wie im Fabrikbetrieb die durchgehende, sogen. englische Arbeitszeit eingeführt ist: in der Fabrik von 7 Uhr Morgens bis 4 1/2 Uhr Nachmittags mit vierstündiger Frühstück- und halbstündiger Mittagspause und in den Büreaus von 8 Uhr Morgens bis 4 1/2 Uhr Nachmittags.

Für den internen Verkehr der Büreaus und

Personal etwa 60 Bureaubeamte und Ingenieure und rund 600 Arbeiter und Arbeiterinnen; von letzteren werden 150 besonders für Rollenwickeln, Lackiren und verschiedene Arbeiten in den Abtheilungen für Tableau- und Glockenbau beschäftigt.

Die Aktiengesellschaft Mix & Genest, welche im Jahre 1883 mit einem Kapital von 120000 M gegründet wurde, hat in diesem Jahre, wie wir z. Zt. mitgetheilt haben, das Aktienkapital mit Rücksicht auf den gestiegenen Geschäftsumsatz um 300000 M erhöht.

1888 Haag mit 8 und Groningen mit 5, endlich 1884 Utrecht, Harlem und Dordrecht mit resp. 40, 10 und 23 Abonnenten.

Gegenwärtig gibt es in den Niederlanden 30 im Betriebe befindliche Stadternetzwerke. Ausserdem ist eine Anzahl von Stadternetzwerken im Bau begriffen; so werden der Firma Kipp & Zonen in Delft Koncessionen für ein Netz in der Stadt Delft, ferner für ein Netz der Ortschaften Hof van Delft, Rijsewijk und Vreuchan, Herr J. v. Kayer zu Sint Aeta für ein Netz zu Oech und Herrn Fidemanz für ein Netz zu Opeforta bewilligt. Der Umfang der Thätigkeit der städtischen Telephonnetze erstreckt sich auf ein Gebiet von 5 km Radius vom Mittelpunkt des Ortes aus gerechnet.

Was das Stadtnetz von Zulpfen anbelangt, so ist zu bemerken, dass im Interesse des Betriebes und mit Rücksicht auf das spätere Anschliessen desselben an das interurbane Netz sämtliche Leitungen aus zwei Bousensetzungen bestehen.

Die folgende Tabelle dient zur Vergleichung der Tarife und der Bedeutung des Verkehrs der verschiedenen Telephonnetze in den Niederlanden.

Stadt.	Leistungsfähigkeit.	Abnehmer.	Contractanten.	Offizielles Sprachvermögen.	Insgesamt.	Zahl der Contractanten.	Abnehmer.	Contractanten.	Offizielles Sprachvermögen.	Insgesamt.	Zahl der Contractanten.	Abnehmer.	Contractanten.	Offizielles Sprachvermögen.	Insgesamt.
Amersfoort	8.	40	1	1	27	406									
Amsterdam	115	6	1380	146											
Arnhem	60	1	2	294	257										
Baare	60	1	1	10	40										
Bossum	60	1	2	5	600										
Breda	60	1	2	201	119										
Haag	110	2	7	367	362										
Groningen	60	1	2	177	298										
Harlem	60	1	1	169	279										
Hilversum	40	1	1	52	221										
Maastricht	60	1	1	1	—										
Rotterdam	118	1	8	963	229										
Schiedam	60	1	1	27	131										
Utrecht	60	1	4	211	37										
Vlaardingen	40	1	1	25	147										
Zaandam	60	1	1	174	187										
Breda	60	1	1	156	158										
Deventer	35	1	1	156	158										
Bois-le-Duc	35	1	1	156	158										
Vlaardingen	35	1	1	156	158										
Leyden	35	1	1	255	174										
Middelburg	35	1	1	120	145										
Tilburg	40	1	1	163	218										
Vlaardingen	30	1	1	60	416										
Zwolle	35	1	1	172	164										
Alkmaar	30	1	2	82	195										
Helder	30	1	1	60	416										
Enschede	30	1	1	147	177										
Nywegen	35	1	1	482	74										
Zynphen	35	1	1	141	123										
Maastricht	35	1	1	224	147										

Die durchschnittliche Zahl der täglichen Gespräche zwischen den Abonnenten zu Amsterdam beträgt 6, doch gibt es daselbst Geschäfte und Büros, welche einen sehr bedeutenden Verkehr unterhalten; z. B. gibt es 9 Abonnenten, welche täglich resp. 167, 184, 210, 214, 215, 224, 245 und 253 Gespräche wechseln.

Mit Ausnahme der Netze in Maastricht, Schiedam, Vlaardingen, Alkmaar und Helder sind alle Telephonnetze mit dem Telegraphennetz der betreffenden Ortschaft verbunden, so dass die sämtlichen Teilnehmer ihre Depeschen auf telephonischem Wege abgeben und empfangen können; mit anderen Worten, sie haben die Telegraphendirekt nach ihrer Wohnung. Für jedes Wort empfangenen oder abgegebenen Telegramm sind 5 Cent an den Staat zu bezahlen und ausserdem 1/2 Cent für jedes Kopierpapier Depesche, wenn der telephonischen Bestellung durch Boten oder per Post an den lustroffenen Teilnehmer geknüpft wird. Nur in Amsterdam und Rotterdam, wo die Bell-Maatschappij an diesem Zweck ihre eigenen Beamten auf dem Telegraphenamt hat, versichert der Staat auf diese Abgabe. In diesen beiden Städten übernimmt die Bell-Maatschappij selbst die telephonische Beförderung von Telegrammen gegen die vorgenannte Gebühr zuzüglich 5 fl. pro Jahr, in den Netzen der übrigen Gesellschaften bestehen ähnliche Abgaben.

B) Verbindungen von Vororten und Grundstücken ausserhalb der Stadtgrenze mit der Stadt.

Es ist im Wesentlichen die Bell-Maatschappij, welche 6errartige Verbindungen herstellt, hzt. Nach dem Handbuch No. 38

(Januar 1895) hatte diese Gesellschaft derrartige Linien hergestellt zwischen Amsterdam einseits und 14 benachbarten Vororten andererseits, ferner zwischen Haarlem und 7 Vororten, zwischen Rotterdam und 10 Vororten, zwischen Arnhem und 4 Vororten, zwischen Maastricht und 3 Vororten, zwischen La Haze und 3 Vororten und von Utrecht, Dordrecht und Zaandam nach je einem Vorort. Was diese Linien betrifft, so muss hervorgehoben werden, dass mehrere von ihnen nur ein einzelnes Bestreben mit der Stadt verbinden. Seit dem Jahre 1885 sind Koncessionen solche Verbindungslinien nur gegen eine feste Abgabe erteilt worden.

Es muss noch hinzugefügt werden, dass die Bell-Maatschappij in 6 kleineren Ortschaften Sprechstellen eingerichtet hat für die gesellschaftliche Beförderung von Telegrammen.

C) Interurbane Verbindungen.

Im Monat December 1887, einige Jahre nach der Errichtung der ersten interurbanen Netze in den Vereinigten Staaten, in England, Deutschland und der Schweiz, ertheilte die Regierung der Bell-Maatschappij die erste Koncession auf Herstellung einer interurbanen Telephonlinie zwischen Amsterdam einseits und Harlem und Zaandam andererseits. Der Abonnentenpreis für die Benutzung dieser Linie wurde festgesetzt zu 50 fl. für die Teilnehmer in Rotterdam und 90 fl. für die Teilnehmer in Harlem und Zaandam. Für Nichtabonnenten betrug die Gebühr 0.50 fl. für ein 5-Minuten-Gespräch. Die Bell-Maatschappij musste dem Staat die Hälfte der Einnahme zahlen und sich in weiteren verpflichten, ihm die bisherigen Einnahmen aus dem telegraphischen Verkehr zwischen den genannten Städten zu garantieren.

Unter den gleichen Bedingungen hat die Maatschappij noch am 16. Juli 1888 die Koncession auf Errichtung einer Linie zwischen Rotterdam und Dordrecht erlangt, für deren Benutzung die Gebühr für Teilnehmer auf 50 fl. für Rotterdam und 118 fl. für Dordrecht festgesetzt wurde. Drei Monate früher ertheilte die Regierung bereits Erlebnisse an die Amsterdam und Rotterdam zu verbinden; für diese Verbindung wurde jedoch keine Abnahme bewilligt festgesetzt. Ein 5-Minuten-Gespräch sollte 0.50 fl. kosten; jedoch sollte der Staat 75% beziehen nach Abzug von 5%. Das des Anlagekapitals schenkt der übrigen von dem Staat zu leistenden Betrag zu 10%. Tagen wurde kein Anspruch auf Garantie der bisherigen Einnahmen aus dem telegraphischen Verkehr ertheilt. Einige Jahre später suchte die Bell-Maatschappij die Koncession für eine Linie nach zwischen Haag einseits und Amsterdam und Rotterdam andererseits. Diese Linie sollte im Gegensatz zu den vorstehenden, welche aus Einzellinien bestanden, als Doppelleitung hergestellt werden. Die Koncession wurde am 6. April 1889 erteilt, ausserdem erhielt die Gesellschaft am 29. Juli desselben Jahres eine weitere Koncession für eine Telephonlinie zwischen Harlem und Zaandam, welche am 1. April 1890 eröffnet wurde. In der Zwischenzeit war durch königliche Verordnung vom 23. November 1889 die Dauer der Gespräche auf 3 Minuten festgesetzt und durch eine zweite Verordnung der Bell-Maatschappij das Recht eingeräumt worden, dringliche Gespräche gegen zweifache Gebühr wozu herangezogen werden.

Der telephonische Verkehr zwischen den vorgenannten Städten war somit gesichert, zielen man sah bald ein, dass es notwendig wäre, für die sämtlichen in den vorgenannten Netze einheitliche Betriebsverfahren zu erlassen, wenn man in der Folge tatsächlich den Betrieb befriedigend gestalten wollte. Deshalb wurde am 1. April 1890 die Vereinigung der 17. November 1889 sämtliche bestehende Koncessionen anrück und ertheilte der Bell-Maatschappij die Koncession unter den folgenden Bedingungen:

1. Die Herstellungskosten sollen sofort nach dem Bau festgesetzt werden.

2. Die Gebühr wird festgesetzt auf 0.50 fl. für 3 Minuten Gesprächsdauer. Das dringliche Gespräch zahlen die doppelte Gebühr. Für einen ersten Anruf betragt 0.25 fl. bezahlt.

3. Der Staat bezahlt 75% der Bruttoeinnahme aus jedem der jährlichen Zinsen des Anlagekapitals (5% bei den vorerwähnten 4% bei den in der Folge herzustellenden Linien) und abzüglich der verschiedenen Abgaben an den Amt. Die Bell-Maatschappij an die Gemeinden, Eisenbahnen, Dampf- und Schienenkorporationen zu zahlen hat.

4. Die Bell-Maatschappij erhebt ihrerseits von jedem Stadteinnehmer, welcher zum Verkehr über die interurbanen Linien zugelassen werden will, eine jährliche Abgabe von 10 fl. einsteuern zu den Installations- und Betriebskosten aus dem Amt. Da für erlangt der Theilnehmer das Recht, seine Telephonie tele-

phonisch abzuschliessen und zu empfangen, ohne die früher erwähnte Jahresabgabe von 5 fl. zu erlegen.

5. Falls der Staat es verlangt, muss die Bell-Maatschappij die betreffenden Theilnehmeranschlüsse als Doppelleitungen herstellen; in diesem Fall ist sie berechtigt, die im 4. vorgesehene Jahresabgabe auf 50 fl. an erhöhen.

6. Es ist Aufgabe des Staates, die Linien zu unterhalten.

Es wurde ferner bestimmt, dass die Bell-Maatschappij auf der Linie Amsterdam-Rotterdam eine neue Schleife ziehen und die bestehenden interurbanen Verbindungen aus einer Leitung in Schleifeleitung umbauen sollte. Gleichzeitig wurde eine neue Doppelleitung zwischen Rotterdam und Schiedam gezogen.

Diese Koncessionen waren nur auf 6 Monate erteilt und mussten stets von auf 6 Monate verlängert werden. Nach Ablauf jedes dieser Zeitraume kann der Staat, falls er es vorzieht, gegen Zahlung der in oben genannter Weise festgesetzten Anlagekosten die sämtlichen interurbanen Linien zu sich bringen.

Unter diesen Bedingungen hat die Bell-Maatschappij seitdem die Koncession erlangt, für andere Städte netze an das landtess zu anschliessen. Inzwischen wurde die Koncession für eine Linie nach Vlaardingen und Amersfoort hat der Staat ausserdem die Beförderung gestellt, dass die Bell-Maatschappij hat 140 Jahre lang eine Verbindung aus diesen Linien garantieren sollte, welche für Vlaardingen auf 140 fl. und für Amersfoort auf 450 fl. festgesetzt wurde.

Ungleich die Linie von Amsterdam nach Rotterdam namentlich zu den Bürosäuzen stark in Anspruch genommen ist, so muss doch die Linie zwischen diesen beiden Städten noch als Zwischenglied für den ganzen Verkehr zwischen Rotterdam, Dordrecht, Maastricht und Vlaardingen einseits und Amsterdam, Arnhem, Amersfoort, Groningen, Nywegen, Utrecht, Zaandam etc. andererseits dienen, was natürlich den Betrieb auf der Hauptlinie Amsterdam-Rotterdam beeinträchtigt. Die Bell-Maatschappij hat deshalb die Absicht, erworben, eine direkte Linie von Rotterdam nach Utrecht und eine von Utrecht nach Amersfoort herzustellen. Hierfür ist ein schnellerer und leichter Verkehr ersiert und ein weiterer Schritt in der Richtung einer rationellen Entwicklung gethan worden. Seit dem 1. November 1884 hat die Bell-Maatschappij ausserdem eine Einrichtung getroffen, durch welche es dem Publikum ermöglicht wird, sich mit den Besuchern der Börsen in Amsterdam und Rotterdam sofort telephonisch Verbindung an lassen; man theilt dem Fernsprecherbeamten auf der Börse den Namen der betreffenden Persönlichkeit, die man zu sprechen wünscht, und der Beamte schickt dann dieselbe eine Zuschrift, welche die Bitte enthält, an den Fernsprecher zu kommen, um dort mit Jemand zu sprechen.

Die Niederländische Bell-Telephon-Maatschappij hat in weniger als 5 Jahren ihre sämtlichen Stadtnetze mit einander verbunden und dafür eine Summe von rund 15000 fl. ausgegeben, während die Ausgaben für die sämtlichen Stangen und Isolatoren weniger als 8000 fl. betragen.

Man musste natürlich erwarten, dass die Koncessionen, welche von der Bell-Maatschappij errichteten Stadtnetze auch Anschluss zu das interurbane Netz verlangen würden. Es stellte sich indessen heraus, dass sie von der geforderten Verbindung zu erlangen zurückgeschreckten wurden. Der Art, welcher zwischen solchen Anschluss verlangte, war der Konsens der Netze in Nywegen, die Herstellung dieser Verbindung erteilt eine Verabredung, da der Staat verlangt hatte, dass der Betrieb der sämtlichen interurbanen Linien unter einem einheitlichen Verfahren zu stehen unter den verbundenen Umständen die Bell-Maatschappij sein sollte, welcher diese Leitung anzuverrichten wäre. Diese Gewinne erklärte sich alsdann bereit, die sämtlichen lokalen Netze an ihr interurbane Netz anschliessen zu lassen, wenn die betreffenden Koncessionen sich den von Staat aufgestellten Bedingungen unterwerfen.

Die Verbindung des Netzes in Nywegen mit dem interurbane Netz wurde am 1. Januar 1894, nachdem die Verabredung 49 Linien mit Doppelleitungen und 3 Linien mit Einzellinien. Die gesammte Länge dieser Linien beträgt 463, und die Länge der Leitungen 1703 km.

Nach den Jahresberichten der Telegraphen-direction beließen sich die interurbanen Gespräche und die daraus resultierenden an die Staatskasse überwiegenen Einnahmen in den letzten 5 Jahren auf die nachstehend angeführten Summen:

Gespräche	Einnahmen
1890 49 851	17 180
1891 61 031	30 290
1892 71 838	32 179
1893 79 414	30 727
1894 98 147	37 214

Die vorstehenden Zahlen beziehen sich nur auf die Gespräche, welche zwischen Abonementen geführt wurden; fügt man dazu die Zahl der sonstigen Unterhaltungen, so kann man sicher die Anzahl der Gespräche im letzten Jahr auf ca. 110 000 veranschlagen.

Die Bell-Maatschappij hat ferner die Erlaubnis erhalten, an mehreren vorhandenen Geklingten Schließleitungen anzubringen, welche ausschließlich für privaten Gebrauch bestimmt sind. Es handelt sich dabei hauptsächlich um eine Doppelleitung von Amsterdam nach Haag und 2 Doppelleitungen von Rotterdam nach Maastricht. Die jährlich zu erledigenden Leitungen belaufen sich auf 12 000 fl., von denen der Staat mehr als Dreiviertel bezahlt. Eine Anzahl von Leitungen haben ein tägliches Abnehmen, indem ihnen eine bestimmte Linie für 15, 20, 40, 60, 120 Minuten zu einer bestimmten Zeit an jedem Tage zur Verfügung gestellt wird. Die jährlich zu erledigenden Gebühren belaufen sich auf 500 bis 1000 fl. jährlich, wovon der Staat Dreiviertel bezahlt.

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Ueber die Doppelbrechung der Strahlen elektrischer Kraft.

Von Peter Lebedew (Wiedem. Ann., Bd. 56, 1895, S. 1).

In seinem Bestreben, die Hertz'schen Spiegelversuche in kleinerem Maasstabe auszuführen, als es von Hertz selbst, dann von O. Lodge und A. Röntgen geschehen, gelang es dem Verfasser, eine Anordnung zu erfinden, welche sich zwar eng an die von Hertz angegebene anschliesst, aber mit Weiten von nur 6 cm Länge zu arbeiten gestattet. Seine Hohlspiegel bauen eine Höhe von 2 cm und eine Brennweite von 6 mm; ihr Abstand beträgt ebenfalls 10 mm. Damit ist die Möglichkeit gegeben, die Grundversuche der elektrischen Wellen auf das Gebiet der Kristalloptik zu übertragen und durch den Nachweis der Doppelbrechung in Kristallen zu vervollständigen.

Nach einer Beschreibung seines Apparates, zu welcher im Anhang eine Reihe technischer Einzelheiten aufgeführt sind, auf die wir nicht eingehen können, theilt der Verfasser mit, wie sich mit demselben die Versuche über Polarisation, Interferenz, geradlinige Ausbreitung, Reflexion und Brechung ausführen lassen. Zum Nachweis der Polarisation gedient ein quadratisches Gitter von 2 cm Seite aus 20 dünnen Drähten, zum Nachweis der Reflexion ein ebener Metallspiegel von 2 x 2 cm. Eine geometrisch scharfe Begrenzung hat der Strahl nicht; jedoch läßt sich seine Richtung auf 30 genau angeben. Für Brechungsversuche gedient ein kleines Ebonitprisma (1,5 cm hoch, 1,5 cm breit, Brechungswinkel 45°), welches kaum 2 g wiegt. (Hertz benutzte bekanntlich ein ca. 600 kg schweres Prisma.) Aus der Minimalablenkung 30° fand der Verfasser als Brechungsexponent des Ebonits n = 1,6, woraus sich (nach Maxwell) als Dielektricitätskonstante 1,57 = 2,56 ergibt. Eine Zahl, welche man auch sonst in den diebrechigen Tabellen findet.

Nun sind des Verfassers Versuche über Doppelbrechung mit kristallinischen Medien. Von verschiedenen kristallinischen Körpern erwies sich der natürliche rhombische Schwefel als vorzügliches Material, sowohl wegen seines ausgezeichneten Isolationsvermögens, als auch wegen einer genügenden Brechungsdivergenz beider Strahlen.

Zwei sehr sehr nahe gleichen, zu ausgebildeten Schwefelkristallen wurden zwei ganz gleiche Prismen (1,8 cm hoch, 1,5 cm breit, je 35° Brechungswinkel) ausgeschnitten; die brechende Kante des ersten war der grossen Dielektricitätsachse, die des zweiten der kleinen Dielektricitätsachse parallel. Aus den gemessenen Minimalablenkungen ergab sich für das erste ein Brechungsexponent n_g = 2,3, für das zweite n_g = 2,0. Boltzmann giebt, als ent-

sprechende Dielektricitätskonstanten D_g = 4,77 und D_k = 8,81 an, sodass also auch hier innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler n_g² = D_g und n_k² = D_k.

gilt. Im kristallinischen Schwefel werden folglich elektrische Wellen doppelt gebrochen und für ihn gilt Max well's Gesetz.

Setzt man nun aus demselben Körper hergestelltes Niesel lassen sich bei bekanntlich erfolglosen Versuche mit elektrischen Wellen ohne Anstand wiederholen. Endlich kann man auch

2. Undulationsplättchen aus Schwefelkristall schneiden und damit Interferenzerscheinungen nachweisen.

Schliesslich schenkt der Verfasser, dass die von ihm angewandten kleinen elektrischen Wellen einer ausgedehnten Anwendung fähig sind und es ermöglichen, die einfachen Bedingungen, an welche wir bei den optischen Versuchen gewöhnt sind, auch für die Optik Hertz'scher Wellen zu verwirklichen. G. M.

Ueber eine Vorrichtung, um Messinstrumente gegen die Erschütterungen des Bodens zu schützen.

Von W. H. Julius (Stz.-Ber. der K. Akad. der Wiss. in Amsterdam, 25. Mai 1896).

Man denke sich ein Stativ, das aus einer Bodenplatte in Form eines gleichseitigen Dreiecks und einer runden Tischplatte besteht. Letztere wird durch drei parallele Stäbe getragen, welche in den Ecken der Bodenplatte befestigt sind. Ausserdem sind Tisch- und Bodenplatte in der Mitte durch eine geschnitzte Stange verbunden, längs welcher sich ein 3 bis 4 kg schwere Gewicht verschieben lässt. Die drei Stäbe sind etwas unterhalb ihres Eintrittes in die Tischplatte nach aussen zu mit Ansätzen versehen. An diesen wird das Stativ durch 2-3 m lange Stabdrieh aufgehängt. Diese Drähte müssen vertikal verlaufen und dementsprechend oben an einem Balken in den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks befestigt werden.

Auf das Tischchen stellt man das zu schützende Instrument in solcher Weise, dass sein Schwerpunkt in die Achse der ganzen Vorrichtung kommt und schraubt es am besten fest. Dann verschiebt man das Gewicht auf der Zahnstange so lange, bis der Schwerpunkt des ganzen aufgehängten Systems in die Ebene der drei Aufhängepunkte auf den vorverwähnten Ansätzen (am besten: in die Mitte des Unterstützungsdreiecks) kommt und arretirt es dort.

Endlich sind an den drei Ansätzen noch starke Messingdrähte befestigt, welche sich nach rechts schneidende Blechplatten tragen. Diese lässt man in nebeneinander gestellte Gefässe mit Flüssigkeit (z. B. Öl) ganz untertauchen. Sie bilden eine Dämpfung gegen störende und drehende Eigenschwingungen des Systems.

Nach dem von dem Verfasser angeführten Beispiele scheint eine derartige Vorrichtung sehr befriedigend zu funktionieren. G. M.

Eine Isolationsvorrichtung gegen Erschütterungen der Umgebung.

Von W. Einthoven (Wiedem. Ann. Bd. 56, 1895, S. 161.)

Um ein Lippmann'sches Kapillarelektrometer gegen Erschütterungen der Umgebung unempfindlich zu machen, suchte es der Verfasser auf eine auf Quecksilber schwimmende Platte. Derselbe schreibt darüber Folgendes: Die jetzt von mir gebrauchte Isolationsvorrichtung besteht aus einer 11 mm dicken quadratischen Platte mit 1 m langen Seiten. Ein schweres Mikroskop und ein Stativ für das Kapillarelektrometer sind so an der Platte befestigt, dass ihre Schwerpunkte so niedrig wie möglich zu liegen kommen. Die Platte selbst schwimmt in einer quadratischen steinernen Schale, welche 1,04 x 1,04 m Bodenfläche hat, und 2 cm tief ist, während die Dicke der Quecksilberschicht, auf welcher die Platte ruht, ungefähr 1 mm beträgt. Wenn kein Vacum überführt oder sonst keine besondere Ursache Erschütterung bewirkt, ist das Quecksilber auf die Platte gestellten Quecksilberschale kaum sichtbar; ist eine besondere Ursache drückend, so ist es ein wenig verdrängt; es ist jedoch sehr bald wieder gedämpft."

Die eiserne Platte behält, sich selbst überlassen, ihren Platz im Becken unverändert bei. Das Gewicht und die Gestalt der Apparate, welche man isoliren will, haben wesentlichen Einfluss auf Gewicht und Grösse der zu wählenden schwimmenden Platte. Sind die Apparate niedrig und leicht, so kann die Platte auch leicht sein; sind sie hoch und schwer, so muss auch die Platte schwer sein. Wünsch-

man die Plattenform zu behalten und die Dicke der Platte so weit wie möglich vergrössern, so kann die Gewichtsverringern nur erzielt werden; f. indem man die Flächendimensionen vergrössert; 2. indem man ein Material von hohem spezifischem Gewicht wählt.

Hertz'sche Influenzmaschine.

Von K. F. F. Schmidt (siehe unten Abh. in Wien. Ann., Bd. 56, 1895, S. 167).

Die Verfasser haben die Leistungsfähigkeit einer Hertz'schen Influenzmaschine dadurch vermehrt, dass sie die Belage der feststehenden Scheibe von 10 auf 14,5 cm vergrösserten und die 12 cm langen Spitzkämme mit 14 Spitzen in einer Reihe durch 16,5 cm breite Kämme mit 21 Spitzen in zwei Reihen ersetzten. (Der Durchmesser der Scheibe ist nicht angegeben.)

Untersuchungen mit einem Galvanometer ergaben, dass bei verschiedenen Umlaufgeschwindigkeiten die in der angegebenen Weise modifizierte Maschine gegen die frühere Anordnung eine Zunahme der erzeugten Elektrizitätsmenge bis zu ca. 25 % zeigte.

In beiden Fällen war die Zunahme der Elektrizitätsmenge der Zunahme der Umdrehungsgeschwindigkeit proportional. G. M.

LITERATUR.

Ueber Isolations- und Fehlerbestimmungen an elektrischen Anlagen. Von Dr. O. F. F. Schmidt (siehe unten Abh. in Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp, 1895, Preis 8 M.)

Die genannte Schrift enthält eine Zusammenfassung theils bekannter und theils von dem Verfasser neu erdacht und erprobter Mittel der Isolations- und Ermittlung der Fehlerstellen in elektrischen Anlagen und verfolgt hierbei in erster Linie den Zweck, der vom Verfasser in seinem Vorwort mit Recht beklagt wird, dass die Betriebsleitungen elektrischer Anlagen in Sachen der dauernden Erhaltung eines guten Isolationszustandes vielfach missprechenden Gleichgültigkeit entgegenzusetzen.

In der Einleitung werden nach einer Besprechung über die Leistungsfähigkeit der Isolations- und Fehlerbestimmungen von Isolationsfehlern und die Stromwirkungen an den Fehlerstellen erörtert. Es folgt dann eine längere Abhandlung über den Einfluss der Spannungen in elektrischen Betrieben auf die Fehlerstellen, wobei die absoluten Spannungen, d. h. die Spannungsergebnisse im Verhältnis zur Erde, mit Bezug auf die in Centralanlagen üblichen Zwei-, Drei- und Fünfleitersysteme gesondert in Rechnung gezogen werden. Hierauf schliesst sich eine ausführliche Besprechung sowohl der für oberirdische Beurtheilung der Isolations als auch der für exakte Messungen verwendeten Apparate.

In der Abhandlung über Isolationsmessungen und Fehlerbestimmungen wird ein Unterschied zwischen todten, d. h. von Betriebsstrom nicht durchflossenen Leitern, und im Betrieb befindlichen Leitungen, für die letzteren sind sowohl Gleich- als Wechselstrombetrieb Berücksichtigung. Besonders eingehend wird die Untersuchung der Isolations an im Betrieb befindlichen Anlagen besprochen und hierbei das Verständnis für die zum Theil langwierigen theoretischen Entwicklungen durch kurz gefasste praktische Vorschriften und daran sich anschliessende Beispiele erleichtert. Nicht unberücksichtigt bleiben die Schwierigkeiten der Isolationsmessung an mit Erde verbundenen Leitungsanlagen, als Telefon- und Telegraphenleitungen mit Erdleitung, sowie Drei- und Fünfleiternetzen mit an Erde liegendem Mittelleiter. Besondere Beachtung verdient endlich die Besprechung der Fehlerortbestimmungen, um so mehr als häufig von mit derartigen Messungen nicht vertrauten Technikern selbst mit nur einem Fehler behaftete Kabelleitungen in ihrer ganzen Länge freigelegt und unter Umständen sogar verwerfen werden, während nach Vernahme sachgemässer Messungen eine einfache Reparatur zum Ziele führen würde.

Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass in der vorliegenden Schrift der derzeitige Stand der Isolationsmesstechnik nahezu erschöpfend behandelt ist; eine eingehendere Besprechung wäre nur für die selbständige Feldeinsätze unter Anwendung der Prüfdrähte bei Kabelnetzen erwünscht gewesen.

Das besprochene Buch ist in vorzüglicher Weise dazu geeignet, dem mit dem Betrieb und der Unterhaltung elektrischer Anlagen betrauten Ingenieur reiche Anregung zur Erprobung und praktischen Verwerthung der verschiedenen Untersuchungsverfahren zu geben, und kann daher den Fachgenossen angelegentlich zum Studium empfohlen werden. G.

Elektrische Beleuchtungsanlagen. Von F. Grünwald, 4. Auflage. Halle 1895. W. Knapp. Preis 8 M.

Dieses Werkchen, welches namentlich in seiner fünften Auflage für Monteure, Werkmeister und Techniker sein; es ist also nicht für akademisch gebildete Fachleute bestimmt, sondern für diejenigen, welche ihre technische Ausbildung zum grossen Theil durch praktisches Arbeiten erreicht haben. An ein Buch für diesen Leserkreis wird man natürlich keine sehr hohen wissenschaftlichen Anforderungen stellen, aber man wird jedenfalls verlangen müssen, dass wissenschaftliche Ableitungen und Formeln, soweit solche überhaupt aufgenommen werden, auch richtig sind. Das ist nicht immer der Fall. So wird z. B. an S. 4 bei Ableitung der Formeln für Riemen der Ausdruck „Flächendruck“ anstatt des richtigen Ausdrucks „Beanspruchung“ gebraucht, und wenn auch die für die Beanspruchung zulässige Grenze richtig angegeben ist, so ist doch die Formel für den Riemenquerschnitt falsch, weil der Verfasser die Thatsache übersehen hat, dass die Spannung im lebenden Riemen ungefähr zweimal so gross ist als die übertragene Kraft, den Ohm durch Gleichstrom gemessenen Widerstand, d. den Durchmesser eines Drahtes in Centimetern, die Anzahl Umdrehungen einer Wechselstrommaschine in der Minute, so lautet

$$R = R(1 + 0,000000076 d^2 n^2)^2$$

Der akademisch gebildete Elektrotechniker weiss, dass es sich hier um den von Lord Kelvin beobachteten im Uebrigen ganz unwesentlichen sogenannten skin effect handelt, aber was soll ein Monteur mit dieser Formel anfangen, die noch überdies falsch ist, denn nicht die Umdrehungszahl der Maschine, sondern die Frequenz des Stromes, die von Umdrehungszahl und Polzahl abhängt, ist das für den skin effect wichtige Moment. Diese Beispiele zeigen genügen zu zeigen, dass das Buch auf wissenschaftliche Genauigkeit keinen Anspruch machen kann. Als ein praktischer Leitfaden, um Monteuren einen allgemeinen Überblick zu geben, ist es zweckentsprechend.

G. K.

Bau und Betrieb elektrischer Bahnen. Von Max Schiemann. Leipzig 1895. Oskar Leiner. Preis 7,50 M.

Bisher gab es in der deutschen Literatur kein Werk, welches elektrische Strassenbahnen in einer für den Fachmann nützlichen Weise behandelt. Im Englischen sind über diesen Gegenstand schon einige Bücher erschienen, wie jene von Richardson, Crossby und Bell und neuerdings auch von Killingworth Hedges, aber selbst wenn von diesen Werken deutsche Uebersetzungen vorhanden wären, würden wir das Schicksame in's Buch ungenutzbar entnehmen, nicht nur weil bei der jetzigen rapiden Entwicklung der elektrischen Bahnen in Deutschland ein solches Buch für uns keinen eigenen Zweck besteht, welches diesen Gegenstand behandelt, sondern weil Schiemann's Werk im Ganzen genommen vorzüglich ist. Es versteht es unter Polheim'schen Verhältnissen diejenige Genauigkeit seines Stoff in leichtfasslicher Weise darzustellen, und er hat die Gabe, zwischen wichtigen und unwichtigen Einzelheiten den richtigen Unterschied zu machen. Da er selbst Praktiker ist, so war es ihm möglich, das Buch in einer für den praktischen Elektrotechniker nützlichen Weise zu schreiben. In den ersten Kapiteln werden Dampfkesel, Dampfmaschinen, Generatoren, die Kuppelung zwischen Dampfmaschinen und Generatoren, Schaltbretter und andere auf Stromerzeugung Bezug habende Einzelheiten ganz kurz behandelt. Die Ansicht des Verfassers, dass Riemenantrieb der direkten Kuppelung vorzuziehen sei, weil bei Ueberlastung der Riemen überbringt und so die Maschine schützt, wird wohl bei Betriebsleitern keinen Anhang finden. Ein abweichendes Verhalten kann sehr viel Unheil anrichten und es ist auch gar nicht nöthig, sich auf dieses zweifelhafte Schutzmittel zu verlassen, denn heutzutage werden Dynamomaschinen so widerstandsfähig gebaut, dass sie bei Kurzschlüssen ohne Schaden zu nehmen, ein derartige Betriebsmotor anhalten. Auch mit Rücksicht auf die Kosten ist es wohl am besten, wenn man sich bei der Anschaffung von Dreileitercentralen aus Umformer nöthig sind, können wir nicht übereinstimmen, denn in den meisten derartigen Anlagen werden einfach zwei Beleuchtungsmaschinen für das Bedienung

in Serie geschaltet. Umformer werden nur dann verwendet, wenn aus irgend einem Grunde diese Schaltung nicht ausführbar ist. Der Verfasser betont mit Recht die Ueberlegenheit des Elektromotors in Bezug auf plötzliche Ueberanstrengung. Bei den Gaswagen, von denen wir in der letzten Zeit so viel gehört haben, ist die maximale Leistung ebenso wie bei Dampfmaschinen, durch den Admissionsdruck und die Kolbenkräfte streng begrenzt. Der Elektromotor kann jedoch für kurze Zeit ganz leicht durch die Dauerbetrieb nützliche Maximalleistung bedeutend überschreiten.

Die Kapitel über die Leitung, Konstruktion und Aufhängung der Motoren, Uebertragung auf die Triebachsen, Stromabnehmer, Schaltvorrichtungen, Wagen etc. sind ausführlich gehalten. Besonders interessant und für Praktiker wichtig ist die Behandlung der oberirdischen Leitung, wobei der Verfasser auf die Konstruktion der Weichen, die Aufhängung und Isolirung des Arbeitsdrahtes, seine Verankerung, Abspannung in Kurven, die Stellung der Tragraute und den Einfluss der Temperatur auf Durchhang und Spannung eingeht. In die Berechnung der Leitungsspannungen sowie die des Potentialgefälles in der Schienenleitung sind erleichtert, sind zwei sehr nützliche Tafeln gegeben. Auf der Horizontalen werden Meter-Ampère und auf der vertikalen Querschnitt oder Gewicht pro laufenden Meter abgelesen; die durch den anreihenden Punkt kommende Linie gibt ohne Weiteres das Potentialgefälle an. Die verschiedenen Schutzvorrichtungen für Schwachstromdrähte sind ziemlich vollständig aufgeführt. Substanzien oder auf der oberen Seite isolirte Arbeitsträger hält der Verfasser für wenig zweckmässig, indem er betont, dass ein aus 30 bis 35 m Höhe herabfallender Telegraphendraht eine so bedeutende Durchschlagkraft hat, dass ihm diese scheinbaren Konstruktionen nicht widerstehen können. Als bestes Schuttmittel sieht er die unterirdische Verlegung der Telegraphendrähte an der gefährdeten Stelle an, und wenn das nicht angeht, die Anbringung eines Fangnetzes dicht unter den Telegraphendrähten. Die Verwendung von Altkumulatoren, sowohl in den Wagen, selbst als auch als stationäre Stromquellen, wird kurz behandelt. Beifolgend ist dabei, dass eine ganze Seite der Besprechung der Wasserzellen-Akkumulatoren gewidmet ist, ohne dass die eigentlichen Versuche erwähnt werden. Im Uebrigen kommt der Verfasser zu dem Schluss, dass Betrieb durch mitgeführte Altkumulatoren gegen Stromleitung im Allgemeinen nicht konkurriren kann.

Ein Kapitel über Motoren gebraucht der Verfasser eine graphische Methode zur Abhängigkeit von Fahrgeschwindigkeit und Zugkraft darzustellen, welche er auch an einem Beispiele erläutern. Eine Tafel ist gegeben, aus welcher man die bei 500 V Betriebsspannung nötige Stromstärke bei verschiedenen Steigungen und Geschwindigkeiten entnehmen kann. Die Steigungen sind bis zu 12% und die Geschwindigkeiten in den Grenzen von 5 bis 40 Stundenkilometer eingetragen.

Dann folgt die Berechnung der Leistung der Kraftstation, wobei die Zugkraft für die Wagen mit 11,5 kg per Tonne und der durchschnittliche Kohlenverbrauch mit 0,3 kg per Motorwagen-Tonnenkilometer bei 12 km Fahrgeschwindigkeit angenommen wird. Auch gibt der Verfasser in dem Kapitel über Betriebskosten einige aus der Praxis genommene Beispiele über die Kosten per Wagenkilometer für Löhne, Erancierung und verbrauchtes Material. Die Betriebsüberwachung, Anordnung des Fahrplans, Buchführung, Ausbildung der Fahrdienstes und andere für die Betriebsleitung wichtige Gegenstände sind ebenfalls ziemlich ausführlich behandelt. Wir können das Werk allen Fachmännern empfehlen, die sich einen den gegenwärtigen Stand der elektrischen Strassenbahnen unterrichten wollen. G. K.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Das neue französisch-amerikanische Kabel. Die Bedingungen, unter welchen die Compagnie Francaise des Cables Telegraphiques die Leitung und den Betrieb eines neuen direkten Kabels von Brest nach New York, mit Abweilung des neuen Atlantik übernehmen soll, und welche nach der Genehmigung der Regierung, welcher bedürfen, sind sehr günstig, und können sich innerhalb zweier Jahre gelegt sein. Die nächsten Anforderungen in Bezug auf Leistungsfähigkeit sind. Die Gesellschaft muss ausserdem das vorhandene sogenannte P.-Q.-Kabel zwischen Brest und St. Pierre bzw.

New York in Stand setzen oder durch ein anderes betriebfähiges ersetzen, sodass zur Sicherung des Betriebes ein doppelter Verkehrsverkehr geschaffen wird.

Die Kosten für diese Kabelanlage sind auf 30 Millionen Franken veranschlagt; die französische Staat zahlt der Gesellschaft vorläufig eine jährliche Unterstützung von 800000 Fr. = 2 2/3% des Anlagekapitals; diese Summe wird reduziert werden, sobald die jährlichen Einnahmen den Betrag von 1 650 000 Fr. = 5 1/2% erreichen.

Die Zahlen zeigen hinreichend, welches Interesse der jetzige französische Minister für Post und Telegraphie, M. André Lebou, und mit ihm Frankreich der Schaffung eines ausgedehnten französischen Kabelnetzes zwischen dem Mutterlande und den Kolonien entgegenbringt, die Ueberlegenheit Englands auf dem Gebiete der unterseeischen Telegraphie zu bestätigen. Des Oefferen haben die Tagesblätter die Lage diskutiert, in der Frankreich im Falle eines Kolonialkrieges mit England sich befinden würde. Bei der Besprechung dieser Angelegenheit kursorisch, „Debat“ kürzlich, dass „Frankreich infolge seiner geographischen Lage den Telegraphenmittelpunkt der Welt bilden müsse, und dass Paris, wenn die Regierung die Sache energisch in die Hand nehme, im Laufe der Zeit alles überflügeln würde als allgemeine Informationsbüreau des Universums.“

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Die Fernsprechverbindung Mainz-Coblenz-Bonn-Köln ist am 25. Oktober eröffnet worden.

Fernsprechverbindung Berlin-Wien. Für die Errichtung einer zweiten Fernsprechverbindung Berlin-Wien ist in das österreichische Budget ein Posten von 800 000 F. eingestellt worden. Die Herstellung der Linie soll im nächsten Frühjahr in Angriff genommen werden.

Geheimhaltung telephonischer Depeschen. Im Staate New York ist kürzlich ein Gesetz in Kraft getreten, durch welches den Beamten bei Strass bis zu 1000 Dollars, oder bis zu 4 Monaten Gefängnis untersagt wird, den Inhalt telephonischer Depeschen an dritte Personen mitzutheilen. Dadurch werden die telephonischen Depeschen den telegraphischen gleichgestellt worden.

Ausdehnung des Fernsprechwesens in Amerika. In den Vereinigten Staaten ist der Zwischenschluss an neuen Abzweigungen, um so gross wie noch nie zuvor. In der Zeit vom 21. August bis zum 30. September belief sich der Nettowachstums der American Bell Telephone Co. auf 12 569 neue Apparate, gegen über 2568 im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Im Ganzen zählten die Anlagen der Gesellschaft zur Zeit 649 219 Apparate gegen 575 929 im Vorjahre.

Elektrische Beleuchtung.

Singen. Die kleine Stadt Singen am Rande des Bodensee hat seit Kurzem elektrische Beleuchtung. Die elektrische Kraft wird durch ein dreiphasiges Dreileitersystem geliefert, von denen die eine 2 m unterhalb der Saamwollspinnerei der Herren Trübner & Co. ist, die andere in der Fabrik selbst errichtet. Ausserdem steht noch eine Dampfmaschinenanlage in der Fabrik als Reserve zur Verfügung. Alle drei Kraftanlagen können auf eine gemeinsame Leitung, welche als Antriebswelle für die Dynamomaschinen dient. In der ersten Wasserkräftanlage sind zwei Turbinen vor seine Maschinenfabrik Geislingen von zusammen 80-100 PS angefertigt, die mittel konischer Räder eine Welle in Bewegung setzen, auf der die Antriebswelle eines Distributionsmaschines sitzt, deren Stren von 1700 V mittels 8 blanken Kupferdrähten von 4,5 mm Durchmesser nach der Spinnerei geleitet wird, und dort einen 70 PS Drehstrommotor antreibt, der seine Kraft mittels Riemen an die Hauptwelle abgibt. Die Wasserkräftmaschinefabrik Geislingen, welche bei einem Gefälle von 1,8-2,3 m und ca. 400 Sekundeliter Wasserkonsum im Mittel 90 PS leistet, ferner 1 Girard-Turbine von B.Schmidt, Zeile Nr. 17, die bei einer Fallhöhe von 18 m und 830 Sekundeliter Wasserkonsum 68 PS liefert. Die bei kleinen Wasserständen in Betrieb stehende Dampfmaschine von Geislingen in Winterthur liefert bei einer Füllhöhe von 7 Arm. Ueberdruck 60 PS. Die von der Hauptwelle zu betrieblende langsam laufende Dynam-

maschine liefert bei einem Kraftaufwande von 47 PS und 920 u. p. m. 30 Kilowatt (940 V = 120 A). Ausserdem ist eine Akkumulatorenbatterie von der Akkumulatorenfabrik A.-G. in Hagen von 120 Elementen bestehend, 120 Elemente Typen 110a mit einer Kapazität von 2-250 A-Stunden, 64 A Ladung, 38 A Entladung; es können somit 532 Glühlampen à 16 NK drei Stunden lang oder ein 2000 Watt Lampen mit einem Schalter aus weissem Marmor mit den erforderlichen Strom- und Spannungsmessern, Schaltungsapparaten und Sicherungen vervollständigt die elektrische Verbindung der Centrale. Das zur Fortleitung und Vertheilung des elektrischen Stromes dienende oberirdische Leitungssystem ist auf zwei Spieelpunkte ausgelegt, von denen der eine am Rathhaus, der andere am Bahnhof sich befindet. Dessen wird der elektrische Strom durch je zwei blanke Kupferkabel von 35 mm Durchmesser und 30 mm Querschnitt zugeführt; 3 Spannungselemente, bestehend aus Kupferdrähten von 3 mm Stärke, gehen von den Spieelpunkten zur Centrale Licht und setzen dort die an den Spieelpunkten herrschende Spannung an. Die Spieelpunkte selbst sind 10 m hohe schmiedeeiserne Diermasten, die oben auf besonderen Isolatoren 3 Kupferdrähte tragen, von denen die mittlere Vertheilungsleitungen abzweigt. Die Spieelpunkte sind mit einander durch Ausgleichsleitungen verbunden. Die auf Holzstützen von 10 m Höhe geführten Vertheilungsleitungen bestehen aus grünen Theil aus blanken Kupferkabeln von 50 und 35 mm Querschnitt, während zu den Abzweigungen Drähte von 5 und 35 mm Durchmesser verwendet sind. Die öffentliche Beleuchtung von Singen wird durch 60 Glühlampen von 16 bis 29 NK bewerkstelligt, deren Licht und Ausstrahlung von Rathhaus aus bezogen wird. Die Lampen sind in einer Höhe von 4,5 m an Holzmasten oder an den Längsarmen und mit parabolischem Reflektor versehen. Die elektrischen Maschinen und Apparate wurden von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, Berlin, geliefert, während die Projektion und der Bau der Anlage von der Firma Will Reisser, Elektrotechnische Fabrik in Stuttgart, ausgeführt wurde.

Die Kosten elektrischer Starkstromanlagen. In einem Gutachten, welches Professor Fleming bezüglich der projektierten Anlage eines Elektrizitätswerkes in Plymouth an den Magistrat dieser Stadt gerichtet hat, findet sich eine Zusammenstellung der Kosten ähnlicher in anderen Provinzialstädten englischer ausgeführter Werke. Da dieser Gegenstand nicht nur für England, sondern allgemein von Interesse ist, geben wir in folgendem Uebersicht die vorerwähnte Zusammenstellung Zahlen wieder. Die Kapitalanlage besteht sich auf die Centrale selbst, einschliesslich der Gebäude und des Schornsteins, ausschliesslich Vertheilungsleitungen, Transformatoren und Hausanschlüsse für Privatbeleuchtung; nicht jedoch auf die Strassenbeleuchtung verwendeten Anlagekosten.

No.	Elektrizitätswerk	Kapitalanlage in Einheiten von 100 M			
		Total	Per Kilowatt	Per Horsepower	Per Kilowatt
1	Hova	976	318	450	67
2	Liverpool	5043	350	296	35
3	Freston	1291	312	359	76
4	Northampton	859	300	366	59
5	Southampton	347	174	365	63
6	Brighton	2387	262	190	36
7	Aberdeen	477	264	297	45
8	Burney	414	261	287	54
9	St. Pancras	9198	260	250	56
10	Hull	760	162	236	40
11	Bradford	1283	182	209	52
12	Lancaster	306	106	144	96
13	Oxford	1350	522	310	39
14	Eastbourne	862	254	352	46
15	Bournemouth	1014	201	429	76
16	Leeds	1282	184	259	62
17	Exeter	422	182	274	79
18	Marburg	415	174	402	76
19	Newcastle	1032	172	235	62
20	Sheffield	1043	170	316	65
21	Cambridge	620	140	437	73
22	Burton	840	272	275	108
23	Huddersfield	920	154	278	81
24	Bristol	1643	176	325	91
25	Exton	297	176	324	89
26	Dublin	833	146	340	79
27	Portsmouth	1130	149	190	50

Die Werke 1 bis 12 sind Gleichstromanlagen nach dem Dreileitersystem für 100 bis 115 V

Lampenspannung 9 und 11 theilweise mit 220 Volt, 220 V Lampenspannung). Die übrigen Werke haben Vertheilung über hohes Spannungs- und Transformatoren. No. 13 hat Gleichstrom, die übrigen Wechselstrom.

Die Centrale in Plymouth, welche zunächst für 1000 angeschlossene Lampen von 16 NK eingerichtet werden soll, berechnet Prof. Fleming die Anlagekosten wie folgt:

Grundmaße, Gebäude und Schornstein	140000 M
Maschinen und elektrische Einrichtung	300000
Leitungen und Ausstattung	30000
Werkes	30000
Kabel und Transformatoren	150000
Zähler und Zubehör	30000
Montage, Provision etc.	42000
Total	692000 M

oder rund 700000 M. Die gesammte Leistung der Dynamos einschliesslich Reserve ist dabei auf 400 Kilowatt angenommen, d. h. 1750 M pro Kilowatt aufgestellter Dynamos.

Bosen. Der Gemeinderath hat am 28. Oktober über die Angelegenheit der Einführung der elektrischen Beleuchtung und elektrischen Betriebskraft im Vereine mit der Stadt Meran und unter gemeinsamer Tragung der Kosten, nach dem Beschlusse an der Tagung der Meraner und Kitzbühler Städte, am 27. September 1895, beschlossen. Mit 24 gegen 8 Stimmen wurde der Antrag des Stadtmagistrats angenommen, in der Frage mit Rücksicht auf die Verhältnisse des Zollparks anzustreben. Für Bosen ergiebt sich eine Kapitalausgabe von etwa einer Million Kronen. Der Strom soll durch eine oberirdische Leitung der städtischen Elektrizitätsanstalt Bosen angeleitet werden.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn in Tisitz. Wie das „Berl. Tagebl.“ mittheilt, beabsichtigt die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft in Tisitz auf eigene Kosten eine elektrische Strassenbahn zu bauen.

Elektrische Strassenbahnen in München. Auf der gemeindlichen elektrischen Tramhahnlinie Bayerstrasse-Giesingerberg, der zweiten elektrischen Strassenbahnlinie Münchens, ist am 28. Oktober der Betrieb eröffnet worden, nachdem die Tags zuvor unter Beteiligung der städtischen und städtischen Behörden, wie der Ehrenpräsident, Staatsminister Tramhahn-A.-G. stattgebare Probefahrt zur Zufriedenheit ausgefallen war. Die Strecke ist 5,3 km lang.

Verschiedenes.

Preisaufrage. Wir machen die Leser auf die S. 723 abgedruckte Veröffentlichung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker betreffend eine Preisaufrage an dieser Stelle noch besonders aufmerksam.

Anstellung für Elektrotechnik und Kautschuk in Stuttgart 1896. Die Anmeldungen zu dieser Ausstellung sind aus ganz Württemberg so zahlreich eingelaufen, dass das Unternehmen dem Charakter einer das ganze Land betreffenden gemeinnützigen Angelegenheit gewinnt; dementsprechend hat sich die württembergische Staatsregierung dem Unternehmen, welches eine vollständig private Veranstaltung ist, freundlich gegenübergestellt und demselben jede Förderung angedehnt lassen, die den Wünschen der Kommission entsprach. Der König hat das Protektorat der Ausstellung übernommen und den Prinzen Hermann aus Sachsen-Weimar zum Stellvertreter ernannt, welcher, wie der Ehrenpräsident, Staatsminister des Innern v. Piscbek, an den Sitzungen des gesellschaftern Anschusses regelmässig theilnimmt. Für den königlichen Theil der Ausstellung ist der Neubau des Landesgewerbemuseums überlassen worden, und im Frühjahr d. J. hat die Regierung unter einmüthiger Zustimmung der Bundeskammer die Summe von 25000 M für Preise als Anerkennung hervorragender Leistungen und Verdienste der Aussteller ausgesetzt und die Zurkenntung der Preise durch Einsetzung eines Preisrichters auf Rechnung des Staates in Aussicht genommen. In der Begründung dieser Exigens vor der Kammer wird u. A. angeführt: Eine staatliche Förderung des Unternehmens in diesen Grenzen erscheint aus allgemeinen Rücksichten wohl begründet, weil dasselbe ein nicht zu unterschätzendes Mittel zur Entwicklung der industriellen Thätigkeit Württembergs bildet. Die Einsetzung eines Preisrichters und die Uebernahme seiner Kosten auf den Staat ist die angemessenste und würdigste Form der Unterstützung des Unternehmens, da die mit betriebliehen Geldmitteln

verbundenen Leistungen der Aussteller nur von einem staatlich eingezetzten Preisrichter ausfindig und erschöpfend gewürdigt werden können."

Der Entwurf des neuen amtlichen Warenverzeichnisses nach Zolltarif. Das im Jahre 1898 neu aufgestellte Verzeichniss zum deutschen Zolltarif hat bereits im Sommer 1895 eine neue Bearbeitung erfahren, welche veranlasst wurde einmal durch die neuen Handelsverträge und daraus hervorgegangenen Tarifänderungen, sondern auch durch verschiedene Unklarheiten und Mängel, die sich beim Gebrauche des alten Warenverzeichnisses herausgestellt hatten. Zur Erledigung ist damals der Entwurf nicht gekommen. Man wollte erst nach dem Abschluss einiger Handelsverträge, namentlich mit Russland und Spanien, abwarten, und ausserdem sollte die Zolltarifnovelle, betreffend Arber, Baumwollmaschinen, Oel etc. erst im Reichstage zum Abschluss gebracht werden. Da Spanien verübt nicht weiter in Betracht kommen kann, der Handelsvertrag mit Russland abgeschlossen, und die Zolltarifnovelle erdiget ist, steht die Einführung des Verzeichnisses in nächster Aussicht. Dadurch würden manche Unklarheiten und Schwierigkeiten im Einfuhrhandel beseitigt werden, wenn auch selbstverständlich bei der unermesslichen Mannigfaltigkeit der Gegenstände, die unter dem häufigen Auftreten von Neuheiten selbst das ausführlichste und sorgfältigste Warenverzeichniss Zollstreitigkeiten nicht aus der Welt schaffen könnte.

Der Entwurf der zunächst abgehandelt wurde, wurde im Frühjahr 1898 wenigstens des grösseren industriellen Vereinigungen und Gesellschaften zur Einsichtnahme und Geltendmachung von Wünschen unterbreitet. Ob und wo infolge dessen der Entwurf noch wieder Änderungen erfahren hat, ist noch nicht bekannt.

Jedenfalls bringt auch schon der jetzt vorliegende Entwurf manches Beachtenswerthe. Wir haben daher aus der 514 Seiten umfassenden Drucksache, die leider auch diesmal irgendwelche Anordnung zur Hervorhebung der vorgenommenen Änderungen vermissen lässt, die für die elektrotechnische Industrie bemerkenswerthen Nummern herausgehoben und in folgendem zusammengestellt.

Neu aufgenommen sind folgende Artikel:

Indikatoren (Kolbenindikatoren, Instrumente zur Bestimmung der Arbeitleistung von Dampfmaschinen, Pumpen, Gebläsen etc.) nach Beschaffenheit des Materials.

Induktionsapparate nach Beschaffenheit des Materials.

Elektrische Sammler (Akkumulatoren) und Elektricitätszähler nach Beschaffenheit des Materials. Siehe auch Maschinen.

Elektromotoren wie Maschinen.

Elektropore (zu wissenschaftlichen Zwecken dienende Vorrichtungen zur Erzeugung und Aufbewahrung von Elektricität) — frei.

Kabel zur Leitung elektrischer Ströme (mit isolirenden oder feuerisierender Substanzen umgebene Einzeldrähte, Bündel solcher Drähte oder Vereinigungen derselben Drahtbündel oder Stränge):

1. zur Verlegung in Erde oder Wasser geeignete (Telegraphenkabel) — 12 M, verträglich 8 M p. 100 kg.

2. andere:

a) Einzeldrähte, siehe Draht, b) Drahtbündel etc. wie Drahtwaren in Verbindung mit anderen Materialien.

Automaten, mechanische Verkauf-, Wiege-, Elektricitäts-, Photograph- etc. Apparate nach Beschaffenheit des Materials.

Eine für die Verzoellung wesentliche Aenderung haben Elektrische Batterien erfahren, indem sie aus der Position der wissenschaftlichen Instrumente, als welche sie allfällig sind, herausgehoben werden und in Zukunft je nach Beschaffenheit des Materials an Verzoellung herangezogen werden sollen.

Eine genauere Fassung haben folgende Artikel erhalten:

Altes Verzeichniss: Dynamomachinen (dynamo-elektrische und magnet-elektrische Maschinen) — wie Maschinen.

Elektrische Maschinen — frei. Draht, mit Gespanntleitung überzogenen:

1. in fern die Gespanntleitung mit isolirenden oder feuerisierender Substanzen getränkt ist oder die Stärke der Metallseile mindestens 0,5 mm beträgt, wie Drahtwaren in Verbindung mit anderen Materialien.

2. andere: — 120 M p. 100 kg.

Telegraphenkabel 12 M p. 100 kg.
Anmerkung: Als Telegraphenkabel werden Einzeldrähte und Bündel von Drähten aller Art behandelt, welche zunächst mit Kautschuk, Gutta-percha, einer Mischung von Guttapercha, Hama, und Heiöther (Chaterton compound) oder ähnlichen isolierenden Stoffen überzogen, umwickelt, umspunnen oder umflochten, ausserdem aber noch zum Schutze bei der Verlegung in Erde oder Wasser mit anderen Materialien (Hanf, Verg, Gespannten, Draht, Bleiblösen, Kupferblech und dergleichen) umschlossen sind.

Neuer Entwurf:
Dynamomaschinen für Gleichstrom und Wechselstrom — wie Maschinen.
Elektrifirmaschinen — frei. — Siehe dagegen Automate (mechanische Elektrifirmaschinen).

Draht, mit Gespanntfäden überzogen:
a) sofern die Stärke der Metallseile mindestens 0,8 mm beträgt oder der Draht unter oder über dem Gespannt mit isolierenden oder feuerisicheren Substanzen umgeben oder das Gespannt mit solchen Substanzen getränkt ist, wie Drahtwaare in Verbindung mit anderen Materialien.
Siehe auch Kabel.
b) anderer: — 120 M p 100 kg.

Telegraphenkabel: 12 M p. 100 kg.
Anmerkung: Telegraphenkabel werden mit isolierenden oder feuerisicheren Substanzen umgeben Einzeldrähte, Bündel solcher Drähte und Vereinigungen dersartiger Drahtbündel oder Stränge ohne Rücksicht auf den Verwendungszweck der durchzuführenden elektrischen Ströme behandelt, wenn sie zur Verlegung in Erde oder Wasser geeignet (mit Draht, Bleiblösen, Kupferblech und dergleichen umschlossen) sind.

Unverändert geblieben sind die Vollständigkeithalber hier mit aufzuführenden folgende Artikel:

Bogenlampen, elektrische, nach Beschaffenheit des Materials.
Güßlampen, elektrische, aus Glas in Verbindung mit anderen Materialien, soweit sie dadurch nicht unter Kurzwaaren etc. fallen: — 30 M p. 100 kg, vertragsmäßig 24 M.
Anmerkung: Wie bei „Kohlensäften“.
Kohlensäfte aus elektrischen Beleuchtungsapparaten, galvanischen Batterien etc. (Stifte oder Stäbchen aus Kohle oder künstlicher kohlenartiger Masse) jeder Art, auch in Verbindung mit anderen Materialien, soweit sie dadurch nicht unter No. 30 (Kurz-Quincaillerieswaaren) fallen: — 30 M p. 100 kg.

Anmerkung: Eine Verbindung mit Platina bleibt bei der Tarifrung von Kohlenstiften ausser Betracht.
Ganzständer, elektrische, nach Beschaffenheit des Materials, do.
Draht, mit Asbest umwickelt, umspunnen oder umflochten, wie Drahtwaare in Verbindung mit anderen Materialien.
Draht, mit Kautschuk oder Gutta-percha überzogen, umwickelt, umspunnen oder umflochten, wie Telegraphenkabel: — 12 M p. 100 kg.

Siehe auch Telegraphenkabel.
Telegraphenapparate, elektromagnetische und pneumatische, ohne Unterschied: — 60 M p. 100 kg.
Telegraphendraht, (Telegraphenkabeladern und Telegraphenüberdrähte) siehe Draht und Telegraphenkabel.
Telephon wie Telegraphenapparate.
Akkumulatoren (Elektrizitätssammler) nach Beschaffenheit des Materials; entsprechend den Bestimmungen bei Maschinen.

M. Bv.

Schneffeld als Schmiermittel. Die Firma Gebrüder Bora in Erfurt hat ein neues Schmieröl auf den Markt gebracht, welches aus einer Mischung von verschiedenen Samenölen hergestellt wird und infolge seiner hohen Schmierfähigkeit, die sich, nach aus vorliegenden Angaben, zu derjenigen des Olivens bis 269 zu 88 verhalten soll, sich für schnelllaufende Maschinen, wie Dynamos, Turbinen etc. bestens eignen soll.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 24. Oktober 1895.)
Kl. 20. S. 5706. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung — Lawrence Copeland Seeley, Washington, und George Washington Burnham, Luzern, V. St. A. Verrtr.: Dr. R. Worms, Berlin N., Oranienburgerstr. 26. a. 5. 95.

Kl. 21. G. 9155. Verfahren zum Ausglühen der Kehlefläden von Glühlampen. — Adam Charles Girard und Ernest Auguste George Street, Paris, Rue de Bellevue. H. J. Lombert; Verrtr.: C. Feibert u. G. Leubler, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 14. 8. 94.
— H. 16306. Elektrische Bogenlampe — Daniel Higham, 108 High Street, Boston und William Henry Perkins, 3 Meason Street, Gloucester, Mass., V. St. A.; Verrtr.: C. Feibert und G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 22. 22. 7. 95.
— K. 13071. Elektrische Bogenlampe mit Reinegen durch Solenoid. — Adolf Klein, Erlangen, Feldstr. 15. 15. 7. 95.
— K. 13095. Horizontalbogenlampe für kleine Scheinwerfer. — Körting & Mathieson, Leutzsch-Leipzig. 22. 7. 95.
— P. 6642. Leitungsanordnung für lange elektrische Stromkreise. — Michael Idrovsky Papin, 46 West 22. Str., New York, V. St. A.; Verrtr.: A. Mühle u. W. Zielecki, Berlin W., Friedrichstr. 78. 10. 1. 94.
(Reichsanzeiger vom 26. Oktober 1895.)

Kl. 21. E. 15212. Zählvorrichtung für erdigte Verbindungen einer Fernsprechlinie o. dgl. — Frans Quatram und Ernst Hildebrandt, Penkow b. Berlin. 25. 10. 94.

— S. 8810. Vorrichtung zur Sammlerung der Ausschläge freischwingender Zeiger von Messgeräten; Zus. a. Pat. 75162. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstr. 94. 26. 6. 90.

Zurückziehungen.

Kl. 21. E. 4416. Abfrage-Schaltungseinrichtung für Vielfachschalter. Vom 11. 4. 95.

Ertheilungen.

Kl. 20. 84464. Stromzuführung für elektrische Bahnen mit in elastischem Gehäuse liegender Hauptleitung. — F. Leitmeier, Berlin W., Steglitzerstr. 55. Vom 11. 11. 94 ab.

Erschönungen.

Kl. 21. 78195.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 81121 vom 28. August 1894; (Zusatz zum Patente No. 79277 vom 24. December 1893.)

Siemens & Halske in Berlin. — Elastisches Lager für Stromabnehmer bei elektrischen Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung.

Das elastische Lager wird hier in der Weise ausgeführt, dass die wagerechten Federn F von entgegengesetzten Seiten an einer unteren Verlängerung des Bügels P angreifen. Ferner

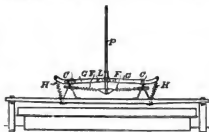


Fig. 29.

wird dieser Bügel P selbst von zwei ebenfalls von entgegengesetzten Seiten an ihn angreifenden Hebeln G getragen, und die lehrrechten Federn H werden an über den Drehpunkt C der Hebel G hinausgehenden kurzen Verlängerungen des einen oder auch beider Hebel (Fig. 29) befestigt.

No. 81080 vom 3. Januar 1894.

Pierre Joseph Gabriel Georges Darrius in Paris. — Elektrischer Sammler mit Antimon oder dessen Salzen als wirksamer Sammler.

Die negative Elektrode dieses Sammlers besteht aus schwammförmigen Antimon, die positive aus Bleisuperoxyd oder oxydirt schwammförmigen Antimon, während als Elektrolyt schwach durch Schwefelsäure angesäuertes Wasser dient. Die ganze Anordnung erfolgt analog derjenigen der Bleisammler und soll diesen gegenüber den Vortheil des geringeren Gewichtes, der grösseren mechanischen Festigkeit und der Unmöglichkeit der Bildung von Schwefelverbindungen durch Lokalkirungen bieten.

No. 80748 vom 29. Mai 1894.
J. A. Essberger in Berlin und die Union-Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. — Elektromagnetische Hochlylinderreibungskuppelung und Bandbremse.

Die elektromagnetische Kuppelung oder Bandbremse ist dadurch gekennzeichnet, dass die Poßflächen eines Elektromagneten die eine und der Anker die andere zylindrische Reibfläche bildet, und dass der Anker die Peripherie des Magneten, mit Eisen ausgerüstet oder ganz aus Eisen oder Stahl bestehendes Bremsbandes hat, das mit dem zweiten Kuppelungshebel unredrehbar, aber radial beweglich verbunden ist.

No. 80846 vom 8. April 1894.
Adolf Kolbe in Frankfurt a. M. — Selbstthätig nach dem Flächendruck geregelte magnetische Druckentlastung reibender Flächen.

Die magnetische oder elektromagnetische Druckentlastung der Reibungsflächen der Triebe mit wechselnder Druckbeanspruchung (Schub- und Zugs- und ähnliche) ist dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebs- bzw. Abtriebs- oder als Magnete oder Anker ausgebildeten reibenden Theile oder besonders angeordnete Magnete entsprechend dem periodisch wechselnden Drücken durch die Gestellung, Lageränderung oder, verschiedene Erregung der Magnete selbstthätig geregelt wird. Die Druckentlastung kann auch durch Stromerzeuger bewirkt werden, die mit dem zu entlastenden Getriebe so verbunden sind, dass Stärke und Richtung der zur Erregung der druckausgleichenden Magnete dienenden Ströme sich in demselben Sinne, wie die ausgleichende Reibungsdrücke selbstthätig ändern.

No. 81021 vom 4. Oktober 1894.
Georg Hirschmann in Berlin. — Verbindungsart der Sammlerplatte mit den Leitungen.

Das Ende der Platte ist zu einem becherförmigen Ansatz angestaltet, welcher mit Öl oder einer ähnlichen Masse ausgefüllt ist und die aus dem Innern des Bechers herausgeführte Verbindung mit der Leitung umgibt.

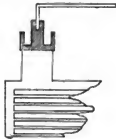


Fig. 44.

Bei Anwendung dieser Verbindungsart soll das Aufsteigen der Säure zu der Verbindungsstelle und die dadurch bewirkte Zerstörung der letzteren verhindert werden.

No. 81105 vom 9. November 1894.
Franz Gattlinger in Wien. — Gewitterschutzvorrichtung für elektrische Apparate.

Die Gewitterschutzvorrichtung ist gekennzeichnet durch Saugplatten G, welche zwischen wachsendeinschicht geschichteten, von einem isolierten Ladungsleiter L angeschlossen sind und mit der Erdleitung E in Verbindung stehen. Es wird dann die von den Ladungsplatten L zum den Unterleitungen L aufgenommene statische Elektrizität stetig zur Erde abgeleitet.



Fig. 44.

Die Saugplatte G kann auch vor den Rändern der Ladungsplatte L an und isolirt von dieser angeordnet sein. Die Vorrichtung dient gleichzeitig dazu, durch Überbrückung der den ursprünglichen Ladungsleiter dienenden Umformer die Bestärkung der Ladungswirkung zu vermindern.

No. 81215 vom 8. August 1894.
Siemens & Halske in Berlin. — Sicherung für hochgespannte elektrische Ströme.
Die Sicherung für hochgespannte elektrische Ströme ist dadurch gekennzeichnet, dass der

Schmelzstreifen bis auf die Schmelzstelle in eine Masse von leicht schmelzbarem, isolirenden Stoffen eingebettet ist, zum dem beim Abschmelzen entstehenden Lichtbogen zum sofortigen Verlöschen zu bringen.

No. 81 900 vom 16. Mai 1894.

Th. Brugler in Bockenheim-Frankfurt a. M. — Wechselstrommotorzähler.

Der Motorzähler beruht auf dem Princip von Ferraris, nach welchem sich kreuzende Wechselstromfelder mit verschobener Phase einander unter ihrem Einfluss drehbaren Metallkörper in Rotation versetzen. Hier werden nun diese Felder in der Weise ausgestaltet, dass das vom Nebenschluss erregte Feld *m* so magnetisch möglichst vollständig geschlossen ist, während gleichzeitig das vom Hauptstrom erzeugte Feld *M* ein grosses Luftwiderstand enthält. Hierzu ist im Innern des Ankers *C*

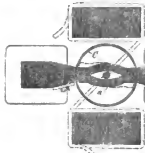


Fig. 42.

ein fester Eisenkern *a* angebracht, der nur das magnetische Nebenschlussfeld *m* nahezu schliesst und gleich dem dem Hauptstrom aus Eisenlamellen besteht. Diese Anordnung bezweckt, die Phasenverchiebung zwischen beiden Feldern möglichst gross, den Proportionalitätsbereich zwischen Strom und Geschwindigkeit möglichst umfangreich und die Dämpfung durch Foucault'sche Ströme möglichst kräftig und unabhängig vom Hauptstrom zu machen. Die vom Hauptstrom erzeugten Elektromagnete oder Solenoiden *M* können behufs Regelung des Magnetfeldes relativ gegen den rotirenden Anker *C* beweglich angeordnet sein.

No. 81 404 vom 13. Januar 1894.

Richard Leowenherz in Amsterdam. — Verfahren zur Darstellung von festem Natriumsulfat durch Elektrolyse.

Festes überschwefelsaures Natron war bisher nicht bekannt geworden und konnte auch nach der für die Gewinnung der übrigen Persulfate gebräuchlichen elektrolytischen Methode nicht erhalten werden (vgl. Journ. of the chem. Society* 1891, I, S. 785). Nachdem es dem Erfinder zuerst gelungen war, festes Natriumsulfat nach einem anderen Verfahren (s. Pat. No. 77 840, Bd. 15, S. 881) zu erhalten, und nachdem er dessen äusserst grosse Löslichkeit und schlechtes Krystallisationsvermögen festgestellt hatte, kam er zu folgendem elektrolytischen Verfahren zur Herstellung des festen Salzes. Natriumsulfatlösung als positiver und Schwefelsäure als negativer Elektrolyt werden in der üblichen Weise elektrolytirt, wobei der positive Elektrolyt von Zeit zu Zeit neutralisirt wird, indessen nicht mit Natron, da hierdurch eine Zersetzung des gebildeten Persulfates herbeiführende Erwärmung eintritten würde, sondern mit kohlenensaurem Natron (oder einem anderen Natronsalze, dessen Säure schwächer als die Schwefelsäure ist), und zwar in festem Zustande. Hierdurch wird eine derartige Erwärmung nicht bewirkt, aber die Wiederbildung des zur Weiterführung des Processes notwendigen schwefelsauren Natrons geschieht und dabei eine Konzentration der Lösung herbeigeführt, die das spätere Auskrystallisiren des Persulfates ermöglicht.

No. 81 510 vom 3. Juli 1894.

John Forrest Kelly und William Stanley in Pittsfield, Grafschaft Berkshire, St. Connecticut. — Elektrotäzähler für Wechselstrom.

Der Wechselstromzähler gehört zu derjenigen Art, bei welcher ein durch Wechselstrom einfacher Phase erzeugtes Elektromagnet einen aus leitendem Material bestehenden Rotationskörper in Drehung setzt. Hier werden nun die Polnabe *P*, welche den Drehkörper *Z* zum Theil zwischen sich fassen, in der Richtung der Tangente der Kreisbewegung keil-

förmig ausgeschnitten. Dadurch wird ein asymmetrisches Magnetfeld erzeugt, welches die der Stärke des zu messenden Stromes proportionale Drehung hervorruft. Der Pol *P*

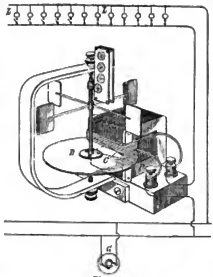


Fig. 43.

trägt die Wicklung *C*, welche in die Arbeitsleitung *L* eingeschaltet ist. *G* ist der Erzeuger der Wechselströme.

No. 81 410 vom 3. Juni 1894.

Ewald Leimer in Berlin. — Vorrichtung für aperiodische Zeigerstellungen an elektrischen Messgeräthen.

Bei diesem Messgeräth wird die durch Patent No. 77 478 geschützte Ankeranordnung benutzt und derart ausgebildet, dass ein aperiodisches Einstellen des Zeigers in die der Stromwirkung entsprechende Endlage erreicht wird. Hierzu werden zwei Eisenstäben *i* als

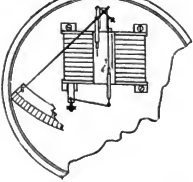


Fig. 44.

Anker verwendet, welche sich beim Hineinziehen in das Solenoid einander so weit nähern, dass die an den zugekehrten Enden vorhandenen entgegengesetzten Polstritten eine merkliche magnetische Anziehung auf einander und somit eine einseitig wirksame magnetische Bremswirkung auf die Zeigerschwüinge veranlassen.

No. 81 225 vom 1. Juni 1893.

Firma Friedrich Krupp in Essen. — Elektrolytisches Verfahren zur Darstellung von reinem Chrom und Mangan und deren Legirungen.

Die unreinen kohlenstoffhaltigen Metalle, Chrom, Mangan oder deren Legirungen tauchen als Anoden in eine leichtflüssige Schmelze von Haloidverbindungen. Durch die Einwirkung des elektrischen Stromes auf den Elektrolyt werden die unreinen Metalle an der Anode als Halogenverbindungen aufgelöst und an der Kathode in reinem Zustande wieder ausgeschieden.

No. 80 999 vom 28. September 1894.

Hans Klesing in München. — Verstellbare Hängevorrichtung für elektrische Lampen.

Bei dieser Hängevorrichtung wird das innere ausziehbare Rohr *f*, welches die Lei-

tungsdrahte *ff* enthält, mittels zweier isolirter Ringansätze *gg* an zwei im äusseren Rohr isolirt gelagerten Leitungsstäben *dd* aus Stahl oder dergl. geführt. Soll die Hängevorrichtung

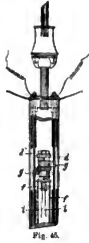


Fig. 45.

auch für Gasbeleuchtung Verwendung finden, so wird das Rohr *f* um das Gasleitungsrohr als Achse verschiebbar angeordnet.

No. 81 177 vom 8. Mai 1894.

Adolf Kolbe in Frankfurt a. M. — Wechselstromtriebmaschine mit besonderem Verzögerungsgeplän tragendem Schlussstück.

Bei der Wechselstromtriebmaschine nach Patent No. 79 125 hat der Anker eine zweifache Aufgabe, erzeugt einerseits das magnetische Feld; andererseits dienen seine stromdurchflossenen Windungen dazu, von dem Drehfeld mitgenommen zu werden.

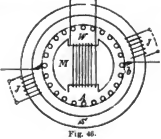


Fig. 46.

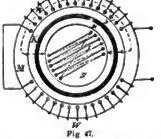


Fig. 47.

Gemäss dieser Erfindung ist der Anker in zwei Theile zerlegt, von welchen der eine nur das Magnetfeld erzeugt, der andere lediglich von den sich verschiebenden Kraftlinien drehend beeinflusst wird und aus Windungen besteht, welchen entweder mittels Stromverder oder Schleifringen und Bürsten Wechselstrom zugeführt wird, oder welche kurz geschlossen sind, sodass das Drehfeld in bekannter Weise auf sekundäre Ströme wirkt. Demgemäss enthält die Maschine einen Magnet *M* mit der Erregerwicklung *W*, durch welche der Wechselstrom geleitet wird, und ein Schlussstück *S* für die wechselnden Kraftlinien jenes Magnetes, welches in der Nähe der Magnetpole einseitig verschobene Verzögerungsspulen *J J* trägt. Dadurch wird in bekannter Weise ein Drehmoment auf den Anker ausgeübt. Die Zeichnungen zeigen zwei verschiedene Ausführungsformen der Maschine. Nach Fig. 46 ist der Anker *A* nach Art der Trommelanker gewickelt und mit Stromverder versehen. Nach Fig. 47 besteht der Anker, wie die sogenannten Kurzschlussanker, aus einer Kupferbüse *K*.

No. 81 296 vom 11. Juli 1894.

Willing & Viole in Berlin. — Bogenlampe.

Bei dieser Bogenlampe wird die selbstthätige Regulirung des Widerstandes im Lichtbogen im Verhältnis zur Stromstärke unter Vermeidung von Federn dadurch erreicht, dass der Regelmagnet *n* der Differentialwirkung der Hauptstromspule *b* und der Eisenstabe *g* unterliegt. Der Kern der Hauptstromspule ist

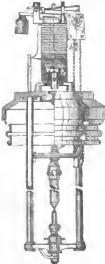


Fig. 48.

zu diesem Zwecke mit einer Durchlassöffnung für die Haltestange versehen, welche den Regelmagnet *n* trägt.

No. 81 854 vom 6. Juni 1894.

Otis Elevator Company Limited in London. — Schaltungsverfahren für elektrische Anzüge mit Hilfsmotor.

Diese Schaltungsweise bezieht sich auf solche Anordnungen, bei denen der Hilfsmotor *G* in Parallelschaltung zum Hauptmotor *A* betrieben und nach erfolgter Umstellung des Schalters anschaltbar wird. Von den drei vorhandenen, durch Stromschliesser elektromagnetisch bewegten Schaltanordnungen *H I J* schliessen zwei, *H* und *J*, den Hilfsmotorstromkreis für Rechts- bzw. Linksdrehung (Auf- oder Abstieg), während der Stromschluss bei der dritten Schaltanordnung *I* in jedem Falle eine solche Hilfsmotorumkehr veranlasst, dass der Hauptschalter in die Ausschaltstellung (Mittelstellung) gebracht wird.

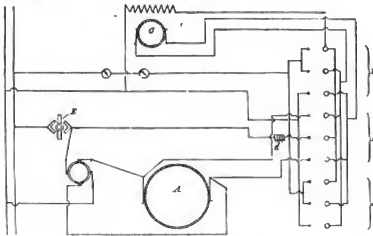


Fig. 49.

Um ferner die Rückstellung der Schaltanordnungen *I* erst dann zu ermöglichen, wenn der Hauptschalter *E* seine mittlere Unterbrecherstellung erreicht, ist in die angehörige Rückleitung ein Elektromagnet *d* eingeschaltet, der die Schaltanordnungen *I* in der Stromschliesslage hält, solange er erregt ist. // Die Anordnung wird noch vervollkommen durch geeignete Anwendung von Stromhülsen selbstthätige Stülsteuerung an den einzelnen Streckwerkhöhen und den Enden der Fahrbahn bewirken.

No. 81 595 vom 10. September 1892.

Pierre Ferys und Jean Lornva in Brüssel. — Neuerung an Elektrizitätszählern.

Der Elektrizitätszähler gehört zu derjenigen Gattung, bei welcher das Zählwerk mit einem dauernd umlaufenden Triebwerk durch eine auf einem Cylinder mit sich vorjüngender Aufgelegte aufliegende Nadel *z* je nach der Stärke des Stromes für verschiedene lange Zeiten gekuppelt wird. Die mit der Hauptwelle rotirende Walze *C* besteht aus einem Hohlzylinder, dessen Mantel an einer Hälfte weggeschoben ist. Auf diesem liegt je nach der Grösse der Stromwirkung die Nadel *z* verschieden lange Zeit bei jeder Umdrehung der hebbedauerartigen Walze *C*. Mit der Nadel *z* ist nun ein gelenkig am Gehäuse befestigter Rahmen *H* derart in Zusammenspiel gebracht, dass derselbe durch Zapfen *p* gehoben und mit ihm die Sperrklinke *c*, die in Zahnrad *y*

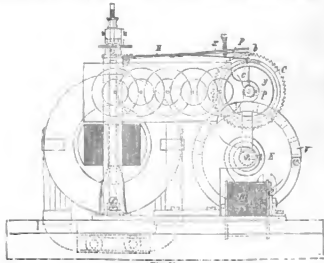


Fig. 50.

eingreift, ausgelöst wird, sobald die Nadel *z* zur Auflage auf den Hebbedauern *c* kommt. Das Sperrrad *y* sitzt neben dem Daumen *c* auf derselben Welle lose auf und wird, sobald die Sperrklinke *c* in der oben beschriebenen Weise ausgehoben wird, mit der Walze *C* durch federnden Andruck mitgenommen. Hierdurch aber wird auch zugleich das Zählwerk eingeschaltet, da dasselbe durch Trieb *P* mit dem Zahnrad *y* in festem Eingriff steht. Als Triebkraft für die Walze *C*, die beständig gleichmässig rotirt, dient die von einem Nebenschluss gespeiste elektrische Uhrwerke *B E* mit Schwungrad *V*.

besonders auch vor den entsprechenden Sulfocyanverbindungen dadurch aus, dass sie in Verbindung mit Elektroden aus Zink, Blei, Zinn, Quecksilber u. dgl. eine EMK erzeugen, während durch ihre Oxydation das Gleichbleiben des Stromes gesichert ist.

Galvanische Elemente dieser Art können durch Durchleiten eines elektrischen Stromes wieder regenerirt werden und verhalten sich daher wie elektrische Sammler.

No. 81 505 vom 2. Februar 1894.

Felton & Guilleaume zu Carlisle in Mülheim a. Rh. — Concentrisches Wechselstromkabel.

Die Erfindung bezieht sich auf eine besondere Anordnung an Wechselstromkabeln, welche aus drei concentrischen Leitungen bestehen, von denen die mittlere des Hinstrom, die innere und äussere Leitung zusammen den

Rückstrom leiten, wobei der Gesamtquerschnitt der inneren und äusseren gleich dem der mittleren ist.

Die Vertheilung der Querschnitte von innerer und äusserer Leitung, sowie die Stärke der Isolation sind bei diesem Kabel nun so bemessen, dass die Induktion nach aussen möglichst unterdrückt und insbesondere für des Bleimantel und die Bewehrung eine induktionsfreie Zone geschaffen wird.

No. 81 366 vom 29. September 1894.

H. F. Cabiran in Paris. — Bogenlichtkoble.

Der massive Kohlenstift *A* ist von einem gleichzeitig mit ihm abtrennenden Kohlenrohr *B* umgeben, dessen lichte Weite grösser ist, als der Durchmesser des Kohlenstiftes. Es



Fig. 51.



Fig. 52.

bildet sich auf diese Weise zwischen beiden Theilen eine rubende Luftschicht, welche den Abbrand des Kohlenstiftes verlangsamt.

No. 81 563 vom 24. Juni 1894.

Oscar Lillian Kieber in Pittsburg, Penna. V. St. A. — Drucktelegraph.

Bei diesem Drucktelegraphen werden die telegraphischen Zeichen, Striche, Punkte etc. in Buchstaben umgewandelt. Die hierzu notwendige Vorrichtung besteht aus einem Typendruck, dessen Einstellung mit Hilfe von Sperrrädern bzw. Zahnscheiben und sperrklinkenartigen, an einer verschiebbar gelagerten Welle angeordneten Hakenarmen in der Weise erfolgt, dass die letzteren nach Massgabe der

No. 81 494 vom 30. September 1894.

Gustav Platner in Witzshausen a. d. Werra. — Füllungsmaasse für galvanische Elemente und elektrische Sammler.

Die Füllungsmaasse besteht aus einer oder mehreren Cyanverbindungen des Eisens, Mangans oder Kobalts mit Alkalien oder alkalischen Erden, z. B. einer konc. Lösung von reinem Ferricyanammium. Elektroden sind Zink und Kohle. Auch Blei und Zinn können verwendet werden.

Die genannten Verbindungen zeichnen sich,

durch die elektrischen Impulse bewirkten Bewegungen eines Ankerhebels ausgelöst bzw. ausser Eingriff gehalten werden, damit sich die Typenscheibe behufs Einstellung des Typendruckes drehen kann. Hierauf kommen die Hakenarme beim Zurückgehen des Ankers wieder zum Eingriff und stellen die Typenscheibe mit dem eingestellten Typendruck fest.

No. 81746 vom 8. Mai 1894.

Anfänger Telephone and Electrical Works (Société Anonyme) in Anvers. — Einrichtung selbstthätigen Einklinken angelegelter Meldeklinken an Schaltvorrichtungen für Fernsprechnetze.

Die ausgeklinkte Klappe P wird unmittelbar bei Einführung des die Verbindung herstellenden Stößels B in die Klinkenhülse A dadurch eingeklinkt, dass der Stößel B auf

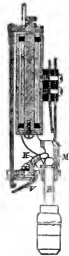


Fig. 55.

einen zweiarmligen Hebel A wirkt, welcher letzterer wieder gegen den Ansatz der ausgeklinkten Klappe P drückt.

No. 81650 vom 24. April 1894.

A. Diatin in Turin. — Durch Magnete bewirkte Stromführung für elektrische Bahnen. Bei dieser Stromführung kommt eine Magnetschiene a zur Anwendung, welche auf ihrer ganzen, den Abstand zweier Theilströme d übertreffenden Länge gleichmäßig polarisiert ist und dauernd mit der Hauptleitung b verbundene Schaltstücke e senkrecht anlehnt. Um das Ge-

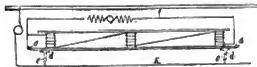


Fig. 54.

wicht der Schaltstücke für den Beginn der Anziehung möglichst zu verringern, tauchen in der Ausführungsform nach Fig. 55 die Schaltstücke e mit Fortsetzungen g in die Quecksilberfüllung q eines leitenden Behälters r, der durch Zange s dauernd mit der Hauptleitung A verbunden ist. Hierbei ist das Stück g so be-



Fig. 55.

messen, dass es in der Rubelage ein demjenigen des Schlussstückes möglichst gleiches Gewicht Quecksilber verdrängt.

No. 81640 vom 11. November 1894.
 Otto Lindemann in Oker. — Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von Zink.
 Zur Gewinnung eines kompakten Zinkniederschlags wird dem Elektrolyten (Zinkvitriol) Schwefelzink in naspendertem Zustande beigegeben.
 No. 81988 vom 15. August 1894.
 Ludwig Münzing in Hannover. — Verfahren zur elektrolytischen Nickelgewinnung aus eisenhaltigen Kalkgut.
 Das an der Nickelanode neben Nickel in Lösung gebende Eisen wird in einer weiteren Bäderreihe an unlöslichen Anoden entlang geführt, wobei eine Oxidation und Ausscheidung desselben aus dem Elektrolyten erfolgt. Der eisenfreie Elektrolyt wird sodann an Kathoden vorbeigeleitet und an denselben das Nickel niederschlagen.

No. 81745 vom 19. Januar 1894.
 Illius A. Timmis in London. — Signal- und Weichenstellwerk mit elektrischem Betrieb.
 Das Öffnen und Schliessen der Weichen bewirkt zugleich das Öffnen und Schliessen der Signalleitungen, derart, dass die an Verwendung kommenden Signale Strom erhalten, während zugleich die nicht benutzten Signale Stromkreise unterbrochen werden. Hierbei ist der Schliessbolzen in der Weise mit Stromschaltstücken ausgerüstet, dass die Signale erst dann in Fabrikstellung gebracht werden können, wenn der Schliessbolzen vollständig in die Weichenquerstange eingeschoben ist. Die Verriegelung des Schliessbolzens in dieser Stellung geschieht durch besondere Elektromagnete. Um den die Signalelektromagnete speisenden Stromkreis zu schwächen, dienen die Elektromagnete, welche zur Schliessbolzenverriegelung dienen, gleichzeitig als Widerstände für den Signalestromkreis.
 No. 81729 vom 4. Februar 1894.
 Hermann Tsofobras in Paris. — Elektrolytischer Apparat.
 Um in elektrolytischen Zersetzungsgaräten, bei denen durch Anordnung der beiden Elektroden ineinander ein Emporsteigen der an der untern Elektrode (z. B. Kathode) sich entwickelnden Gase und ein Vermischen bzw. Verbinden der letzteren mit den an der oberen Elektrode (z. B. Anode) sich entwickelnden Gasen stattfindet, dieses Vermischen zu vermeiden in einem vorher bestimmten Mischungsverhältnis zu lassen, wird in den Apparat über die untern Elektrode ein Schirm eingesetzt, der einen Theil der an der untern Elektrode entwickelten Gase zur direkten Ableitung der letzteren nach aussen abführt.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Preisangaben.

Der Verband Deutscher Elektrotechniker schreibt einen Preis aus in Höhe von 800 M für die beste Lösung folgender Konstruktionsaufgabe:
 Es wird die Forderung gestellt, dass Bleischaltungen, deren Schmelzstreifen durch Klemmschrauben gehalten werden, eine Vorrichtung erhalten, welche bei gleichbleibender Entferrung der Klemmschrauben so eingestellt werden kann, dass das Einsetzen von Streifen für höhere Stromstärken als diejenige, für welche die Sicherung durch jene Vorrichtung gerade fixirt ist, ausgeschlossen ist. Die Verstellung der Fixirung soll nur von sackändiger Hand erfolgen können.
 Die Bleischaltungen sollen nach deutschem Normal laut Beschluß der Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, München 1895, in folgenden Hauptabstufungen hergestellt werden:
 für 50, 100, 400 und 1000 A,
 bei 70, 80, 95 und 110 mm Mittelenferrung der Sicherung-Klemmschrauben,
 und 1/4", 3/16", 1/8" und 3/32" engl. Durchmesser dieser Klemmschrauben.
 Für die beste, den Bedürfnissen der Praxis und Fabrikationsfähigkeit entsprechende Lösung der Aufgabe wird dem Konstrukteur ein Preis von 800 M nebst einem Diplom ertheilt.
 Das Preisgericht wird von Kommission für Einbringung einheitlicher Kontaktgrößen und Schrauben übertragen.
 Falls das Preisgericht 2 Arbeiten als gleich-

wertig erachtet, ist es beauftragt, 2 Diplome auszustellen und den Preis zu theilen.
 Die Konstruktionen bleiben in jeder Hinsicht als patentrechtlich, Eigentum des Erfinders.
 Die Arbeiten sind mit Motto versehen nebst verschlossenem Couvert, welches den Namen des Einsenders enthält, bis zum 1. April 1896 an die Geschäftsstelle des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, Berlin Monbijouplatz 3, einzuliefern.
 Die Bekanntgabe der besten Konstruktion und Ertheilung des Preises findet gelegentlich der nächstjährigen Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in Berlin statt.
 Der Vorsitzende der Kommission für Einführung einheitlicher Kontaktgrößen und Schrauben.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Mittheilung an die Mitglieder.

Am 16. November Nachmittags 3 Uhr wird Herr Ingenieur Weidmann im Hofe des Friedrichstädter Casinos, Berlin, Friedrichstraße 236, verschiedene Modelle des elektrischen Strassenbahnsystems der „Hörsel“ vorführen.
 Die Mitglieder des Vereins sind hierzu freundlichst eingeladen.
 Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Sitzung vom 10. Oktober 1895. In den Vorstand gewählt sind Herr Direktor Palnak, Ingenieur Marx und Stadelmann.
 Als Delegirter zu der Kommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker für die Berathung der Sicherheitsvorschriften wird Herr Ingenieur Peschel (Firma Hartmann & Braun) gewählt.
 Herr Obi, Assistent an der Elektrotechnischen Lehr- und Untersuchungsanstalt, hält einen Vortrag über die Spiritusglühlampe, aus welchem wir Folgendes entnehmen: Diese Glühlampe gehört zu der Klasse von Gasleuchterzeugern. Das Prinzip ist ähnlich wie das der Spiritusglühlampe; es wird Spiritus tropfenweise zum Vergasen gebracht, die Gase in einem Bunsenbrenner geleitet, und durch deren Wärmewirkung ein Auer'scher Strömung zum Glühen gebracht.
 Die Lampe besteht aus einem Spiritushälter, genau so wie bei Petroleumlampen, und einem Vergasungsraum. Oberhalb des Behälters ist ein Bunsenbrenner und darüber ist ein Auer'scher Strömung mit Glaszylinder angeordnet.
 Um die Lampe auszurüden, ist vorerst der Spiritus in dem Vergasungshälter zum Vergasen zu bringen. Zu diesem Zweck befindet sich unter dem Vergasungsraum ein in den Spiritushälter führender Docht, welcher angezündet wird. Diese Vergasungslampe wirkt, da sie stets sichtbar ist und brennen muss, so lange die Lampe brennen soll, störend. Kurze Zeit, nachdem die Vergasungslampe angezündet wurde, kann die Lampe von oben wie eine Gasglühlampe ebenfalls angezündet werden.
 Zum Füllen der Lampe wird gewöhnlich denaturirter Spiritus genommen.
 Man soll, wenn die Lampe einige Stunden gebrannt hat, den Glühend Geruch des denaturirten Spiritus, jedenfalls der anwesenden Verbrennung wegen, wahrnehmen. Durch Zusatz von Rosmarinöl soll sich dieser Unbehagen vermindern, zugleich aber auch die Leuchtkraft bedeutend zunehmen.
 Die Spiritusglühlampen brauchen pro Stunde und NK ungefähr 0,127 L Spiritus.
 Herr Dr. Nippoldt trägt darauf vor: Ueber den Blitzschlag in der Petroleumaufbereitung von Herrn Korff in Harburg.
 Die zahlreichen Haltungen des von diesem Blitzschlage betroffenen Etablissementes sind durch Seilen mit einander und auch mit der Eisenbahn verbunden. Die Gebäude besitzen insgesamt 34 Blitzableiter, von welchen auch die neuesten Kontrollapparate ausgerüstet sind. Jedes der Petroleum- und Benzinereservoir besitzt 4 Blitzableiter, die in der Erde untereinander und auch noch mit der Wasserleitung verbunden sind. In eisernen mit einem DM versehenen Kesseln, welche etwa 15 m³ Rauminhalt besitzen, und die auf Wagen, welche auf Eisenbahnschienen befördert werden, montirt sind, wird das Benzin oder Petroleum geladen.
 Es ereignete sich nun, dass am 30. August 1895, als ein starker Benzinwagen von einem der Reservoirs halb voll Benzin geladen war, ein Blitz in der Nähe des Reservoirs einschlug, ohne dass man die Stelle ausfindig

machen konnte, we er eingeschlagen. Im Augenblick des Einschlagens schlug eine Flamme einige Meter aus dem Benzinswan; ras entstandene Feuer wurde alsbald durch rasches Schliessen des Deckels erstickt.

Man bemerkte auf dem Wagen nichts von Spuren des Blitzschlags. Es ist wahrscheinlich, dass der Blitz in einen der Blitzableiter der Reservoire einschlug, von demselben auf den Wagen übergang und das Benzin entzündete.

Wenn die Eisenbahnschienen auch mit den Blitzableitern in Verbindung gestanden hätten, so wäre der Blitzschlag wohl nicht eingetreten, da die Schienen gewiss bessere Ableitung besitzen, als die dörigen Erdverbindungen.

Ein zweiter Blitzschlag zeigte wieder, dass es sehr unthunlich ist, für möglichst gute Ableitung zu sorgen und die Erdplatten mit Gas- und Wasserleitung zu verbinden.

Es standen 3 hohe Gebäude mit 3 Blitzableitern in der nächsten Nähe eines viel tiefer gelegenen Eingangslokers, in welches der Blitz einschlug. Der ganze Häuserkomplex geriet zur Feuerreife, und es bildete das Thor einen Eingang in einen grossen Hof. Unter den Thorpfeilern lag das Hauptreih einer viel verzweigten Wasserleitung.

Es scheint also, dass die Ableitung der drei Blitzableiter, welche gemessen 4 Ω , 100 Ω und 100 Ω Widerstand hatten, eine viel zu geringe Ableitungsfähigkeit besaßen, die durch eine Mauerwerk oberhalb der Wasserleitungsrohre besser. Die Erdplatten waren nicht mit der Wasserleitung in Verbindung.

Herr Dr. Haas (Ingenieur bei Lahmeyer & Co., hier) berichtet über die Kraftanlagen am Niagara: Die Konzession zur Ausnutzung der Niagarafälle für Kraftübertragung wurde im Jahre 1886 erteilt. Man beabsichtigte den Oberbau herzustellen und die Wasserkraft einzeln zu verkaufen. Das Wasser kommt von vier Seen, welche ein Areal von der Grösse des Königreichs Preussen einnehmen. Die Wasserkraft soll sehr konstant sein und wird auf 7500 m pro Sekunde geschätzt, was bei dem vorhandenen Nutzefälle 7 000 000 PS entspricht. Ausgenutzt sollen bis jetzt 3 000 000 PS sein. Bei der Konzessionserteilung wurde die Bedingung gestellt, dass die Schönheit des Wasserfalles durch die Ausnutzung nicht leidet.

Es wurden gemeinschaftliche Schritte für die einzelnen Turbinen angelegt. Die Rohre, welche das Nutzwasser den Turbinen zuführen, besitzen einen Durchmesser von 246 m und meist nach Konstruktionen von Schweizer Firmen ausgeführt. Die Turbinen besitzen ein Gewicht von 6600 kg und ihr Güteverhältnis beträgt 75%. Jede derselben leistet bis 5 000 PS und braucht bis 2 m³ Wasser pro Sekunde. Die Regulirung soll so gar sein, dass die Umlaufzeit nur um 4%, differiert, wenn die Maschinen von Vollbelastung auf Leerlauf übergehen.

Ausserdem sind die Turbinen durch besondere Vorrichtung ihres eigenen Gewichtes entlastet. Die Dynamomaschinen sind meistens Wechselstrommaschinen und führen ihre Energie in Form von hochgespannten Strömen bis 30 000 V fort. Die Maschinen haben eine Höhe von 5 m und leisten bis 600 PS.

Die Fernleitungen liegen in Cementkanälen, welche so gross sind, dass sogar eine kleine elektrische Bahn darin führt, und bestehen aus kleinen Dämmen.

Man kann die Energie nach verschiedenen Tarifen beziehen. So kann man z. B. die Pferdekräfte vom Druckwasser beziehen, sie kommt dann auf 3 Doll. pro Jahr. Man kann die Energie von der Welt beziehen, wobei sie sich auf 12 Doll. pro Jahr stellt, oder von Elektromotoren, wobei sie 35 Doll. pro Jahr kostet. Es sollen sich unter den jetzigen Verhältnissen die Werke nicht besonders rentiren, und auch nicht jene Zahl der Abnehmer gefunden haben, welche erhofft wurde. My.

ermatete jedoch bald wieder, als von Paris wiederum niedrigere Notierungen besonders für Turkenwerbe gemeldet wurden.

War diese Mattigkeit von auswärtig ausgegangen, so war es wieder Berlin, welches auf dem weiteren Verlauf der Woche hierher gemeldeten Artikel des Petersburger Regierungsboten, der eine scharfe Kritik an der englischen Politik im Orient bot, mit einem förmlichen Dehnde auf allen Gebieten antwortete. Und erst als das Anstand, speziell London, wo man den Artikel bald als das, was er war, erkannt hatte, nämlich als ein Manöver, sei es nun spekulativer oder politischer Natur, beruhigter Notierungen schickte, konnte sich auch hier die Tendenz wieder etwas bessern.

Die Woche schloss in abwartender Haltung, da das Pariser Ultimato vor der Thür ist.

Der Industriemarkt war sehr still.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Mitter bis 154.25.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Nach 239.75 mitter bis 235.50, und wieder 237.25 schliessend.

Berliner Nickelblechwerke. Vorübergehend 244.25 nach wieder 245.40 und 246.50 schliessend.

Deutsche Gas-Gilblicht-Gesellschaft. Still zu Kursen zwischen 770 und 781.

Mix & Genest. Fest zu ca. 184.60.

Sächsische Kraft. Wenig veränderte Kurse bei kleinem Geschäft.

Elektrizitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co. Matt bis 215.25.

Westinghouse Electric Light Co. — 55—55.50.

General Electric Co. Etwas matter, 37½ nach 38½.

Metalle. Kupfer: Wenig angeboten. Chilibars: 45. 11. s. per 3 Mon. Zinn: Besser.

Spanisches: Lstr. 11. 8. 9. p. t. J.

Allgemeine Elektrizität Gesellschaft, Berlin. Der Aufsichtsrat beschloss in seiner Sitzung am 28. Oktober für das abgelaufene Geschäftsjahr eine Dividende von 11% (gegen 9% im Vorjahre) in Vorschlag zu bringen. Der Aufsichtsrat genehmigte die folgenden Aufträge: a) die Ziffer des Vorjahres wesentlich übersteigen.

Akkumulatorenfabrik A.-G., Hagen I. W. Dem Geschäftsbericht der Gesellschaft für das Jahr vom 1. Juli 1894 bis zum 30. Juni 1895 entnehmen wir die folgenden Mitteilungen. Im Geschäftsjahr 1894/95 hat der Umsatz in den 3 Werken Hagen, Wien und Oerlikon die Höhe von 4 884 000 Mk. gegen 4 680 000 Mk. im Vorjahre erreicht. Die für die ausgeführten Anlagen ist von ca. 3 000 auf ca. 4 600 gestiegen.

Ein grosser Anlagen führt der Bericht die folgenden auf: a) Deutschland: Altenburg, Bochum (Erweiterung), Bockenheim (Erweiterung), Friedr. rchroda, Hamburg, Centralpoststrasse (3. Erweiterung), Hamburg, Zollverweinerlager, Hamburg Prohban, Leipzig, München, Pfläningen, Pforzheim, Stuttgart, Königliches Schloss Berlin (Erweiterung), b) Österreich-Ungarn: Baden, Budapest (Erweiterung), Czernowitz, Graz, Meran, Prag-Weinberger, Zara, Sarajewo, Schindl, Trautmann, Zseliz. c) Schweiz: Basel-Bleiken, Maxirien, Bern (Erweiterung), Bütsch, St. Gallen, Mentrux, Wasserwerke Zug (Erweiterung). d) Dänemark: Kopenhagen (Erweiterung). e) Schweden: Stockholm (Erweiterung). f) Norwegen: Christiania (Erweiterung). g) Holland: Rotterdam. h) Nordamerika: Boston. i) Afrika: Capstadt.

Die von der G. S. Strassenbahn Hanover wurde der Gesellschaft ein Auftrag für die Installation einer grösseren Anzahl von elektrisch zu betriebenen Wagen mit Akkumulatoren erteilt. Acht dieser Wagen sind bereits im Betrieb. Die Batterien für die übrigen ungefährl. 30 Wagen sind in der Herstellung begriffen. Die im Laufe dieses Jahres in Berlin probeweise eingestellte gewesen, mit Akkumulatoren ausgerüsteten Strassenbahnwagen sind, soweit die Akkumulatoren in Betracht kommen, ohne Störung im Betrieb. Der Bruttogewinn auf Wasserkontos belief sich auf 1 866 972 Mk., während die Handlungs- und Betriebskosten auf 942 414 Mk. gelaufen. Die Einnahmen aus Zinsen betragen 39 962 Mk., aus Lizenzen 61 677 Mk. Die aus der Versicherung der Akkumulatoren durch den Abnehmer erzielten Einnahmen erreichten die Summe von 208 056 Mk., wovon für die Unterhaltung 183 904 Mk. verausgabt wurden, sodass 124 151 Mk. dem Präzisionsreservkonto überwiesen

werden konnten. Dadurch erhöht sich die Reserve für Verschreibungen auf 299 768 Mk. Zu Abschreibungen wurden insgesamt 97 639 Mk. (1893/94 199 739 Mk.) verwendet, und zwar sind die Sätze gegen das Vorjahr teilweise etwas erhöht; auf Gebilde wurden die Abschreibungen mit 2% (wie 1893/94, für Maschinen in Hagen mit 12½%, in Wien und Oerlikon mit 10% (1893/94 durchweg 10%), auf Utenilien mit 35% und 11 415 Mk. ausserordentliche Abschreibungen, auf Formationsrichtungen 25%, und 52 871 Mk. ausserordentliche Abschreibungen, auf Mobilien, Modelle und Patente 100% etc. vorgenommen. Für ein Ausdehnungs- und Versicherungskonto werden 100 000 Mk. in Reserve gestellt mit Rücksicht darauf, dass das Jahr 1895/96 der Gesellschaft eine Reihe besonderer Fahrversuche mit Akkumulatormotorenstrassenbahnen und wegen der Beschickung der Berliner Gewerbeausstellung. Der Reingewinn wird mit 630 940 Mk. (1894/94 629 113 Mk.) ausgewiesen, oder zuzüglich 11 166 Mk. Vortrag aus dem Vorjahre mit 641 896 Mk. dessen Verteilung folgendermassen vorgeschlagen wird:

Table with 2 columns: Description and Amount. Rows include: Reservefonds I: 5% von 630 280,95 Mk. 31 512,50; Dividende an Aktionäre 450 000; Tantien für den Vorstand 37 000; Tantien für den Aufsichtsrat 37 000; Reservefonds II 40 000; Gratifikationen und Unterstützungen 40 000; für Beamte und Arbeiter 40 000. Total: 633 512.

Im Laufe des Geschäftsjahres verkaufte die Gesellschaft das Elektrizitätswerk in Hagen. Der dabei gegen den dertzigen Buchwert mit 10% Discontierte Betrag wurde angenommen. Der Betrieb des Elektrizitätswerkes Gummernbach ergab auch in diesem Jahre ein befriedigendes Resultat, welches zum grössten Teile zu einer niedrigeren Bewertung des Werkes benutzt wurde. Die Verhandlungen mit einer schweizerischen Gesellschaft betreffend das von letzterer auszugehen Angebot des Kaufs der Oerlikoner Zweigleinleitung der Akkumulatorenfabrik haben zu dem Ergebnis geführt, dass die schweizerische Gesellschaft die Aktiven und Passiven übernahm und der Akkumulatorenfabrik 30% ihrer Aktien als Agio überweist. Im laufenden Geschäftsjahre wurden bis Ende September rund 3 387 500 Mk. Aufträge vereinbart gegen 3 826 000 Mk. im Vorjahre. Der Bericht weist darauf hin, dass das Faure'sche Patent im Februar 1896 erteilt, weshalb die Folge mit einem grösseren Konkurrenz gegeben werden müssen. Die Gesellschaft glaubt sich aber durch Abschreibungen und Reservestellungen soweit stark gemehrt zu haben, dass sie auch künftig jeder Konkurrenz gewachsen sei. Die Bilanz verzeichnet bei 4 811 Mill. M Aktienkapital 0,69 Mill. M Verbindlichkeiten; die Grundstücke stehen mit 293 000 M Gebäudefonds mit 18 000 M, während mit 292 000 M zu Buch, während Utensilien, Formaleinrichtungen, Mobilien, Patente und Modelle vollständig abgeschrieben sind. Ein Waaren sind 10 Mill. M vorhanden, während sich die Debitoren von 2,95 Mill. M auf den Betrag von 3,54 Mill. M erhöht haben.

Über die Kupfer-Zink-Akkumulatoren, an welche die Firma grosse Erwartungen geknüpft hatte, ist im diesjährigen Geschäftsberichte nichts gesagt. Es scheint daher, als ob sich die Erwartungen nicht erfüllt haben.

In der am 30. Oktober stattgehabten Generalversammlung, in welcher die Vorschläge der Aufsichtsrats bezüglich der Dividende genehmigt wurden, wurde mitgeteilt, dass gegenwärtig die Kupfer-Zink-Akkumulatoren nur noch auf einem Strassenbahnwagen in Hagen verfahren werden, während das Augenmerk auf Verbesserung dieser Akkumulatoren gerichtet liege. Inzwischen wurden Versuche mit einem verbesserten Bleiakkumulatort gemacht.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung erwünscht ist, wird ersucht, dieselben mit Angabe des Namens, aus der Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion zu veröffentlichen.

C. L., Berlin. Unseres Wissens nicht. Wenden Sie sich an Herrn Director Jessen an der I. Handwerkerchule, Berlin, Lindenstrasse.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen belieben, man nicht an die Person des Redaktors, sondern wie folgt zu adressieren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Neubühlplatz 3.

Schluss der Redaktion: 2 November 1895.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 2. November 1895.

Während an dem auswärtigen Börsen die Engagements derartige Dimensionen angenommen haben, dass die Spekulationen gezwungen war sehr hohe Schwebungsätze zu bezahlen, was sehr hohe Schwebungsätze zu bezahlen, der ektante Fall, dass Ultimogeld noch weiter nachgab und zu 4/4% zu haben war. Die Börsen eröffnete daraufhin in fester Haltung.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Vorlag: Julius Springer in Berlin und K. Oldenbourg in München.
Redaktion: Gilbert Kapp und Ad. H. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24. Moabitplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 2090) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preis von M. 20.— (M. 25.— bei postfrei'er Versendung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigengeschäften zum Preise von 50 Pf. für die gewöhnliche Petitzeile angenommen.

Bei e 10 30 50 maliger Aufgabe kostet die Zeile 20 30 45 50 Pf.

Stellanzeigen werden bei direkter Aufgabe mit 50 Pf. für die Zeile berechnet.

BELLAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Verwalter der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich an richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin, N. 24. Moabitplatz 3.

Verlagsbuchhändler III. 188. Telegraphen-Aдрес: Springer-Berlin-München.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden CENTRALBLATT FÜR ELEKTROTECHNIK — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von dem hervorragendsten Fachpersonal, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrotechnik betreffenden Verhältnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschauern, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen sogleich unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin, N. 24. Moabitplatz 3.
Fernsprechnummer: III. 188.

Inhalt.

- Rundschau. S. 725.
- Hitzdraht-Spiegelstrahlmotor. Von Rob. M. Friess. S. 726.
- Theorie des Induktionsmotors. Von Chas. Proteus Steinmetz. S. 727.
- Wie gross darf man die Fernsprechleitungen sein? Von A. Holtmann. S. 728.
- Fortschritte der Physik. S. 731. Lichtelektrische Versuche an polarisiertem Lichte.
- Literatur. S. 731. Einrichtung und Betrieb der für industriellzweckliche und der als Motoren der Klein- und Grossindustrie, sowie elektrischer Lichtmaschinen dienenden Lokomobilen. Von Georg Kossak.
- Kleinere Mittheilungen. S. 731.
- Personalien. S. 731. Dr. Julius Maier f.
- Telegraphia. S. 731. Das englische Telegraphenwesen im Jahre 1894/95. — Neue Kabelprojekte für Mexiko.
- Telephonie. S. 731. Erweiterung des Fernsprechverkehrs. — Das Berliner Patent.
- Elektrische Beleuchtung. S. 731. Jona. — Frankfurt a. M. — Zürich. — Neue Ombulmpompe.
- Elektrische Bahnen. S. 731. Berliner Verkehrsverein. — Elektrische Strassenbahn Harzen-Wöhringhausen. — Elektrische Strassenbahn Giessebrunn-Bismarck.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 731. Elektrischer behältiger Funkensturm.
- Verzeichnisse. S. 731. Preisangebots. — Die Fabrik der A.-G. Mitz & Gesset. — Die Tätigkeit der physikalisch-technischen Reichsanstalt in der Zeit vom 1. März 1894 bis 1. April 1894.
- Patente. S. 731. Anmeldungen. — Erfindungen. — Prüfungen. — Anträge aus Patentschriften.
- Verzeichnisse. S. 731. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Preisangebots).
- Briefe an die Redaktion. S. 731.
- Finanzielle und gewerbliche Nachrichten. S. 731. Strassenbahnbericht.
- Fragekasten. S. 731.

RUNDSCHAU.

An keinem Zweig der elektrischen Bahntechnik ist in den letzten Jahren wohl so viel gearbeitet worden, als an der schwierigen Frage der unterirdischen Stromzuführung. Es vergeht kaum eine Woche, dass Fachmänner oder Dilettanten (die letzteren vornehmlich) Konstruktionen in einem oder dem anderen Lande zum Patent anmelden, und jährlich wird eine Anzahl solcher Konstruktionen auch wirklich ausgeführt. Leider kommen diese Ausführungen meistens nicht über das Versuchstadium hinaus, denn in der Praxis stellen sich Schwierigkeiten ein, welche bei dem Entwurf auf dem Papier nicht berücksichtigt worden sind, und in vielen Fällen auch nicht vorhergesehen werden konnten. Wenn also der eine oder andere dieser Versuche wirklich praktischen Erfolg hat, so ist das ein Ereignis, welches die Aufmerksamkeit der Elektrotechniker in hohem Masse verdient. Über einen solchen Versuch konnten wir in Heft 43 dieser Zeitschrift kürzlich berichten. Jetzt geht uns aus Amerika die Nachricht zu, dass in den neuen Werken der Westinghouse-Gesellschaft einige Kilometer Gleise seit etwa anderthalb Jahren mit unterirdischer Stromzuführung betrieben werden; und dass es sich dabei nicht etwa um eine kleine Versuchsstrecke ohne Weichen und Abzweigungen, sondern um eine wirklich branchbare Bahn handelt, geht aus dem Umstand hervor, dass der gesamte Materialtransport innerhalb der Werke sowie der Anschluss an die verbleibende Vollbahn auf diese Weise bewerkstelligt wird, wobei unter anderem auch eine elektrische Lokomotive, welche Züge von 250 Tonnen Gewicht ziehen kann, verwendet wird.

Dass unterirdische Stromzuführung in Verbindung mit einem Schlitzkanal technisch möglich ist, haben die Bahnen in Blackpool und Budapest vollständig bewiesen. Die erstere Anlage wird wohl benutzen kann als musterhaft angesehen werden können, dagegen hat sich die letztere in jeder Beziehung bewährt und den Beweis geliefert, dass die unterirdische Stromzuführung trotz der höheren Anlagekosten in grossen Städten auch wirtschaftlich möglich ist. Man ist jedoch nicht berechtigt, aus dem einen Beispiel von Budapest den Schluss zu ziehen, dass die Frage der unterirdischen Stromzuführung im Allgemeinen gelöst ist, d. h. dass man das Budapest-System ohne Weiteres in anderen Städten nachbauen kann. Ein Schlitzkanal, abgesehen von den Kosten, verlangt vor allen Dingen einen ununterbrochenen Raum unter einer Schiene oder zwischen oder seitlich der Schienen, ferner eine absolut verlässliche Entwässerung und eine solche Anordnung, dass hineinfallender Strassenkehricht den Betrieb nicht stört. Die letztere Bedingung ist durch entsprechende Konstruktion wohl erfüllbar, aber es liegt nicht in der Macht des Konstrukteurs, auch die beiden anderen Bedingungen immer zu erfüllen. Er muss Strassen von Kabeln und Röhren durchsetzen, ist deren Verlegung, um für den Kanal Raum zu schaffen, ganz bedeutende Schwierigkeiten macht, während die Entwässerung des Kanals bei ungünstigen Niveauverhältnissen unmöglich wird. Es ist also gar nicht verwunderlich, dass trotz des Erfolges der Budapest-er Bahn immer wieder neue Konstruktionen für unterirdische Stromzuführung auftauchen. Dabei ist in neuerer Zeit die Tendenz bemerkbar, den Schlitz überhaupt wegzulassen und einen vollstän-

dig geschlossenen Kanal zu verwenden. Selbst Linéff, einer der ersten Pioniere auf diesem Gebiete, hat die Vertheilung des geschlossenen Kanals schon richtig erkannt; denn kann war seine erste Versuchsbahn mit Schlitzkanal vollendet, so liess er sie umbauen und für das unter seinem Namen bekannte magnetische System einrichten. Die nachelgende Befürchtung, dass der stromführende Leiter hinter dem Wagen nicht schnell genug von den Kontaktschienen abfallen und so die Stöberheit von Passanten knapp hinter dem Wagen gefährden würde, ist durch Versuche, die seinerzeit in London angestellt wurden, nicht begründet worden; dagegen zeigte es sich sehr bald, dass die Isolation der Leitung selbst für die geringe Spannung von 500 V, welche Linéff verwendete, zu gering war. Die Isolation war durch das Material, aus dem der Kanal hergestellt ist, bedingt und konnte durch Umhüllung des Leiters selbst nicht erhöht werden, denn der Leiter musste eben blank verlegt werden, wie das auch bei Schlitzkanälen notwendig ist. Unbequem war es auch, dass man einen 700 kg schweren Elektromagneten unter dem Wagen mitführen musste. Diese Mängel sind in dem kürzlich von uns beschriebenen System Diatto theilweise beseitigt; der eigentliche Leiter ist isolirt verlegt und nur die Kontaktstellen sind blank, während die magnetische Anordnung derart ist, dass Elektromagnete von geringerer Stärke, also auch geringeren Gewicht, genügen, die Stromverbindung herzustellen. Immerhin müssen diese Magnete wie bei Linéff unter dem Wagen mitgeführt werden.

Bei der Anordnung von Westinghouse ist nimmere auch dieser Uebelstand beseitigt, aber dafür ist eine doppelte Reihe von Kontaktknöpfen (eine dreifache Reihe, wenn die Schienen nicht zur Rückleitung benutzt werden) nötig. Die Kontaktknöpfe sind metallische in Steingut gebettete Metallstifte, die mit ihren flach abgerandeten Köpfen von 10 cm Durchmesser ein wenig über die Strassenfläche herausragen. Zudem ist die Strassenfläche selbst zwischen den Schienen bogenförmig etwas erhöht, sodass bei Weichen eine über zwei Kontaktknöpfe gelegte Leiste die Schienen nicht berührt. Der Abstand der Kontaktknöpfe ist etwas geringer als die Wagenlänge, also bei Wagen gewöhnlicher Bauart etwa 4 m. In gleichen Abständen, jedoch seitlich von den Schienen, sind hermetisch verschlossene gusseiserne Schaltkästen in die Erde versenkt. Es kommen also auf den Kilometer Bahn (gleichgültig, ob ein- oder doppelgleisig) 250 solcher Schaltkästen. Die eigentliche Stromleitung ist ein isolirtes, an jedem Schaltkasten abgezweigtes Kabel und der Stromschinnis mit jedem Kontaktknopf wird durch eines in Schaltkasten befindlichen Elektromagneten bewerkstelligt. Der Elektromagnet wird durch eine kleine im Wagen mitgeführte Akkumulatorenbatterie unter Vermittlung der zweiten Reihe von Kontaktknöpfen erregt. Die Ableitung des Erregerstromes aus dem Wagen in den Schaltkasten, sowie die Zuleitung des Arbeitsstromes aus dem Schaltkasten in den Wagen geschieht durch zwei Schleifleisten, welche unter dem Wagen in der den Kontaktknöpfen entsprechenden Höhe isolirt befestigt sind. Der geringen der Stromentwehung gebotenen Oberfläche dieser Kontakte, verbunden mit der zuverlässigen Isolierung ihrer unteren Theile durch Steingut ist es zuzuschreiben, dass die Bahn in den Westinghouse-Werken mit 500 V betrieben werden kann; auch dürfte im Strassenverkehr bei einigermassen systematischer Reibung des Fahrzeuges selbst im Winter nur ein unbedeutender Strom-

verlast stattfinden. Die mechanische Widerstandslosigkeit der Kontaktköpfe scheint nach Westinghouse's Versuchen mit darübergeführten Dampf-Strassenwalzen nicht mehr fraglich. Bedenklicher ist jedoch die grosse Anzahl von Schaltkästen, deren jeder bewegliche Theile enthält. Ob es möglich sein wird, Hunderte von solchen in die Erde versenkten Apparate unter den thatsächlichen Betriebsverhältnissen einer Strassenbahn in Ordnung zu halten, kann erst die Erfahrung lehren. Auch über die Kosten der Anlage liegen keine Daten vor. Immerhin müssen wir die Thatsache, dass es Westinghouse gelungen ist, ein unterirdisches Zuleitungssystem ohne Schlitzkanal zu bauen und während anderthalb Jahren erfolgreich zu betreiben, als einen wichtigen Fortschritt in der elektrischen Bahntechnik betrachten.

Hitzdraht - Spiegelinstrument.

Von Rob. M. Friese in Nürnberg.

Während die heutige Präzisionstechnik auf dem elektrotechnischen Gebiete, sofern es sich um Gleichstrom handelt, über eine ganze Reihe der vorzüglichsten Messinstrumente verfügt, kann ein Gleiches von Präzisionsmessinstrumenten für Wechselstrom nicht behauptet werden.

Gerade das Princip der Ablenkung einer Magnetnadel durch einen von Strom durchflossenen Leiter, welchen Instrumente von höchster Empfindlichkeit entstehen liess, ist für Wechselstrom unbrauchbar. Die Principien, welche für Wechselstrom-Messinstrumente in Betracht kommen, sind daher andere, die aber fast ausnahmslos in ihrer Empfindlichkeit hinter jenen der Gleichstrommessungen zurückbleiben. Andererseits ist es wünschenswerth, das Wechselstrominstrument auch für Gleichstrom verwenden zu können, da hierdurch eine wesentlich genauere Bestimmung der Konstanten ermöglicht ist. Doch hat dieser letztere Umstand bei einer Reihe von Instrumenten die Unannehmlichkeit, auf das erdmagnetische Feld Rücksicht nehmen zu müssen.

Sehen wir von vornherein ab von sogenannten technischen Messinstrumenten mit Weichseisenkernen, deren Skala durch „Aichung“ fixirt wird, also von Apparaten, welche keine „Konstante“ haben und deren gleichzeitige Verwendbarkeit für Gleich- und Wechselstrom nicht angängig ist, da die Wechselzahl des Stromes nur in besondrer die Form der Stromkurven auf die Angaben des Instrumentes von Einfluss sind, so können nur 3 Arten von Messinstrumenten genannt werden, welche sowohl für Gleich- wie für Wechselstrom Verwendung finden. Diese sind: 1. die auf dem Dynamometerprincip beruhenden Apparate; 2. die Elektrometer und 3. die Hitzdrahtinstrumente, deren bekanntester Typ das Cardew's ist.

Nur kurz sei auf die Bedingungen hingewiesen, unter welchen die Apparate für beide Stromgattungen gebraucht werden können, oder was dasselbe heisst, dass die mit Gleichstrom bestimmte Konstante direkt auch für Wechselstrom verwendbar ist.

Die Verwendung des Dynamometers als Wattmeter oder Spannungsinstrument hat zur Voraussetzung die Vorhaltung eines induktions- und kapazitätsfreien Widerstandes von solcher Grösse, dass die Eigenimpedanz des Apparates dagegen vernachlässigbar klein wird. Besonders die Instrumente für niedrige Spannungen, bei welchen die Vorhaltung eines grossen Widerstandes sich naturgemäss verbietet, lassen den Fehler, den die Selbstinduktion

des Apparates hervorruft, unangenehm bemerken. Auch die Weston-Wechselstromspannungsmesser für kleinere Spannungen, die bekanntlich auf dem Dynamometerprincip beruhen, sind nicht frei von diesem Mangel.

Die Elektrometer geben exakte Werthe für Gleich- wie für Wechselstrom. Ihren offenbaren Vortheilen steht vielfach ein kaprielöses Verhalten entgegen, sodass sie nur in den Händen eines geübten Beobachters sichere Messergebnisse liefern.

Auch die Hitzdrahtinstrumente sind ohne Weiteres für beide Stromgattungen zu gebrauchen. Das Bestehende dieses Principes ist die vollkommenste Unempfindlichkeit gegen äussere Einflüsse, seien sie nun magnetischer (dynamischer) oder statischer Art, sowie ferner dass derartige Instrumente keinen messbaren Eigenimpedanz besitzen und somit ohne alle Vorlehtmassregeln das für Gleichstrom geachtete Instrument für Wechselstrom jeder Wechselzahl und Kurvenform richtige Werthe liefert. Als Nachtheil wäre aufzuführen die relative Unempfindlichkeit, was zur Folge hat, dass bei den fast durchweg technischen Instrumenten dieser Gattung ganz erhebliche Energiemengen aufgewendet werden müssen, um sichere Resultate zu erhalten. Sollen beispielsweise 2000 V mit einem Cardew-Voltmeter gemessen werden, so ist der Energieverbrauch hierbei schon rund gleich einer Pferdestärke¹⁾. Trotzdem sehen es dem Verfasser dieses nicht unmöglich, durch geeignete Modifikationen das Hitzdrahtprincip auch für Präzisionsmessinstrumente verwenden zu können. Erste Bedingung hierfür war die Gewinnung einer gesetzmässigen Beziehung zwischen der Aussehlag und der zu messenden elektrischen Grösse, wozu als weitere Bedingung die Erlangung einer möglichst grossen Empfindlichkeit trat. Diese letztere Bedingung sollte sich darin äussern, dass ein für die Beobachtung genügend grosser Ausschlag mit einem so kleinen Stromverbrauch erzielt werden sollte, dass als Vorwahlwiderstände zum Instrument die üblichen in jedem Laboratorium vorhandenen Widerstandskästen benutzt werden können.

Die Erfüllung dieser einfach scheinenden Bedingungen begegnete bei der praktischen Ausführung erheblichen Schwierigkeiten, deren Überwindung längere Zeit in Anspruch nahm.

Die Bemühungen des Verfassers, ein Instrument zu bauen, welches den oben angeführten Bedingungen entsprechen sollte, reichen bis in das Jahr 1892 zurück, wo die ersten Versuche in dieser Richtung am elektrotechnischen Institute der technischen Hochschule zu Darmstadt gemacht wurden.

An der Hand einer knappen Entwicklung sollen die Bedingungen angedeutet werden, welche erfüllt sein müssen, wenn das Instrument als Präzisionsinstrument gelten soll.

Die Apparate mit Hitzdrahtprincip wirken bekanntlich der Art, dass ein Strom i im Hitzdraht von Widerstand r eine Wärmemenge Q hervorruft, welche gleich ist

$$Q = c_1 i^2 r \dots \dots \dots (1)$$

Diese Wärmemenge Q ruft eine Ver längerung des Drahtes um die Strecke λ hervor, welche Längenänderung für nicht zu grosse Q mit genügender Genauigkeit gesetzt werden kann

$$\lambda = c_2 \beta i Q \dots \dots \dots (2)$$

Hierin bedeutet i die Länge des Drahtes, β den Temperaturausdehnungskoeffizienten und c_2 eine Konstante. Auf der Ausnützung dieser Ver längerung λ beruht die Anwen-

¹⁾ Die bei dieser Rechnung zu Grunde gelegten Werthe sind dem Buche über Wechselstrom-Transformator von G. F. Feldmann S. 302 entnommen.

dung des Instrumentes als Messapparat. In vorliegendem Falle wird die Längenbewegung in eine Drehbewegung übergeführt, die mit Spiegel und Fernrohr beobachtet wird. Der Drehungswinkel δ folgt hierbei mit grosser Annäherung dem Gesetze

$$\delta = c_3 \lambda \dots \dots \dots (3)$$

Endlich erhält man, wenn man die dem Winkel δ entsprechende Ablenkung auf der im konstanten Abstand n erhaltenen Skala mit a bezeichnet

$$a = c_4 \delta \dots \dots \dots (4)$$

Durch Vereinigung der Gleichungen (1), (2), (3) und (4) wird (5) erhalten

$$i^2 = \frac{a}{c_1 c_2 c_3 c_4 \beta \cdot l \cdot r} \dots \dots \dots (5)$$



Fig. 1.

Geltingt es, den Nenner dieses Bruches konstant zu erhalten, so kann gesetzt werden

$$i^2 = \frac{1}{c} \cdot a \dots \dots \dots (6)$$

oder

$$i = c_5 \sqrt{a} \dots \dots \dots (7)$$

wobei $c_5 = \sqrt{\frac{1}{c}}$ als Konstante des Instrumentes durch einmalige Aichung bestimmt ist. Die Verwendbarkeit des Apparates als Spannungsmessinstrument erhellt sofort aus den Gleichungen (6) und (9)

$$e = i R \dots \dots \dots (8)$$

worin R gleich ist dem Eigenwiderstand des Apparates plus einem eventuellen Vorwahlwiderstande,

$$e = c_6 R \sqrt{a} \dots \dots \dots (9)$$

Diese Gleichungen bedürfen keiner weiteren Erklärung, sie lassen zur Genüge erkennen, welche spezielle Bedingungen an das Hitzdrahtmaterial gestellt werden müssen.

Die Erfüllung jener Bedingung, welche Gleichung (5) in (6) überführt, bereits, wie Eingangs erwähnt, ganz besondere Schwierig-

keiten, doch kann sie bei dem nun zu beschreibenden Instrumente als gelöst betrachtet werden. Wie insbesondere aus dem am Schlusse angeführten Aichungsergebnisse hervorgeht, hat das Instrument tatsächlich eine wirkliche „Konstante“.

Fig. 1 giebt eine Totalansicht des Spannungsmessapparates. Das Untertheil hat cylindrische Form und ist mit seitlicher Beobachtungsöffnung versehen. Festschrauben dienen zum Einstellen des Apparates. Durch 3 Schrauben feststellbar befindet sich auf dem cylindrischen gefäßartigen Untertheil ein Deckel mit einer eingeschränkten Glasröhre, in deren Innern sich der Hitzdraht befindet. An dem Deckel ist das ganze bewegliche System montirt und durch Drehen des erstereu kann der Beobachtungsspiegel eingestellt werden. Die im Innern des Gestellcylinders befindlichen Theile des Apparates sind somit gegen zufällige Berührungen bestens geschützt.

Die innere Einrichtung des Apparates stellt Fig. 2 schematisch dar. Sie dient dazu, die Verlängerung des Hitzdrahtes überzuführen in eine Drehbewegung, was durch eine Federkombination mit Hebelübersetzung erreicht wird. Es sind zwei Arten von Federn kombiniert und zwar ist f_1 eine Feder, die aus einem dünnen Metall-

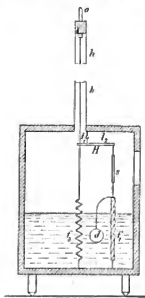


Fig. 2

bande spiralförmig aufgewunden ist und welche in der Physik unter dem Namen Ayrton'sche Feder bekannt ist. f_2 ist eine einfache Spiralfeder aus Runddraht, welche den Zweck hat, die Ayrton'sche Feder zu spannen und den Hitzdraht sowie das ganze System zu entlasten. Die Empfindlichkeit einer Ayrton'schen Feder hängt wesentlich von ihrem Spannungszustand ab. Dieser aber überschreitet die natürliche Festigkeit des Hitzdrahtes, sodass bei alleiniger Anwendung der Ayrton'schen Feder die Empfindlichkeit nicht auf ihren grössten Betrag gebracht werden könnte, ganz abgesehen von dem grossen Vortheil, der durch die Entlastung des Systems erreicht wird, sowie durch die Hebelübersetzung, welche mit dieser verbunden werden kann. Die Ayrton'sche Feder greift an dem Hebelarm l_2 des ungleicharmigen Hebels H an. Am Hebelarm l_1 greift an nach unten die Zugkraft der Feder f_2 und nach oben die Spannung des Hitzdrahtes.

Die Wirkungsweise des Instrumentes ist nun folgende: Der Hitzdraht verlängert sich infolge der Erwärmung, welche durch den durchfliessenden Strom hervorgerufen wird. Die Feder f_2 wird um die Verlänge-

rung λ kürzer und überträgt diese im Hebelübersetzungsverhältnis l_2 auf die Ayrton'sche Feder f_1 . Letztere ist am unteren Ende festgehalten. Ein Zug in axialer Richtung auf diese Feder ausgeübt, hat, abgesehen von einer unwesentlichen Verlängerung der Feder, eine starke Torsion zur Folge. Diese wird nun mittels des Spiegels s , der mit dem oberen Ende von f_1 starr verbunden ist, mit Ferrorohr und Skala bestimmt und ist, wie oben angeführt, ein Maass für den durch den Hitzdraht fliessenden Strom. Wie ersichtlich, ist das Instrument frei von allen Reibungswiderständen.

Die Justirung des Apparates ist ausserordentlich einfach. Man stellt zunächst so ein, dass beide Federn sich das Gleichgewicht halten und die Ayrton'sche Feder ihre maximale Empfindlichkeit hat.¹⁾ Dann erst befestigt man den Hitzdraht am Ende des Hebels l_1 .

Nachdem Ferrorohr und Skala auf den Spiegel eingestellt sind, entlastet man das ganze System unter Heben des oberen Stelstiftes a , bis ungefähr das $1\frac{1}{2}$ - bis 2-fache jenes Skalenausschlags im Ferrorohr erscheint, den man ohne Korrektur noch zu beobachten wünscht. Durch Drehen des Deckels nelle Glasröhre kann man den früheren Nullpunkt wieder einstellen und das Instrument ist zum Beobachten fertig.

Verfährt man in dieser Weise, so kann nie der Fall eintreten, dass der Draht H infolge Ueberanstrengung zerreist. Das Gefäss, in welchem sich das System befindet, ist im unteren Theil mit reinstem Paraffinöl angefüllt. d stellt einen verstellbaren Dämpfer dar, der in das Oel hineinragt. Diese Anordnung hat eine fast aperiodische Einstellung des Apparates zur Folge. Es erübrigt schliesslich noch eine Versuchsreihe anzuführen und dadurch den Beweis zu liefern, dass der Apparat tatsächlich ein Normalmessinstrument ist, dass er eine wirkliche Konstante besitzt und seine Ablenkungen dem oben entwickelten Gesetze folgen.

Versuchsreihe I.

No.	Skalenausschlag σ in mm.	f_n	Eigenhand und -augen beobachtet, in Ohm.	Strom im Hitzdraht in Amp.	Konstante
1	1.10	1/05	98,6 + 1000	0,00747	0,00712
2	1,82	1,15	500	0,00921	0,00713
3	1,69	1,374	800	0,00919	0,00715
4	2,065	1,485	700	0,01026	0,00716
5	2,70	1,646	600	0,01173	0,00718
6	3,67	1,918	500	0,01370	0,00714
7	5,30	2,306	400	0,01644	0,00713
8	8,34	2,570	300	0,02050	0,00716
9	14,84	3,82	200	0,02730	0,00715

Versuchsreihe II.

1	8,26	2,876	184,5 + 500	0,00950	0,00718
2	8,28	2,88	-	-	0,00712
3	8,26	2,88	-	-	0,00712
4	8,34	2,876	-	-	0,00713
5	8,30	2,88	-	-	0,00712
6	8,36	2,88	-	-	0,00712

C_0 im Mittel 0,00713.

In Versuchsreihe I wurde der Strom sehr stark variiert und der Versuch zeigt, dass selbst bei Stromstärken, die um nahezu 300% verschieden sind, die Konstante des Apparates sich innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler nicht ändert.

Versuchsreihe II endlich zeigt mehrere Beobachtungen, welche in grösseren Zeitintervallen ausgeführt sind. Zwischen den einzelnen Versuchsnummern liegt eine Frist von mehreren Tagen. Auch diese Zahlen

lassen erkennen, dass sich nichts an den konstanten Verhältnissen des Instrumentes geändert hat.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass der vorliegende Apparat in den Werkstätten Edelmann's in München in gewohnter Precision ausgeführt wird und vor Nachahmungen patentrechtlich geschützt ist.

Theorie des Induktionsmotors.

Von Chas. Protos Steinmetz, Schenectady, N.Y.

Nachdem ich einen Abriss der im Folgenden gegebenen Theorie des Induktionsmotors gelegentlich einer Diskussion dieses Gegenstandes im „American Institute of Electrical Engineers“¹⁾ mitgetheilt, dürfte eine ausführlichere Wiedergabe derselben hier von Interesse sein.

Die Theorie ist vollständig allgemein und macht keinerlei Voraussetzungen über die Anzahl der Phasen im Primär- und im Sekundärstromkreis etc.

Hysteresis, magnetische Streuung etc. sollen berücksichtigt werden, da die erstere einer der wesentlichsten Verlustfaktoren ist, die letztere die Maximalleistung des Motors bedingt.

Die Behandlungsweise ist algebraisch, und soll die Methode der komplex imaginären Grössen benutzt werden.²⁾

Wenn eine wechselnde EMK von effektiven Werthe E einen Strom von effektiven Werthe C durch den Stromkreis sendet, lassen sich die gleichgültig wie gestauten Strom- oder EMK-Wellen stets durch äquivalente Sinuswellen ersetzen, d. h. durch Sinuswellen von gleichem Effectivwerthe (Quadratwurzel aus mittlerem Quadrate) und gleichem Effecto.³⁾

Alsdann lässt sich die EMK E in zwei Komponenten zerlegen:

- die Energiekomponente, $E_1 = E \cos \varphi$, in Phase mit dem Strome C , und
- die reaktive oder wattlose Komponente, $E_2 = E \sin \varphi$, in Quadratur mit dem Strome C .

In derselben Weise lässt sich der Strom in zwei Komponenten zerlegen:

- den Energiestrom, $C_1 = C \cos \varphi$, in Phase mit der EMK E , und
- den wattlosen oder Reaktivstrom, $C_2 = C \sin \varphi$, in Quadratur mit der EMK E ,

wo φ die Phasendifferenz zwischen EMK und Strom ist.

Es ist alsdann:

Impedanz (scheinbarer Widerstand):

$$u = \frac{E}{C}$$

Resistenz oder Widerstand:

$$r = \frac{E_1}{C}$$

Reaktanz oder wattloser Widerstand:

$$s = \frac{E_2}{C}$$

Und die Grössen reziproker Natur:

Admittanz:

$$v = \frac{C}{E} = \frac{1}{u}$$

Konduktanz (Leitungsvermögen):

$$\rho = \frac{C_1}{E} = \frac{r}{u^2}$$

Suszeptanz:

$$\sigma = \frac{C_2}{E} = \frac{s}{u^2}$$

¹⁾ Oktober 1894.

²⁾ Siehe ETZ 1893, S. 907.

³⁾ In Betreff dieser Zerlegung und der Behandlung solcher alternirenden Wellen, siehe ETZ 1896, „Das Gesetz der Hysteresis, Theil III“, S. 828.

⁴⁾ Dies geschieht bereits in der Werkstätte.

Weitere Diskussion dieser Größen siehe: „Das Gesetz der Hysteresis, Theil III, und die Theorie eisengeschlossener Stromkreise“, Heft 99 der „ETZ“ 1895, S. 623.

In komplexen Größen ist:

Impedanz: $U = r - i s,$

Admittanz: $Y = \rho + i \sigma.$

Komplexe oder Vektorgrößen sollen durch grosse, absolute Werthe durch kleine Buchstaben dargestellt werden.

Der Induktionsmotor besteht bekanntlich im Wesentlichen aus einem Wechselstromtransformator, dessen Sekundärkreis gegenüber dem Primärkreis beweglich ist. Die Folge der Beweglichkeit des Sekundärkreises ist, dass im Allgemeinen die Periodenzahl des Sekundärstromes von der des Primärstromes verschieden ist, und infolge davon die im Sekundärstromkreise geleistete elektrische Arbeit von der im Primärkreis verzehnten elektrischen Arbeit verschieden ist. Das Verhältnis dieser beiden Arbeiten ist annähernd das Verhältnis der Periodenzahlen; die Differenz ist die mechanische Arbeit des Motors, und ist positiv oder negativ, je nachdem die Maschine Motor oder Generator ist.

Die Induktionsmotorgleichungen sind somit ähnlich den Transformatorgleichungen¹⁾. Das Verhalten eines Induktionsmotors ist bedingt durch drei Konstanten:

Die hysteretische Admittanz des Primärstromkreises $Y = \rho + i \sigma,$

die Impedanz des Primärstromkreises $U = r - i s,$

die Impedanz des Sekundärstromkreises: $U' = r_1 - i s_1.$

Y, U und U' berechnen sich aus den magnetischen und elektrischen Dimensionen des Motors:

ρ ist der Energieverlust durch Hysteresis, Wirbelströme (und Reibung, wenn die mechanische Nettolast verlangt wird); σ ist der Magnetisierungsstrom; r und r_1 sind primärer und sekundärer Widerstand, s und s_1 primäre und sekundäre Reaktanz, d. h. wattohler Widerstand der Selbstinduktion, $= 2\pi N L$ resp. $= 2\pi N L_1$, wo N die Periodenzahl des Hauptstromes ist, und die Selbstinduktionskoeffizienten L und L_1 sich auf die magnetische Streuung beziehen, d. h. den Magnetismus, der mit dem einen, nicht aber mit dem anderen Stromkreise verketet ist.

Experimentell ergibt sich Y aus Leerlaufstrom und Leerlaufeffekt, U und U' aus Stromstärke und Effekt bei Stillstand mit kurzgeschlossenem Sekundärkreis.

Set: $x =$ Zurückbleibungsverhältnis (Schlupf) der Armatur, oder des Sekundärkreises, also $x N =$ Periodenzahl des Sekundärstromes, so ist

$$U_1 = r_1 - i x s_1$$

die sekundäre Impedanz bei Zurückbleibungsverhältnisse x , da die Reaktanz der Periodenzahl proportional ist

$$x s_1 = 2\pi x N L_1.$$

Rechnen wir die Zeit von dem Momente, wo der — mit Primär- und Sekundärkreis gleichzeitig verketete, oder nutzbare, — Magnetismus gleich Null ist, so ist derselbe durch den Ausdruck repräsentirt

$$M = i \omega,$$

und die Gegen-EMK des Primärstromkreises ist

$$E = -e.$$

(Dieselbe steht mit m in der Beziehung

$$e = \sqrt{2} \pi n N M 10^{-8},$$

wie in jedem Wechselstromapparate.)

Setzen wir das Verhältnis sekundäre Windungen $= a,$ primäre Windungen $= 1,$

so ist die im Sekundärkreise inducirte EMK

$$E_1 = -x a e,$$

somit der Sekundärstrom

$$C_1 = \frac{E_1}{U_1} = - \frac{x a e}{r_1 - i x s_1},$$

und die diesem entsprechende Komponente des Primärstromes

$$C_1' = -C_1 a = \frac{x a^2 e}{r_1 - i x s_1}.$$

Der primäre Erregerstrom ist

$$C_0 = Y e,$$

somit der gesammte Primärstrom

$$C = C_0 + C_1',$$

oder eingesetzt,

$$C = e \left\{ Y + \frac{x a^2}{r_1 - i x s_1} \right\}.$$

Die von der primären Impedanz U verzehnte EMK ist

$$E' = U C = e U \left\{ Y + \frac{x a^2}{r_1 - i x s_1} \right\},$$

die primäre Gegen-EMK

$$E = -e,$$

somit die primäre Klemmenspannung

$$E_0 = E' - E,$$

oder eingesetzt,

$$E_0 = e \left\{ 1 + U Y + \frac{U x a^2}{r_1 - i x s_1} \right\}.$$

Der im Sekundärkreise verzehnte elektrische Effekt ist $E_1 C_1$.

Der im Primärkreise geleistete Effekt ist $E C_1'$, somit der Nutzeffekt

$$P = E C_1' - E_1 C_1,$$

oder eingesetzt,

$$P = \frac{e^2 x (1-x) a^2}{r_1 - i x s_1}.$$

oder in reellen Grössen:

$$P = \frac{e^2 x (1-x) r_1 a^2}{r_1^2 + x^2 s_1^2}.$$

Die Zugkraft, oder das Drehmoment des Motors ist gleich Effekt dividirt durch Geschwindigkeit, somit

$$T = \frac{b P}{1-x},$$

somit

$$T = \frac{b e^2 x r_1 a^2}{r_1^2 + x^2 s_1^2},$$

wo b eine Konstante ist, die von der Polzahl p und der Periodenzahl N abhängt. Diese 4 Gleichungen:

$$E_0 = e \left\{ 1 + U Y + \frac{U x a^2}{r_1 - i x s_1} \right\},$$

$$C = e \left\{ Y + \frac{x a^2}{r_1 - i x s_1} \right\},$$

$$P = \frac{e^2 x (1-x) r_1 a^2}{r_1^2 + x^2 s_1^2},$$

$$T = \frac{b x r_1 a^2}{r_1^2 + x^2 s_1^2},$$

sind die Fundamentalgleichungen des Induktionsmotors, und repräsentiren sein Verhalten unter allen Bedingungen von Geschwindigkeit, Belastung etc. Sie enthalten die 6 Variablen: $e, x, E_0, C, P, T.$

P und T sind Effekt und Drehmoment pro Phase; der Gesammtseffekt ist somit beim Dreiphasenmotor $= 3 P$, beim Zweiphasenmotor $= 2 P$ und $= P$ beim Einphasenmotor.)

Von besonderem Interesse ist der Fall $E_0 = \text{const.}$

In diesem Falle ergibt sich aus der ersten Gleichung die Gegen-EMK e als Funktion des Zurückbleibens x , und durch Einsetzen in die drei übrigen Gleichungen C, P und T als Funktionen von x ; x nimmt somit die Stelle eines Parameters ein.

Mit x , also der Geschwindigkeit, als Abscissen, lassen sich nun die einer gegebenen EMK E_0 zugehörigen charakteristischen Kurven des Induktionsmotors konstruiren.

Synchronismus.

$x = 0$ eingesetzt ergibt:

$$E_0 = e \{ 1 + U Y \},$$

$$C = e Y \text{ (Leerlaufstrom)}$$

$$P = 0,$$

$$T = 0.$$

Stillstand.

$x = 1$ eingesetzt ergibt:

$$E_0 = e \left\{ 1 + U Y + \frac{U a^2}{U_1'} \right\},$$

$$C = e \left\{ Y + \frac{a^2}{U_1'} \right\},$$

$$P = 0,$$

$$T = \frac{b r_1 a^2}{2} \text{ (Anlaufzugkraft).}$$

Unter Synchronismus.

$0 < x < 1:$

$$\left. \begin{matrix} P > 0 \\ T > 0 \end{matrix} \right\} \text{ Motor.}$$

Ueber Synchronismus.

$$\left. \begin{matrix} P < 0 \\ T < 0 \end{matrix} \right\} \text{ Motor,}$$

Die Maschine verzehrt Arbeit und wirkt als Generator, oder als Bremsen.

Rückwärtslauf.

$x > 1:$

$$\left. \begin{matrix} P < 0 \\ T > 0 \end{matrix} \right\}$$

Das Drehmoment hat dasselbe Verzeichen, ist also jetzt der Drehung entgegen gerichtet, verzehrt Arbeit und wirkt als Generator, oder als Bremsen.

Bei Rückwärtslauf ist die sekundäre, bei Uebersynchronismus die primäre Winding der elektrische Energie erzeugende oder Generatorstromkreise.

Weitere Schlussfolgerungen über Maximalleistung, maximales Drehmoment, Anlaufzugkraft etc., und über die Abhängigkeit dieser Grössen von den Konstanten, besonders von r_1 , ergeben sich durch Diskussion obiger Gleichungen, würden hier indessen zu weit führen.

Wird r_1 als ausserer Stromkreis betrachtet, so wirkt der Induktionsmotor als Transformator, der die Periodenzahl ändert, gleichzeitig damit aber elektrische in mechanische Arbeit umsetzt oder umgekehrt, je nachdem die Periodenzahl erniedrigt oder erhöht wird.

¹⁾ Nur in speziellen Formen derselben im elektrotechnischen Stromkreise, jedoch nicht allgemein.

²⁾ Siehe „Anwendung komplexer Grössen in der Elektrotechnik“ ETZ 1895, S. 307 und „Gesetz der Hysteresis, Theil III“, Heft 99 der ETZ 1895, S. 623.

Beispiel.

Sel in einem Drehphasen-Induktionsmotor $E_0 = 110$ V zwischen Klemmen, also $110 \sqrt{3} = 63,5$ V pro Primärkreis, in Sternschaltung.

$$Y = e + i\sigma = 0,08 + 0,2i,$$

$$U = r - i s = 0,08 - 0,1i,$$

$$U_1' = r_1 - i s_1 = r_1 - 0,08i,$$

$$a = 1.$$

Die Werte des Drehmomentes T sind in Fig 3 dargestellt, mit der Schlipfung x , also der Geschwindigkeit, in Prozenten des Synchronismus als Abscissen, für die Werte des Armaturwiderstandes:

$$r_1 = 0,02,$$

$$r_1 = 0,045,$$

$$r_1 = 0,18,$$

$$r_1 = 0,75.$$

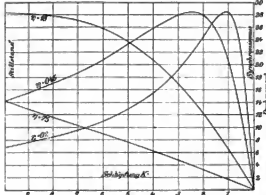


Fig. 3.)

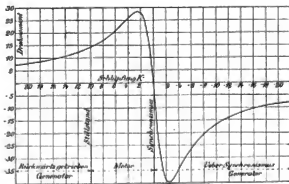


Fig. 4.

Fig. 4 gibt das Drehmoment T als Funktion der Schlipfung x für $r_1 = 0,045$, in einem weiteren Bereiche auch für Rückwärtslauf und Ubersynchronismus.

Fig. 5 gibt die dazugehörigen Werthe der Leistung P mit x als Abscissen.

Wie gross darf man die Fernsprechämter bauen?

Von A. Hultman, Telefoninspektor, Stockholm.

Die nachstehenden Betrachtungen erheben nicht den Anspruch, eine vollkommen exakte und erschöpfende Beantwortung der oben stehenden Frage zu geben, sie sollen nur zeigen, welche Faktoren hierbei in erster Linie massgebend sind, und dadurch die Unterlagen schaffen für eine tiefergehende Behandlung dieser keineswegs unwichtigen Frage.

Es ist ja eine allgemein bekannte Tatsache, dass die Kosten pro Theilnehmer für ein Fernsprechamt nach dem Multiple-

System mit der Theilnehmerzahl beträchtlich zunehmen, und gleichzeitig mit der Zahl der Theilnehmer wächst auch gewöhnlich die mittlere Länge der Anschlussleitungen, infolgedessen auch aus diesem Grunde die Anlagekosten pro Theilnehmer zunehmen. Man hört deshalb häufig Fernsprechämter behaupten, dass es unratheam ist, die Fernsprechämter zu gross zu machen; viele sind der Ansicht, dass man ein Amt für nicht über 6-8000 Theilnehmer bauen darf.

Diese Ansicht beruht nach meinem Dafürhalten auf einer irrthümlichen Auffassung und der Zweck der nachstehenden Auseinandersetzungen soll der sein, gerade das Gegenteil zu beweisen, nämlich dass die Fernsprechämter in verkehrsreichen Bezirken so gross wie möglich gemacht werden sollten und zwar bis zu 20- und 25000 Theilnehmern.

Man wird hiergegen vielleicht einwenden, dass es nicht möglich sein wird, Vielfachtafeln von so grosser Kapazität herzustellen, ich glaube indessen in der Lage zu sein, nachzuweisen zu können, dass es wohl zu ermöglichen sein wird, es führt mich dies jedoch auf einen Gegenstand, welcher mit der vorliegenden Betrachtung nicht direkt im Zusammenhang steht, und dürfte deshalb besser für später vorbehalten werden.

Es handelt sich natürlich in dem vorliegenden Falle darum, eine Beziehung zu finden zwischen den Kosten pro Theilnehmer einerseits, wenn ein grosses Amt gebaut wird, und andererseits, wenn statt dessen mehrere kleinere Aemter vorhanden sind. Dabei ist natürlich ausser den eigentlichen Anlagekosten des Amtes bzw. der Aemter bei dem einen grossen Amt die grössere mittlere Länge der Anschlussleitun-

Verhältnissen und es ist deshalb selbstverständlich nicht möglich, zu einem exakten, für alle Städte bzw. Länder allgemein gültigen Resultate zu gelangen, man muss sich mit einem annähernden Resultate begnügen, welches dann natürlich für jeden besonderen Fall einer Korrektur unterworfen werden kann, indem man die besonderen Verhältnisse des betreffenden Ortes in die Rechnung einführt.

1. Ein Amt mit Vielfachtafeln.

Sofern die nunmehr gebräuchlichen parallel geschalteten Klinken ohne lösbare Kontakte angewendet und die einkommenden Leitungen direkt an die Rückseite der Schränke entlang nach den jeweiligen Klappen in den betreffenden Schränken geführt werden, wie es stets in grösseren Aemtern geschehen sollte, so hat man keine besonderen Zurückführungskabel in Rechnung zu setzen. Mit zunehmender Abonnentenanzahl wachsen somit nur die Kosten für Klinken und für Klinkenkabel, und es sind somit nur diese, welche hier in Betracht kommen.

Hier in Stockholm ist der Preis pro Klinken ungefähr 40 Oere (45 Pf.) oder 8 Kronen (9 M) pro Klinkenstreifen mit 20 Klinken. Die Klinkenkabel an der Rückseite der Schränke sind für je 20 Theilnehmer und enthalten somit 60 Adern, und zwar 40 Adern der 20 Doppelleitungen und 20 Adern für Prüfzwecke. Jedes derartige Kabel stellt sich auf 2,27 Kronen (2,57 M) vollständig ausgerüstet und gelötet.

Jeder Schrank umfasst 200 Theilnehmer, in den neueren Schränken sogar 300 und mehr, indem darauf ausgegangen ist, die Anlagekosten möglichst zu reduciren. Der Preis pro Theilnehmer (für Klinken und Klinkenkabel

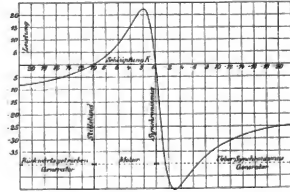


Fig. 5.

stellt sich, da Tische für 200 Theilnehmer verwendet werden, folgendermassen:

- n = Zahl der Theilnehmer im Amt,
- $\frac{n}{200}$ = Zahl der Tische im Amt,
- 20 = Zahl der Klinken und Klinkenkabel in jedem Schrank.

Wird der Preis pro Klinken zu 40 Oere (45 Pf.) und pro Kabel zu 3 Kronen (3,38 M) angenommen, so erhält man für die Kosten pro Theilnehmer:

$$\frac{n}{200} \cdot n \cdot 40(\text{Oere}) + \frac{n}{200} \cdot 20 \cdot 300(\text{Oere}) = 11n \text{ Oere}$$

$$\frac{\quad}{n} = 40$$

Somit stellen sich die Kosten für Klinken und Kabel bei einem Amt

	pro Theilnehmer	Kronen	Mark
mit 1000 Theilnehmern anf	2,75	(3,10)	
" 2500 "	6,87	(7,78)	
" 3000 "	8,25	(9,25)	
" 5000 "	13,75	(15,35)	
" 10000 "	27,50	(30,94)	
" 15000 "	41,25	(46,41)	
" 20000 "	55,00	(61,88)	

gen zu berücksichtigen, im letzteren Falle dagegen ausser einerseits die Abnahme der Länge der Anschlussleitungen noch andererseits die vermehrten Kosten, welche durch die Herstellung von Verbindungsleitungen zwischen den Aemtern, durch die vermehrten Betriebskosten etc. entstehen. Es ist deshalb notwendig, über folgende Punkte sich Klarheit zu verschaffen:

1. Die Zunahme der Anlagekosten pro Theilnehmer für das eigentliche Amt bei zunehmender Theilnehmerzahl.
2. Ein Mittelpreis für 1 km Doppelleitung.
3. Die mittlere Länge der Anschlussleitungen innerhalb des Bezirkes eines Amtes.
4. Die benötigte Anzahl von Verbindungsleitungen, wenn mehrere kleinere Aemter vorhanden sind.
5. Die Kosten für den Betrieb dieser Verbindungsleitungen.
6. Die sonstige Kostenverhöhung, welche immer die notwendige Folge der Vertheilung der Arbeit auf mehrere Plätze sein muss.

Alle diese Faktoren sind natürlich zum grossen Theil abhängig von den örtlichen

¹⁾ Statt $r_1 = 18, 045, 75, 02$
 line resp. $r = 0,18; 0,045; 0,75; 0,02$
 statt $a = 1$ in allen drei Figuren a .

Anlagekosten für Verbindungsleitungen 60, 1,5 km. 70 Kr. = 6300 Kr.	
Extranaordnungen . . . 1000 "	7300 Kr.
10% Amortisation, 4% Zins . . .	1022 Kr.
8 Telefonstimmeln A 50 Kr. pro Monat	4800 "
6 Vorsteherrinnen à 70 Kr. pro Monat	5040 "
9 Arbeiter	6480 "
Erhöhter Miethszins etc.	3000 "
	29342 Kr.
oder pro Jahr und Theilnehmer 508 Kr.	
Mit nur einem Amt für 4000 Theilnehmer.	
Anlagekosten pro Abonnent nehmen zu	
für das Amt um $\frac{11-276}{2} = 4,12$ Kr.	
für Leitungen um	
0,37 km 70 Kr. = 26,90 Kr.	30,02 Kr.

10% Amortisation und 4% Zins beträgt somit pro Jahr und Theilnehmer 4,20 Kr.,

welcher Betrag nicht unwesentlich geringer ist, als der vorstehend berechnete mit 5,08 Kr.

Man erzielt somit durch die Einrichtung eines Amtes einen billigeren und vortheilhafteren Betrieb, woraus deutlich das Unrichtige hervorgeht, ein grosses Netz durch viele kleine Aemter betreiben zu wollen.

Für Städte von sehr grossem Umfang stellt sich die Sache noch mehr zum Vortheil der grossen Aemter, denn die Verbindungsleitungen nehmen ja im hohen Masse zu mit der Zahl der Aemter, und deshalb werden für sie die Anlage- und Betriebskosten der Verbindungsleitungen eine noch grössere Rolle spielen, als wenn die Zahl der Aemter nur 4 beträgt, wie in der vorstehenden Berechnung angenommen wurde, sodass die Vortheile eines grossen Amtes noch einleuchtender werden. Ausserdem sieht man sofort ein, welche grossen Vortheile zu erzielen sind in Bezug auf Zahl sowohl wie Länge der Verbindungsleitungen, wenn alles, soweit irgend möglich, centralisirt wird.

Alle vorstehenden Auseinandersetzungen gelten natürlich nur für Bezirke, innerhalb deren der Verkehr vollständig frei ist und welche einen vollständig guten und zu friedenstellenden Betrieb anweisen. Sollen die Gespräche zwischen den Aemtern mit einer Abgabe belegt werden, so ergibt sich ein etwas verschiedenes Resultat, welches indessen von dem vorstehenden nicht so sehr abweicht, wie man durch eine flüchtige Betrachtung zunächst annehmen sollte.

Man kann deshalb aus den oben stehenden Berechnungen, welche, wie schon angeführt, nur approximativ gelten können, doch ganz wesentliche und wichtige Schlüsse ziehen:

1. Dass es im Allgemeinen nicht rathsam ist, eine Stadt in kleine Bezirke mit je einem Amt einzutheilen. Es gilt dies mehr in Bezug auf grosse Städte, als in Bezug auf kleine.

2. Dass im Allgemeinen die Telefonbezirke nicht unter 5 bis 6 km im Geviert genommen werden sollten.

Diesbezüglich gilt, dass dieser Bereich für sehr grosse Städte eher zu vergrössern als zu verkleinern sein wird, besonders dann, wenn in Kürze auf 10-12000 Theilnehmer innerhalb des fraglichen Gebietes gerechnet werden kann und die meisten Theilnehmer, wie es gewöhnlich der Fall, auf ein kleines Gebiet beschränkt sind.

3. Dass man aus diesem Grunde bei der Anlage in grossen Städten von vornherein darauf ausgehen soll, die Vielfachschränke von so grosser Capacität zu bauen, wie es aus konstruktiven Gründen irgendwie möglich ist, und zwar ungefähr für 20000-25000 Theilnehmer.

4. Ferner muss man suchen, die Kosten für die Leitungsanlage möglichst herabzubringen, was durch Centralisirung erreicht wird, d. h., indem man unterirdische Kabelanlagen schafft mit so vielen Kabein wie möglich, und zwar 40-50 oder noch mehr, wenn Platz für dieselben geschaffen werden kann, sowie Kabel mit vielen Adern, z. B. 400- oder mehr-adrige, zu wählen. Eine grosse Stadt, wie z. B. London, welche ein Telegraphengebäude von ungefähr 14x0,65 km hat, darf innerhalb dieses Bereiches nicht mehr als 2-3, höchstens 4 Aemter haben und keinesfalls mit vielen kleineren Aemtern ausgestattet werden, ein System, welches enorm theuer und in fast allen Fällen ausserordentlich unvortheilhaft ist.

LITERATUR.

Einrichtung und Betrieb der für landwirthschaftliche und der als Motoren der Klein- und Grossindustrie dienenden elektrischen Lichtmaschinen dienenden Lokomobilen. Für Landwirthe, Baumeister, industrielle, Kulturingenieure, Maschinenwärter, Gewerbeschreiber leicht fasslich dargestellt von Georg Kosak. Mit 60 Abbildungen. Wien 1895. Speilagen & Schurich.

Das vorliegende Buch ist eine ausführliche Uebersetzung des dritten Abtheilung des Kateschismus der Lokomobilen von demselben Verfasser. Der neue Titel ist recht unglücklich gewählt. Abgesehen davon, dass er stilistisch unrichtig ist, so fehlt hinter dem Worte „landwirthschaftliche“ offenbar ein Substantivum wie „Zwecke“ oder dergleichen — erweckt er auch dem Glauben, als ob in dem Buche die besonderen Eigenlichkeiten der für verschiedene Zwecke am besten geeigneten Lokomobilen behandelt würden. Das ist jedoch keineswegs der Fall. Das Buch behandelt vielmehr die Einrichtung und den Betrieb von Lokomobilen überhaupt, ohne auf die speciellen Anforderungen, welche der Betrieb verschiedenen arbeiter Arbeitmaschinen an die Konstruktion derselben stellt, näher anzugehen. Nur an wenigen Stellen wird der landwirthschaftlichen Lokomobilen Besondere Erwähnung gethan, dagegen ist über die besondere Art der zum elektrischen Lichtbetriebe verwendbaren Lokomobilen auch nicht ein einziges Wort gesagt. Der Verfasser wollte offenbar in dem Buche die Lokomobilen-Verwendbarkeit der Lokomobilen hinweisen: es wäre aber richtiger und mehr dem Inhalte entsprechend gewesen, wenn er sein Buch einfach „Einrichtung und Betrieb der Lokomobilen“ betitelt hätte. Wollta man jedoch das Buch allein nach dem unrichtigen und irrelevanten Titel beurtheilen, so würde man dem Verfasser Unrecht thun. Derselbe hat es vielmehr verstanden, eine recht anschauliche, in einfacher Sprache (aber leider nicht immer stilistisch fehlerfrei) Sprache geschriebene Darstellung der Einrichtung der Lokomobilen im Allgemeinen und verschiedener Konstruktionstypen sowie eine durch viele praktische Winke und Rathschläge ausgezeichnete Anleitung zur Aufstellung und Bedienung und zur Bestimmung der Leistung und der Betriebskosten der Lokomobilen zu geben, die von dem praktischen Erklärer der Gesammten Konstruktion, für welche das Buch bestimmt ist, mit Nutzen gelesen werden wird. Die auf S. 6 gegebene Erklärung des armetrischen Einheitsmasses, für dessen Schenkel muss nicht nur oben geschlossen, sondern auch vollkommen luftleer sein; was man angebe, dass der auf das Quecksilber beim offenen Ende wirkende mittlere Luftdruck einer Quecksilbersäule von 743 mm Höhe im geschlossenen Schenkel das Gleichgewicht halte, ist in dieser bestimmten Fassung ebenfalls nicht richtig. M.

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Lichtelektrische Untersuchungen an polarisiertem Leuchte.

Von J. Elster und H. Geitel (Wiedem. Ann., Bd. 55, 1895, S. 684).

Die vorliegende Abhandlung wurde in ihrem wesentlichen Inhalte bereits unter dem Titel „Ueber die Abhängigkeit des Lichtelektrischen Stromes vom Azimuth und Einfallswinkel des Lichtes“ in dem Sitzungsberichte der öffentlichen Akademie zu Berlin, XI, S. 209, 1895 veröffentlicht. Wir berichten darüber in dem 27. Hefte dieses Jahrganges der „ETZ“, S. 412. Dort findet sich unter Anderem der Satz: „Auch bei natürlichem Lichte ist die Intensität des lichtelektrischen Stromes ein Maximum bei einem Einfallswinkel in der Nähe von 60°“, ohne dass darauf näher eingegangen ist.

Wie die Verfasser in ihrer neuesten Veröffentlichung ausführen, muss damit die in dem citirten Satze ausgesprochene Behauptung stimmt, die Kathodenfläche so völlig eben sein, wie es bei den Alkalimetallen nur an der flüssigen Substanz erreichbar ist. Sinter Natrium- und Kaliumkathoden sind stets von rauer, körnig kristallinischer Beschaffenheit und bieten dem Lichte Flächenelemente von allen möglichen Stellungen dar, weshalb die Stärke des lichtelektrischen Stromes in diesem Falle von dem Einfallswinkel nahezu unabhängig ist.

Auch die photoelektrische Wirksamkeit des schief einfallenden ultravioletten Lichtes in freier Luft ist der des senkrecht gerichteten überlegen, wenn auch die Unterschiede weit kleiner sind, als die bei sichtbarem Lichte an Alkalimetallischen im Vakuum gefundenen. Man kann sich davon überzeugen, wenn man eine isolirt aufgestellte amalgamirte, blank geputzte Zinkplatte durch die Funken eines mit einem Induktorium geladenen Kondensators beleuchtet. Befindet sich der Platte gegenüber in gleichbleibender Entfernung mit der Erde verbundene feine Kupferdrähte und ladet man die Platte jedesmal zu dem gleichen Anfangspotential, z. B. zu 200 V, so zeigt ein mit ihr verbundenes Elektrometer nach 10 Sekunden Belichtung bei senkrechter Incidens noch 117 V, bei schiefher gedreht um ± 60° dagegen nur noch 107 V. Ein natürlicher Quecksilberreflex an Stelle der Zinkplatte liefert, unter entsprechender Abänderung der Versuchsanordnung, Resultate von derselben Grössenordnung.

Die von Hertz entdeckte Auslösung eines Funkens durch ultraviolette Belichtung der Kathode scheint durch Aenderung des Einfallswinkels nicht beeinflusst zu werden. Eine Erklärung der beschriebenen photoelektrischen Vorgänge lässt sich wohl mit Hilfe der von J. J. Thomson (1894) angenommenen elektrischen Doppelschicht, mit der sich die Kathodenfläche im Kontakt mit der Luft überziehen soll, durchführen, wenn man zu der „Luft“ auch verdünnte Gase rechnet, erdig ist die Sache damit aber“ nicht. G. M.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Personalien.

Dr. Julius Maier, 4. am 25. Oktober ist in London der 1840 in Stuttgart geborene Dr. Julius Maier gestorben. Er hatte sich durch mehrere fachwissenschaftliche Werke, namentlich durch sein im Verein mit Mr. W. H. Frazer herausgegebenes Buch „The Telephone and its Practical Applications“, von dem er auch eine deutsche Ausgabe veranlasst, einen Namen gemacht. Seine Studien hatte Maier zuerst am Gymnasium und an der Technischen Hochschule in Stuttgart, darauf an den Universitäten in Göttingen und Greifswald absolvirt, worauf er im Jahre 1866 nach England ging, wo er 1873 bis 88 am Cheltenham College als Lehrer wirkte.

Telegraphien.

Das englische Telegraphenwesen im Jahre 1894/95. Dem kürzlich ausgegebenen Bericht des britischen Generalpostmeisters zufolge hat das dortige Telegraphenwesen im letzten Geschäftsjahre 71 589 084 Depeschen befördert oder rund 700 000 mehr als im Vorjahr. Davon waren 55 907 408 gewöhnliche Inlanddepeschen, während die Auslanddepeschen sich auf 5037 715 beliefen. Der Rechnungsabschluss des Telegraphendepartements zeigt wie im Vorjahre, so auch in diesem Geschäftsjahre ein erhebliches Defizit, welches sich auf rund 9 Millionen Mark besifert, während dasjenige des Vorjahres rund 500 000 M. grosser war.

Der Report führt an, dass die Deficit wesentlich auf die sehr grossen finanziellen Lasten zurückzuführen ist, welche bei dem Staatsankauf des Telegraphenwesens dem betreffenden Departementis angedrückt worden sind. Bemerkenswerther Weise hat die englische Telegraphenverwaltung erst seit einigen Jahren ein Deficit aufzuweisen, nachdem am 1. Oktober 1883 der neue Depeschentarif in Kraft trat, nach welchem ein Minimum 6 d (50 Pf.) für eine Inlanddepesche erhoben werden. Unter Einfluss dieses Tarifs nahm der Verkehr derart zu, dass während die Telegraphenverwaltung hieherleinen Ueberschuss erzielt hatte, derselbe vom Jahre 1888/89 ab sich in ein Deficit verwandelte. Von diesem Zeitpunkt ab hat sich die Zahl der Depeschen um nahezu 94% erhöht, während die Einnahmen einen Zuwachs von wenig über 24% zeigten; gleichzeitig weisen indessen die Ausgaben eine Zunahme von nicht weniger als 37% auf, d. h. die kritische Telegraphenverwaltung arbeitet jetzt um mehr als 10% theurer als im Jahre 1888/89. Die Telegraphenverwaltung führt das ungünstige Resultat auf verschiedene Gründe zurück, unter welchen der niedrige Tarif für Pressogramme (rund 38 Pf. für 100 Worte) mit etwa 5 Millionen jährlich in Anschlag gebracht wird.

Wenn somit die Befriedigung der englischen Depeschen der Staatskasse rund 18 Pf. pro Depesche kostet, so zeigt andererseits die Zahl von 71 Millionen Depeschen im Jahr, dass das Land dies Opfer nicht unumsonst bringt.

Neues Kabelprojekt für Madagaskar. — Es soll die Abicht vorliegen, eine Telegraphenleitung, eine Kabelverbindung herzustellen zwischen Tamatave, Renouin und Maurin; hierdurch würde ein zweites Kabelnetz nach Madagaskar erzielt werden. Ein Ausschuss, welcher kürzlich im Ministerium für Post und Telegraphie in dieser Angelegenheit versammelt war, hat die Kosten auf 2 bis 3½ Millionen Mark veranschlagt.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Karlsruhe (Baden), Mannheim, Mainz, Kassel (Rhein) und Wiesbaden ist eröffnet worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Dreiminutengespräch beträgt 1 M.

Das Berliner Patent. Die New Yorker „Electricity“ enthält eine kurze Uebersicht über die gegenwärtige Situation des Fernsprechwesens in den Vereinigten Staaten, wie sie durch die Berliner Prozesse bedingt worden ist. Der Verfasser, der den gegenwärtigen Stand dieser Angelegenheit recht klar überblickt, schreibt unter anderem:

Zur Zeit handelt es sich um zwei verschiedene Berliner-Prozesse, welche die Aufmerksamkeit der Fernsprecher in Anspruch nehmen. Der erste Prozess, welcher dritte und vierte endgültige Instanz erreicht hat, ist auf den Erlaas des Generalanwalts der Vereinigten Staaten gegen die Bell-Company vom 3. Februar 1893 zurückzuführen, in welchem behauptet wurde, dass Berliner's Mikrophon-Patent vom 17. November 1881 als in ungesetzlicher Weise erteilt betrachtet und vernichtet werden müsste. Die Entscheidung des Richters Carpenter vom Circuit Court des Staates Massachusetts und die Umstossung derselben durch den Circuit Court of Appeals sind noch in richtiger Erinnerung, so dass es nöthig wäre, eingehender darauf zurückzukommen. Vor einigen Wochen ist gegen die Entscheidung des Court of Appeals die Revision bei dem höchsten Gerichte der Vereinigten Staaten in Washington beantragt worden, wo die Angelegenheit eingetragen wurde und in der nächsten Zeit vor dem dortigen Verhandlung kommen wird. Um die Situation richtig zu begreifen, muss man sich erinnern, dass die Entscheidung, welche schon in diesem Prozesse der Richter Carpenter von 1891 die Nichtigkeit des fraglichen Berliner-Patentes aussprach, durch Umstossung des Urtheils von Carpenter das Patent einfach wiederherstellte.

Die zweite und wichtigere Berliner-Patentangelegenheit ist der Prozess der Bell-Company gegen die National Telephone Manufacturing Company, die Bay State Telephone Company und die Century Telephone Company in Boston wegen Verletzung des Berliner-Patentes von 1881. Die Klage in dieser Sache wurde am 6. August angebracht; die Verhandlung war auf den 3. September angesetzt, musste aber aus verschiedenen Ursachen verschoben werden, am den Beklagten Zeit zur Beantwortung der Klageschrift zu geben. Nach Ablauf dieser Frist wurde der Termin nochmals auf kurze Zeit verschoben. Eine Entscheidung des Gerichtshofes nach dem Klageantrag würde natürlich unmittelbar an die Thätigkeit der beklagten Gesellschaften

treffen, allein es liegt nahe, — und die Bell-Company hat sich in der That darüber ganz offen ausgesprochen —, dass in gleicher Weise gegen alle übrigen in Betrieff der Bell-Gesellschaften vorgegangen werden soll nicht nur im Staate Massachusetts, sondern im ganzen Lande. Sofern das Berliner-Patent als zu Recht bestehend anerkannt wird, beherrscht es den ganzen Verkehr des Telephons, so weit dasselbe auf der Anwendung von Mikrophonen beruht, welche nach dem Princip eines Dauerkontaktes wirken. Wir haben jedoch stets den Standpunkt vertreten und behaupten das auch fernehin, dass der öffentliche Telefonverkehr bilden einen unabhängig ist von dem, was unter Berliner's Patentansprüche fällt. Die Bell-Company hat das Publikum zu dem Glanben erregt, dass dieses Patent den Schlüssel zum gegenwärtigen Fernsprechbetrieb darstelle; es ist aber unsere Ueberzeugung, dass dies eine vollständige Verkennung der Thatsachen ist. Das Bestehen dieses Patentes kann mit gutem Erfolg in einem richtig vorbereiteten und geleiteten Prozess angegriffen und umgestossen werden. Es wäre im Interesse des Publikums zum gegenwärtigen erwünscht, dass Berliner's Patent umgestossen würde, allein die Nichtigkeits-erklärung des Berliner-Patentes ist nicht das, was über die Bell-Company hinwegzukommen. Die alten Magneto-Instrumente, für welche das Patent mit dem ursprünglichen Bell-Telephonpatent erteilt, bilden einen weit besserer Sender, als die meisten Leute vermöhen. Mit diesen Instrumenten ist über eine an Erde gelegte Leitung zwischen New York, Cleveland und zwischen New York und Chicago eine gute und klare Uebersetzung erreicht worden. Sofern solche Instrumente für die besondern Zwecke seiner Uebersetzung auf grosse Entfernungen gewickelt würden, würde ihre Leistungsfähigkeit für derartige Entfernungen ohne Zweifel sehr erhöht, und für den Betrieb auf metallischen Leitungen würden sie sich sogar bessere Resultate erzielen werden können als mit Mikrophonen als Sendern. Das Publikum ist gar zu leicht gegen die Behauptung der Bell-Company zu glanben, wonach das Mikrophon dieser Gesellschaft das Monopol auf das Fernsprechwesen sichert, indem es den besten Betrieb gewährt. Selbst wenn Berliner Patent aufrecht erhalten bleibt, sollten die unabhängigen Gesellschaften nicht ängstlich bleiben, sondern ihre Kräfte darauf richten, einen besonderen Sender nach dem Magnus-Prinzip zu erzielen, bis es ihnen gelingt, ein Instrument zu schaffen, welches besser ist als die unter Berliner's Patent fallenden Mikrophonsender.*

Der Verfasser schliesst mit der Bemerkung, dass eine Entscheidung von dem obersten Gericht kaum vor Ablauf zweier Jahre erwarren werden könne, weil die Richter der amerikanischen Gerichtshöfe, wie allgemein bekannt, ein äusserst schwerfälliger sei.

Elektrische Beleuchtung.

Jens. Die Besitzer der Rasmussen, welche letztere über 100–200 PS Wasserkraft verfügt, planen die Errichtung eines kleineren Elektrizitätswerkes für Beleuchtung und Kraftübertragung. In der Mühle ist eine der eigenen Beleuchtung dienende Anlage mit 70 Glühlampen und 9 Bogenlampen, sowie eine kleine 2 PS Kraftübertragung schon vorhanden; durch die Errichtung eines kleinen Bagernschiffes betriebes, welche, auf einem auf der Saale verkehrten Floss angebracht, aus dem Finshet Sand und Kies für industrielle Zwecke empfangen werden.

Frankfurt a. M. Der Frankfurter Finanzherold theilt einige Daten über die Betriebsergebnisse einer der grössten Frankfurter Blockstationen für das am 1. Oktober abgelafenen Geschäftsjahr 1894/95 mit, die wir nachstehend wiedergeben. Die Anlage, welche einen Häuserblock in dem besten Theile Frankfurts versorgt, hat als Betriebskraft Gasmotoren von zusammen 70 PS und eine entsprechende Polk'sche Akkumulatorenbatterie. Die Gesamtzahl der angeschlossenen Bogen- und Glühlampen beträgt 1000, wovon 700 Glühlampen am Tage von denen etwa 1800 in der Hauptgeschäftszahl gleichzeitig brennen. In dem bet. Häuserblock befinden sich hauptsächlich Geschäftlokale, deren Beleuchtung nach dem Abende einhalten kann, dass auf je zwei Quadratmeter Grundfläche des Blocks je eine Glühlampe installiert ist. Inaugenscheinlich wurden im letzten Geschäftsjahr 49000 A-Stunden verkauft, was eine durchschnittliche Brenndauer für jede Lampe von ca. 440 Stunden jährlich ergibt. Die Betriebsausgaben stellen sich zusammen aus:

- 1. Gasverbrauch 84750 M
- 2. Schmieröl und Putzmaterialien . . . 1042 38
- 3. Kühlwasser 8294, —
- 4. Versicherung der Akkumulatoren 1904, —

- 5. Destillirtes Wasser u. Schweißelohre 2002 18
- 6. Lokalmieten, Steuern, Portosen, Lagen etc. 1800, 45
- 7. Gehalte der Maschinen und des Kassenbestandes 570, —
- 8. Reparaturen und Neuanordnungen 429, 20

Summa der Betriebsausgaben 17997, 20 M

Es stellen sich somit die reinen Betriebskosten für die Brennstunde einer 16-körneren Glühlampe auf 1,58 Pf.

Der demnächst stattfindenden Generalversammlung soll neben reichlichen Abschreibungen die Vertheilung einer Dividende von 7½% vorgeschlagen werden.

Die in obiger Rechnung nicht aufgeführten Elektrizitätszähler wurden von der Gesellschaft angeschafft und den Abonnenten zum Selbstkostenpreis überlassen; die Kosten für die Kontrolle derselben ist in Position 8 enthalten. In dem Geschäftsbericht wird ausdrücklich bemerkt, dass die Konsumenten mit dem Betriebe in jeder Beziehung zufrieden waren und dass selbst Inbetriebsetzung der Anlage eine Betriebsänderung oder Unterbrechung der Stromlieferung nicht stattgefunden hat.

Zürich. Die Stadt Zürich besitzt bekanntlich eine Wechselstromcentralde. Das Werk in der Abendstunden während der Zeit der stärksten Lichtentnahme heretis bis zur Grenze seiner Leistungsfähigkeit beansprucht ist, so musste, nm den Anschluss der neuen Thalhalle in Zürich mit ihren 2000 Glühlampen und 50 Bogenlampen sowie reichlich zur Verfügung stehende Wechselstromenergie wird, wie wir der „Frank. Ztg.“ entnehmen, mittels sogenannter Gleichrichter-Systeme Polk in Gleichstrom umgewandelt und zur Ladung einer Akkumulatorenbatterie benützt, die Abends zur Lichtlieferung mit herangezogen wird. In ähnlicher Weise wird bekanntlich auch die Polk'sche Akkumulatorenbatterie in Frankfurt a. M. aus dem städtischen mit Wechselstrom arbeitenden Elektrizitätswerke mit Strom versorgt.

Neue Glühlampenfassung. Die Firma J. Carl in Jena, welche sich mit Herstellung von Installationsartikeln befasst, hat eine neue Glühlampenfassung in den Handel gebracht, welche aus nur einem Porzellanstück besteht, in welchem die Metallgewindehülse und der Mittelkontakt eingelassen sind; an diesem befinden sich die Befestigungsschrauben für die Leitungsdrähte, wie aus der Fig. 6 hervorgeht.



Fig. 6

Durch die Anordnung der Kontakte ist Kurchluss in der Fassung unmöglich und es wird eine sehr schnelle Montage erzielt, da es nur nöthig ist, die beiden Leitungsdrähte in die jeweiligen Löcher einzustecken und die Isolierung mit aus Porzellan gebildet, sodass die Aufhängung gleichzeitig eine isolirte ist. Untere abschraubbare Porzellanring dient zur Befestigung von Reflektoren.

Elektrische Bahnen.

Berliner Verkehrswesen. In der am 4. M. stattgefundenen Sitzung der gemischten Deputation für das Verkehrswesen wurde ein Entwurf der Normativbestimmungen für neue Strassenbahnen und ein Generalplan vorgelegt, in welchem die neuen Strassenbahnhöfe, die der Ausschuss zur Vervollständigung der Strassenbahnen für empfehlenswerth angesehen einzelneht waren. Endlich lag ein Entwurf des Vertrages mit der Grossen Berliner Pferde-

sienbahngesellschaft über Umwandlung des Pferdebahnbetriebes in einen elektrischen vor. Zunächst wurde die Frage der praktischen Erfordernisse von dem Dresdener System unterirdischer Stromzuführung, wie eine solche Anordnung gemischten Systems zum Theil für die Linie Elektrenstrasse-Treptow geplant ist, durch die günstige Auskunft des Magistrats zu Dresden für erledigt erklärt. Ferner wurde die Frage der Veranschlagung der Kosten für die Sachbeschädigungen bei dem Versuchsbetrieb mit neuen Traktionsmitteln geregelt. Den Hauptpunkt der Tagesordnung bildete die überarbeitung der Normativvorschriften, die für alle neuen Straßenbahnen gelten sollen. Bemerkenswert sind besonders die Beschlüsse, dass die Zustimmung zu Bahnveranschlagungen nur auf die Dauer bis Ende 1911 ertheilt wird und dass die Betriebskraft, Gas oder Elektrizität, aus derjenigen Quelle zu entnehmen ist, die die Stadtgemeinde vorschreibt und dass im allgemeinen ein Einheits- (10 Pfennig) Tarif gelten soll. Es wurde jedoch hinsichtlich der allgemeinen Bedingungen für neue Straßenbahnen eine zweifache Fassung in Aussicht genommen. Von den augenblicklich zur Prüfung vorliegenden Bahnprojekten sind die Mehrzahl der Linien als empfehlenswert bezeichnet und der Ausbau des Netzes ist durch eine Reihe weiterer, insbesondere Anschlüssen, besonders auch über und entlang der Strasse „Unter den Linden“ etc. ergänzt worden. Von dem Vorsitzenden wurde über einen neuen von der Firma Borsig herrührenden Gaswagen Mitteilung gemacht. Es wurde ausserdem für den 7. December die Besichtigung der mit dem neuen Akkumulatortypus eingerichteten Straßenbahn in Hannover beschlossen.

Elektrische Straßenbahn Barmen-Wichlinghausen. Die geneigte von der Firma Siemens & Halske für diese Straßenbahnlinie wurde am 8. November eröffnet.

Elektrische Straßenbahn Gelsenkirchen-Bismarck. Die amtliche Abnahme der von der Firma Siemens & Halske erhaltenen elektrischen Straßenbahn Gelsenkirchen-Bismarck, welche ebenso wie die von derselben Firma ausgeführte und schon im Betriebe befindliche Bahn Bochum-Herne mit oberirdischer Stromzuführung versehen ist, hat wie das „Berl. Tagbl.“ mittheilt, bereits stattgefunden. Es bildet diese neue Strecke einen Theil des bedeutsamen der Volendung nach elektrischen Straßenbahnnetzes in den Kreisen Stadt und Land Bochum und Stadt und Land Gelsenkirchen. In rascher Aufeinanderfolge werden jetzt die Linien Bochum-Wanne-Gelsenkirchen, Bochum-Wattenscheid-Gelsenkirchen und Gelsenkirchen-Steele eröffnet werden. Das obige Straßenbahnnetz, dessen spätere Ausdehnung bis Witten einerseits und Hattingsen andererseits in Aussicht genommen ist, bestimmt eine beträchtliche Verbindung zwischen den zahlreichen grösseren und kleineren Städten im rheinisch-westfälischen Kohlenrevier herzustellen, da die bestehenden Verbindungen durch die grosse Staatsbahnhöhe gegenüber dem erheblich gewachsenen Verkehr längst nicht mehr ausreichen.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrisch betriebiger Panzerthurm. Nach Mitteilung der „Semaine Electric“ hat die dänische Regierung auf den Vorschlag der Compagnie de Ferges et Chautiers einen Panzerthurm herstellen lassen, welcher an Stelle der früheren hydraulischen Betriebsrichtungen mit elektrischer Bewegung ausgestattet ist, so zwar, dass das Laden und die horizontale Drehung der Geschütze auf elektrischem Wege erfolgt, während die Elevationsstellung mittels Handkraft bewirkt wird, was bei den Verhältnissen an Bord der Kriegeschiffe absolut notwendig ist.

Bei der Konstruktion ist auf die Möglichkeit Rücksicht genommen, dass der Kanonier während der Bedienung erschossen wird; deshalb ist die Einrichtung derart, dass in einem solchen Falle die in Bewegung befindliche Kanone ihre Drehung vollendet bis zu dem Punkt, auf welchen sie eingestellt werden soll. Sobald sie diesen Punkt erreicht hat, wird der Strom automatisch unterbrochen.

Diese neue Einrichtung, welche kürzlich unmittelbar vor der Ablieferung von dem Präsidenten der französischen Republik in Angersheim genommen wurde, besteht gegenüber den älteren hydraulischen Konstruktionen in dem Theil, jederzeit, auch bei grosser Kälte, betriebsfähig zu bleiben.

Verschiedenes.

Preisangabe. Wir machen die Leser auf die S. 723 abgedruckte Veröffentlichung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker betreffend eine Preisangabe an dieser Stelle besonders aufmerksam.

Die Fabrik der A. O. Mix & Genest wurde kürzlich von dem Minister für Handel und Gewerbe Frhrn. von Berlepsch in Begleitung des Unterstaatssekretärs Lohmann und mehrerer anderen Herren des Handels- und Gewerbeamini-steriums besucht. Die Fabrik, welche sich in der Werkstätte fanden besonders die mannigfachen technischen Spezialvorrichtungen das lebhafteste Interesse der genannten Herren; der Minister ausserdem besonders lobend über die bei dem Bau der Fabrik in hygienischer Beziehung getroffenen guten Einrichtungen.

Die Thätigkeit der Physikalisch-technischen Reichsanstalt in der Zeit vom 1. März 1894 bis 1. April 1895. In der „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ Heft 8 und 9 wird ein Auszug aus dem Kuratorium der Reichsanstalt im Juni 1895 ertreteten Bericht über die Thätigkeit der Reichsanstalt während der Zeit vom 1. März 1894 bis 1. April 1895 mitgeteilt, aus welchem wir nachstehend die auf die elektrischen Arbeiten beider Abteilungen bezüglichen Angaben wiedergeben. Bemerkenswert sind, dass während der Berichtzeit in der Abteilung II 28 wissenschaftliche Beamte beschäftigt waren. Im Ganzen sind zur Zeit 71 Personen an der Anstalt thätig. Ausserdem arbeiten als wissenschaftliche Beamte und als fremde Arbeiter in beiden Abteilungen je drei Herren.

Erste (Physikalische) Abtheilung.
1. Normalwiderstände. Die Untersuchungen über die Konstanz der Widerstände, welche durch die durch ihre Gesammtheit repräsentirte Einheit des elektrischen Widerstandes wurden im vergangenen Jahre weiter fortgesetzt, in welchem die Widerstände aus Platin- und die Quecksilberkopien und Drahtwiderstände wiederholt unter einander verglichen wurden. Es hat sich dabei herausgestellt, dass die Genauigkeit der Widerstände aus Platin für die Dauer von etwa zwei Jahren wegen Hindertansensdiesel des Verihes nicht übersteigt. Die Resultate aller dieser Messungen sind, serobro No. XI und XIV, sowie auf die Quecksilberkopien und Drahtwiderstände beziehen, in einer „Die Quecksilbernormale der Physikalisch-technischen Reichsanstalt für das Obm“ betiteltten Mittheilung zusammengestellt, welche im zweiten Bande der „Wissenschaftlichen Abhandlungen“ erscheinen wird.

In diesen Mittheilungen sind diejenigen Messungen, welche sich auf die geometrische Auswertung der drei Messungen, im vorigen Bande, in einer „Die Quecksilbernormale der Physikalisch-technischen Reichsanstalt für das Obm“ betiteltten Mittheilung zusammengestellt, welche im zweiten Bande der „Wissenschaftlichen Abhandlungen“ erscheinen wird.

2. Anschluss anderer Widerstandsnormale. In Bezug auf die Widerstände aus Platin, welche alljährlich, die an Aichwecken der II. Abtheilung dienen den Drahtnormale No. 22, 23, 139 und 14, an die Normalwiderstände der Abtheilung I angeschlossen; auch diese zeigen gegen die Verahre nur Änderungen von wenigen Hunderttausendstel. Ferner wurden die drei in Abtheilung II hergestellten veräußerten Quecksilbernormale No. I, II, III bei 0° direkt mit den Normalen von Abtheilung I unter möglichst gleichen Verhältnissen verglichen. Derselben stimmen, wie sich gezeigt hat, bis auf etwa $\frac{1}{1000}$ mit den letzteren überein.

3. Kontrollmessungen mit den Clarkelementen. An Clarkelementen wurden Kontrollmessungen vorgenommen, um ihre Konstanz und Reproduzierbarkeit nochmals zu prüfen. Es ergab sich hierbei eine vollkommenste Bestätigung der früher mitgetheilten Resultate (vgl. die Veröffentlichungen von Dr. Kahle in der „Zeitschr. f. Instrumentenk.“ Heft 12, S. 117, 1892, und Heft 18, S. 298, 1903). Bei Anwendung aller Sorgfalt auf die Herstellung der Elemente kann man die Abweichung der EMK der einzelnen Elemente in den Grenzen von $\frac{1}{1000}$ halten.

4. Untersuchung des Westens'chen Cadmiumelementes. Sehr streng machte sich indessen bei den Messungen mit den Clarkelementen der starke Einfluss der Temperatur auf die EMK derselben geltend. Die Abweichung beträgt etwa $\frac{1}{100}$ pro Grad. Es erschien deshalb erwünscht, dass von Westen angegebene, dem Clarkelemente ähnlich zusammengesetzte Cadmiumelemente (D. E. P. No. 75 194) näher auf seine Eigenschaften zu untersuchen, da dasselbe einen sehr kleinen Temperaturkoeffizienten besitzen sollte. Bei der Herstellung desselben wurde die beim Clarkelemente gewonnenen Erfahrungen benutzt, sodass es schnell gelang, eine gute Klemme herzustellen, welche bei diesem Element zu erreichen. Dasselbe steht in dieser Beziehung dem Clarkelement nicht nach, wärend ander-

seits sein Temperaturkoeffizient so klein ist, dass er bei den meisten Messungen überhaupt nicht berücksichtigt zu werden braucht. Die Änderung mit der Temperatur beträgt bei gewöhnlicher Zimmertemperatur etwa den 20. Theil derjenigen des Clarkelementes. Die EMK des Cadmiumelementes bei t° ist $e_t = e_0 - 1,25 \times 10^{-6} t + 0,045 \times 10^{-8} t^2$. Die EMK selbst ist bei 30° etwa gleich 1,0225 log Volt, dieselbe soll mit dem absoluten Strommagneten noch genauer bestimmt werden. In Betreff weiterer Einzelheiten sei auf die Mittheilung „Das Westens'che Normalcadmiumelement von Dr. W. Jäger“ angeordnet. In dem Heft der „ETZ“ 1894, Heft 37 vertriehen. In der Reichsanstalt hat sich das Element schon gut bewährt.

Eine anfallende Erhebung bei einigen dieser Elemente, dass nämlich der Temperaturkoeffizient derselben in der Nähe von etwa 6° einen plötzlichen Sprung erleidet, wurde in der letzten Zeit eingehender untersucht, ohne dass jedoch bis jetzt die Ursache dieses merkwürdigen Verhaltens hat aufgefunden werden können.

5. Messungen mit dem Elektrodynamometer. Das Heilmohls'sche absolute Elektrodynamometer besteht aus einer festen Spule mit horizontaler, senkrecht zum magnetischen Meridian verlaufender Achse und aus einer von der festen umflossenen, und rechtwinklig zur Spule angeordneten beweglichen Spule, die an dünne, gleichseitig als Stromzuführung dienenden Silberbänder aufgehängt ist, sodass sie sich um eine horizontale Achse drehen kann. Beim Stromfluss durch die feste Spule auf die bewegliche Spule ein Drehmoment aus, das durch Wägung bestimmt wird. Die Konstante der Spulenänderung ist von einigen einer rechtlichen Strombahn von genau bestimmbarer Abmessungen in folgender Weise anrueckgeführt. Man vergleicht die Fernwirkung des beweglichen Spulenpaars mit der Mitte der rechtlichen Strombahn befindliche Magnetnadel mit der Wirkung dieser Strombahn auf die Nadel, und erhält so das Moment der Spule in absoluten Mass. Dann vergleicht man die Wirkung der festen Spule auf die bewegliche mit derjenigen der rechtlichen Strombahn auf letztere unter sonst so unter Benutzung des vorher bestimmten Momentes der beweglichen Spule das von der festen Spule auf die bewegliche Spule ausgeübte Drehmoment in absoluten Mass.

Mit Hilfe dieser Konstanten und des durch Wägung bestimmten Drehmomentes lässt sich dann die Stärke eines in technischen Einheiten bekannten Stromes in absoluten Einheiten ausdrücken.

Der experimentelle Theil der Arbeit ist für eine bewegliche Spule durchgeführt und soll für eine feste Spule ebenfalls in etwas anderen Abmessungen wiederholt werden. Die Genauigkeit, die bei den einzelnen Theilen der Arbeit erreicht wurde, beträgt 0,001. Die Bestätigung der umfangreichen Rechnungen über die Wirkung der rechtlichen Strombahn auf eine Magnetnadel und auf eine Spule dürfte somit die Arbeit im Laufe des neuen Geschäftsjahres zu einem befriedigenden Abschluss gelangen.

6. Magnetische Untersuchungen. Bei der Untersuchung des zeitlichen Verlaufes der Induktion im Eisen wurde die Zeit für die Entstehung des magnetischen Stromes möglichst klein gewählt; die Magnetisierungsperiode zu diesem Zweck nur eine geringe Anzahl dünner Kupferwindungen. Es wurde alsdann die Magnetisierung von Eisen- und Stahlstäben bestimmt, die nach der vollständigen Ausladung des magnetisierenden Stromes bestand, wenn dieser in dem einen Falle nur einige Tausendstel Sekunden, im anderen eine beliebig längere Zeit gewirkt hatte. In allen Fällen wurde kein Unterschied beobachtet, der auf einen zeitlichen Verlauf der magnetischen Induktion hinweist. Zwar lassen sich auch nach kurzer Zeit auf vorher unmagnetisches Eisen eingewirkt hatte, jene Erscheinungen konstatiren, wie sie bereits von Frenne u. A. beobachtet worden sind. Sie sprechen sich darin aus, dass die Magnetisierung von weichen Eisen, weniger die von Stahl, anfangs zunimmt, wenn man den Stromkreis der Magnetisierungsquelle öfter schliesst und unterbricht, bis sich allmählich eine konstante Magnetisierung nach jedesmaligem Schliessen bereit. Doch hängt diese keine Weise von der Dauer der einzelnen vergehenden Stromschlüsse, sondern nur von deren Zahl ab.

Zweite (Technische) Abtheilung.

1. Einrichtungen für den Nachbau. Für die elektrische Bedienung in den Neubauten für die Abtheilung II wurden zahlreiche Entwürfe und etwa 20 Konstruktionszeichnungen ausgeführt. Auch der Bau der betreffenden

Apparate wurde zum Theil bereits in der Werkstatt der Reichsanstalt in Arbeit genommen. Ueber die Einzelheiten für die Prüfung von elektrischen Spannungsmessern wurden verschiedene Untersuchungen angestellt. Eine von auswärts probenweise gelieferte Batterie kleiner Akkumulatoren genügte nicht den Anforderungen, dagegen wurden mit kleinen Bleiakkumulatoren, welche in der Reichsanstalt selbst hergestellt sind, gute Erfolge erhalten. Die beiden Elektroden (Dimensionen etwa 12 × 10 × 30 mm) einer Zelle sind in einem zylindrischen Glasgefäße von 4,5 cm Durchmesser und etwa 10 cm Höhe untergebracht. Die Elektrodenstärke beträgt 0,1 A, die Kapazität 1 A-Stunde. Eine Batterie dieser Art von 5000 Elementen ist in Bau genommen worden. Ausserdem ist eine kleine Dynamomaschine für 3000 V Spannung zum Laden der Hochspannungsbatterien in Auftrag gegeben. Dazu werden nach Fertigstellung des Maschinenraumes noch Wechselstromtransformatoren für Spannungen bis 20000 V treten.

Ferner wurde ein neuer elektrostatischer Spannungsmesser in der Reichsanstalt entworfen und hergestellt.

5. Untersuchungen laut Arbeitsplan. Die EMK der Spannungsmessermodule von regelmäßigen Zeitabschnitten mittels silbervolframer Messungen geprüft und eine recht befriedigende Konstanz derselben gefunden.

Die Widerstandsnormale der Reichsanstalt wurden um zwei neue Formen vermehrt, erstens eine Abwägungsmessung, Modelle von 10 Mikromh für Messung von Stromsträften bis 10000 A, und zweitens einen Normalwiderstand kleinen Modells im Betrage von 100 Mikromh. Bei beiden Apparaten wurden als Widerstandskörper Gusseisstücke aus Manganin angewandt.

Für Induktions- und kapazitätsfreie Widerstandskörper für hohe Spannungen wurden definitive Entwürfe genehmigt und mit der Herstellung der Apparate begonnen.

Von Wägen'schen Cadmiumnormalelementen wurde eine größere Zahl von Probeelementen in verschiedenartiger Abänderung hergestellt, die Konstanz ihrer Angaben und die Grösse des Temperaturkoeffizienten des ganzen Elements und seiner beiden Elektroden untersucht. Bei einem Cadmiumgefäß von etwa 1 1/2 Beträg die EMK sehr nahe 1 V. Die Beobachtungen waren recht günstig, sodass eine Beglaubigung dieser durch kleinen Temperaturkoeffizienten ausgezeichneten Elemente in Aussicht genommen werden kann.

2. Untersuchungen auf Grund besonderer Aufträge. Untersuchungen auf Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit der Angaben wurden vorgenommen an den Elektricitätsmessern von Schuckert und von der in der Gesellschaft, sowie an den Strommessern mit permanenten Magneten von Siemens & Halske.

Auf Veranlassung des Kaiserlichen Patentamtes wurde eine längere Untersuchung über ein Verfahren zur Herstellung von Akkumulatorenplatten und die Prüfung einer isolierten Drahtes auf Feuersicherheit vorgenommen.

Auf Veranlassung des Königlichen Polizeipräsidiums in Berlin wurde die Frage des „blanken Mittelrohrs“ weiter bearbeitet, und es wurden wiederholt Messungen an dem Leitungsvermögen der Berliner Elektricitätswerke angestellt.

4. Laufende Prüfungsarbeiten. In der Zeit vom 1. März 1894 bis 31. März 1895 kamen 24 Prüfungen 55 Strom- und Spannungsmesser, 46 Elektricitätsmesser, 2 Normalformanten, 3 Kondensatoren, 40 galvanische Elemente, darunter 31 Trockenelemente, 15 Akkumulatoren, 6 Sorten Beglaubigungsmessungen.

Von diesen Gegenständen wurden 23 Strom- und Spannungsmesser, darunter 3 Hitzdrahtspannungsmesser und 70 Normalelemente mit Beglaubigungsschein versehen.

6. Arbeiten der freiwilligen wissenschaftlichen Hilfsarbeiter. Die drei freiwilligen wissenschaftlichen Hilfsarbeiter der II. Abtheilung beteiligten sich an den laufenden Arbeiten des elektrischen Laboratoriums und im Besonderen an der Prüfung von Strom- und Spannungsmessern und Verbrauchsmessern elektrischer Energie.

Der eine dieser Herren führte ausserdem eine Untersuchung über die Erwärmung der Drahtwickelung einer Normalwiderstandskörper durch den Strom aus, um die Abhängigkeit der Erwärmung von den äusseren Bedingungen, unter welchen der Widerstand benutzt wird, festzustellen. Ferner untersuchte er die Erwärmung von Leitungsdrähten durch den Strom. Diese Untersuchung ist, soweit es die Umstände hiesiger gestattet, an blanken Kupferdrähten von relativ geringem Querschnitt durchgeführt worden und hat für die benutzten Drahtarten

in Allgemeinen die Annahmen bestätigt, welche hiesher für die Abhängigkeit der Temperaturerhöhung von der Stromstärke und dem Durchmesser des Drahtes gültig gewesen sind. Nur ist bei dünneren Drähten die Erwärmung geringer, als ein Rückschluss aus Beobachtungen an dickeren Drähten ergibt, wiewohl von den Anfragen eingehend nachgewiesen wurde. Wesentliche Unterschiede bei horizontaler und vertikaler Lage der Drähte wurden dabei nicht beobachtet.

6. Widerstände und Widerstandsmaterialien. a) Leitungs- und Widerstandsmaterialien. Die Prüfung von Leitungs- und Widerstandsmaterialien hat in der Reichsanstalt gegen das Vorjahre erhebliche Wassergering erfahren. Es wurde der spezifische Widerstand und der Temperaturkoeffizient von vier Serien Widerstände und 50 Sorten Leitungsmaterialien bestimmt, wobei das letztere häufig in der Form verdickter Drahten vorlag, wie sie zu Arbeitsleitungen für elektrische Bahnen Verwendung finden. Der in dem vorigen Bericht erwähnte Feinsatz'sche Apparat zur Messung des Leitungsfähigkeit kurzer Metallstäbe hat sich bei diesen Messungen sehr gut bewährt.

Isolationsmaterialien. Isolationsmessungen wurden an 14 Porzellanisolierdrähten, 13 Sorten isolierten Drahts, einem Bleikabel und 11 Sorten verschiedenen Isolationsmaterialien ausgeführt.

Die Porzellanisolatoren wurden, der praktischen Verwendung entsprechend, auf eisernen Stützen befestigt und in einem grossen Thermostaten bei verschiedener Feuchtigkeitgrad untersucht. Dabei wurde ein bestimmter Feuchtigkeitgrad dadurch erzielt, dass man ein in dem Thermostaten befindliches Gefäss mit Schwefelsäure von einer durch den Versuch ausprobierte Dichte füllte. Zuletzt wurde die Schwefelsäure durch Wasser ersetzt und auf der Oberfläche der Isolatoren ein Wasserhaushalt hergestellt, indem man den Innenraum des Thermostaten über die Zimmertemperatur erwärmte und wieder langsam abkühlen liess. In diesem Zustand war der Isolationswiderstand der Porzellanisolierdrähte ein Minimum; er stieg wieder an, selbst wenn man die Isolatoren aus einem Zerstücker mit einem künstlichen Regen besprangte und zwar offenbar dadurch, dass die Wasserhaut durch das in Tropfenform sich auf der Oberfläche sammelnde Wasser zerrissen wurde.

Diejenigen Sorten isolierter Leitungsdrähte, die nicht den höchsten Anforderungen an Isolierfähigkeit genügen sollen und deshalb auch nicht nach längerem Liegen in Wasser geprüft werden können, wurden bisher in der Weise untersucht, dass man sie mit blankem, dünnen Kupferdraht spiralförmig mit möglichst äquidistanten Windungen bewickelte und Isolationswiderstand zwischen den Leitungen und der Drahtseile bestimmte. Da bei dieser Methode sich jedoch verschiedene Mängel herausstellten, so benutzte man neuerdings Glasröhren, in die man den zu untersuchenden Draht in einer Länge von 50 cm einlegte. Mittels einer laboratorischen Vorrichtung können die in einem Flüssigkeitsbade befindlichen Röhren aus mit Quecksilber gefüllt werden, das es den Draht allseitig berührt. Es ist auf diese Weise möglich, bei verschiedenen Temperaturen und Feuchtigkeitgraden Messungen anzustellen. Das Quecksilber umgibt den Draht stets nur während der Zeit seiner Messung.

Senatliche Prüfungen und Beglaubigungen. Für die Kaiserliche Werk in Wilhelmshaven wurde eine Untersuchung über die Zweckmässigkeit der Dimensionierung von 14 Abschleissgeräten für Starkstromleitungen durchgeführt.

7. Widerstände (laufende Prüfungen). Die Zahl der laufenden Prüfungen von Widerständen hat gegen das Vorjahr eine erhebliche Steigerung erfahren, wiewohl eine Gegenüberstellung der folgenden, auf den gleichen Zeitraum bezogenen Angaben ersichtlich ist:

Zahl der geprüften	Zahl Einzelwiderstände	Widerstandsstücke
1893/94	17	15
1894/95	180	17

Die nachstehende Tabelle gibt über die Abhängigkeit der Widerstände aus Eisenblech und Widerstandsstücke zu Grunde gelegte Einheit und das zu ihrer Herstellung verwandte Material Aufschluss. Ein Widerstand war bei der Einmessung noch nicht auf einen bestimmten Werth justirt.

Der Abgleichung zu Grunde gelegte Einheit

106,3 cm mm Hg	106,0 cm mm Hg
196	20

Verwandte Widerstandsmaterial

Man-ganin	Konstantan	Vom Verfertiger nicht angegeben, ob Manganin oder Konstantan	Nickel und Platin nicht	Kupfer
105	35	13	3	1

Da unter den Einsendern alle deutschen Firmen, die sich mit der Herstellung elektrischer Präzisionswiderstände beschäftigen, vertreten sind, so geht aus den mitgetheilten Zahlen hervor, dass die früher allgemein gebräuchlichen Widerstandsmaterialien mit grösseren Temperaturkoeffizienten für Normale weniger geeignet sind, als die neuerdings verwendeten. Denn in den drei Fällen, in welchen in der Tabelle als Widerstandsmaterial Nickel und Platin aufgeführt ist, handelte es sich um die Nachprüfung älterer Apparate. Der zur Prüfung eingesandte Kupferwiderstand bestand aus einem blanken Kupferblech von 700 mm² Querschnitt und etwa 27 cm Länge, wie solche früher in Verbindung mit dem Tensionsgalvanometer zur Messung hoher Stromströme benutzt wurden. Man ermittelte den Widerstand einer gemessenen Länge unter Benützung eines Normalen von 0,001 Ω nach der Kompensationsmethode und erhielt bei 30, 50 und 70 A in guter Uebereinstimmung befindliche Werthe.

Ferner lässt die obige Tabelle erkennen, wie rasch sich das neue internationale Ohm in der Elektrotechnik eingebürgert hat. 159 Widerstände aus Nickel- und Widerstandskisten waren genau nach den Angaben der Reichsanstalt bestellt, davon gingen nachweislich 47 in das Ausland (19 nach Amerika, 12 nach England, 10 nach Oesterreich-Ungarn, 4 nach Russland und 9 nach Holland).

Abgesehen von den erwähnten Prüfungen wurden in zahlreichen Fällen an Widerständen und Widerstandsätzen, die im elektrotechnischen Laboratorium zu den verschiedenen Zwecken Verwendung finden, Messungen vorgenommen. c) Gebrauchsnormale. Die Röhren der nach dem neuen (im abgesehenen Gebrauchsnormale wurde durch Beschaffung von acht weiteren Einzelwiderständen ergänzt, die man neben den bereits vorhandenen an ihre Temperaturkoeffizienten bei drei verschiedenen Temperaturen untersuchte. Dann wurden die relativen Werthe der einzelnen Röhren in Bezug auf den Werth der Gebrauchsnormale von 1 Ω sorgfältig bestimmt. Die absoluten Werthe dieser letzteren ergaben sich aus der allseitigen Berührung der Röhren mit dem Quecksilber in der Abtheilung I hergestellten Quecksilberwiderständen, die für die Reichsanstalt im Mai vorigen Jahres stattfand.

Die folgende kleine Zusammenstellung enthält die Ergebnisse solcher Vergleichen an drei älteren, nach legation Ohm abgeglichene Normalelemente, die von den Veränderungen getragen, wie ersichtlich, im Laufe von 1/2 Jahren höchstens 0,004%.

Werth in legation Ohm bei 15° C.

Bezeichnung der Buchse	Oktober 1890	November 1892	Mai 1894
Nr. 22 Patentnickel	0,999 669	0,999 670	0,999 77
Nr. 23 Nickel	0,999 759	0,999 774	0,999 797
Nr. 150 Manganin	1,000 563	1,000 601	1,000 608

d) Nachprüfung einer grösseren Anzahl von Widerständen nach mehrjähriger Verwendung in der Praxis. Um ein Urtheil darüber zu gewinnen, wie sich die nach dem internationalen Reichsanstalt gefertigten Normal-Drahtwiderstände im praktischen Gebrauch bewährten, wurden 45 derartige Apparate, die in den Jahren 1891 und 1892 in der Reichsanstalt geprüft und beglaubigt worden waren, auf Veranlassung der Reichsanstalt von den Besitzern für eine Reihe von Kontrolluntersuchungen zur Verfügung gestellt. Am 1. Juni 1894 einer Nachprüfung unterzogen. Von diesen 45 untersuchten Drahtwiderständen (42 aus Manganin, 3 aus Konstantan) haben sich in einem Zeitraum von 1 1/2 bis 3 Jahren geändert:

25 Stück um 0,00 bis 0,01 %
18 „ „ 0,01 „ 0,02 „
5 „ „ 0,02 „ 0,05 „
3 „ „ 0,05 „ 0,95 „

Dabei ist zu bedenken, dass die meisten dieser Apparate nicht nur zu Widerstandsmessungen sondern zur Ermittlung von Stromstärken nach dem indirekten Verfahren mit relativ starken Strömen benutzt zu werden pflegen. Die Perturbation der Untersuchung an Kund'hele Widerständen erlitt durch den Tod des Gehel-

rath Kundt eine Unterbrechung, da bisher das Einbringen dünner Metallblechen auf Glas oder Porzellan noch nirgends wieder aufgenommen worden ist, und somit neues Material nicht zu beschaffen war. Die hier noch vorhandenen Platten leiden an dem Uebelstand, dass die dünne Metallbleche häufig durch kleine Löcher unterbrochen ist, welche die Herstellung hoher Widerstände sehr erschweren. Es ist jedoch zu erwarten, dass sich diese Löcher vermeiden lassen, wenn die Platten in einem möglichst staubfreien Raum gebrannt werden.

7. Magnetische Untersuchungen. a) Prüfung magnetischer Materialien. Prüfung von Stäben und Blechen. Eine Anzahl verschiedener Stahl- und Eisensorten, insbesondere mehrere Sorten Stahls, ferner einige Stahl-Nickel-Legirungen wurden auf ihre magnetischen Eigenschaften geprüft. Im Ganzen sind während des Jahres 40 Proben untersucht worden, und zwar 20 Proben in Stabform, 13 in Blechform und 7 in Form von Hufeisen.

Die Prüfung der Stäbe und Bleche geschah im Allgemeinen nach der Jochmethode. Es standen dazu zwei von der Firma Friedrich Krupp in Essen gelieferte Volljoch verschiedene Größe zur Verfügung; beide waren aus demselben Material und für beide wurde hergestellt. Die magnetischen Eigenschaften des Materials sind bekannt, dasselbe kommt des besseren Sorten weiches Schmiedeeisen gleich.

Zu die zu prüfenden Materialien hatten einen Querschnitt, der höchstens $\frac{1}{10}$ von dem des großen Joches und $\frac{1}{10}$ von dem des kleinen Joches betrug.

Weil Stahl sich in größeren Längen bei kleinem Querschnitt schlecht härten lässt, wurden Magnetstäbe im kleinen Joch, alle anderen Materialien im grossen Joch untersucht.

Um die Genauigkeit der Methode zu prüfen, stellte man aus bestem schwedischen Schmiedeeisen sowie aus nicht gehärtetem Stahl je ein Ellipsoid und einen Stab her; für beide wurde man jedesmal die Magnetisierungskurven (Beziehung zwischen Magnetisierungsintensität J und Feldstärke H). Die Ellipsoide untersuchte man magnetometrisch, die Stäbe im grossen Joch und zwar den Stab aus Schmiedeeisen im grossen, den Stahlstab im kleinen Joch. Bei der Berechnung des Schmiedeeisens liess sich für das Ellipsoid und den Stab im grossen Joch kein wesentlicher Unterschied nachweisen; für weichen Stahl ergaben Ellipsoid und kleines Joch zwar eine gewisse, doch nur geringe, das man erwarten durfte, dass sie für gehärteten Stahl noch weniger in Betracht kommen würde.

b) Aichung von Apparaten zur Untersuchung magnetischer Materialien. Bis jetzt wurden drei von dem Mechaniker Otto Wolff in Berlin eingekaufte $\frac{1}{2}$ Boissche magnetische Waagen gekauft. Aus ein und demselben weichen Schmiedeeisen stellte man ein Ellipsoid und einen in die magnetische Waage passenden zylindrischen Stab her; für beide führte man einen vollen cyklichen Magnetisierungsprozess (Beziehung zwischen J und H) aus und zwar untersuchte man das Ellipsoid magnetometrisch, den Stab in der Waage. So erhielt man Scherzungslinien, durch deren Benutzung die Angaben des Apparates mit genügender Genauigkeit auf absolutes Maass zurückgeführt werden.

Die Ungenauigkeit rührt einerseits daher, dass Ellipsoid und Stab zwar aus demselben Material, aber doch aus verschiedenen Stücken desselben bestehen; andererseits leidet die Genauigkeit darunter, dass jene Scherzungslinien nicht eindeutig sind, dieselben sind nämlich nicht bloss von der Konstruktion und Einleitung des Apparates abhängig, sondern auch von dem Material, das in demselben untersucht wird. Dieser Fehler häuft jedoch nicht bloss den geprüften Apparaten an, bei denen er wegen seiner Kleinheit praktisch zu vernachlässigen ist, sondern ist eine Eigenschaft aller auf der Jochmethode beruhenden dergleichen Apparate.

c) Vergleichung der verschiedenen Methoden zur Untersuchung magnetischer Materialien. Einer vergleichenden Untersuchung der verschiedenen Methoden wurden das Ellipsoid und der geschlossene Ring zu Grunde gelegt, weil diese beiden Formen allein der Berechnung zugänglich sind.

Man entnahm die Versuchskörper ein und derselben Platte aus weichem Schmiedeeisen, und zwar wurden 2 Ellipsoide, 1 Ring und einige zylindrische Stäbe angefertigt. Die Ellipsoide hatten einen Quatordurchmesser von 1,0 cm und eine Länge von 10 bzw. 15 cm; der Ring besass eine Dicke von etwa 3 cm und einen äusseren Durchmesser von etwa 14 cm.

Man bestimmte für alle Stücke, die Magnetisierungskurven (Beziehung zwischen J und H), und zwar untersuchte man die Ellipsoide mag-

netometrisch, den Ring und die Stäbe (letztere im Joch) ballistisch.

Die Ellipsoide ergaben unter sich eine verhältnissmässig gute Uebereinstimmung der Magnetisierungskurven. Die für den Ring gewonnene Kurve stimmte mit der der Ellipsoide nicht überein. Der Werth der Koerzitivkraft war zwar für den Ring und die Ellipsoide gleich, doch war aus der Werthe von J für den Ring kleiner als für die Ellipsoide.

Die vorhandenen Stäbe konnten wegen ihrer Dimensionen leider nur in dem vorher erwähnten kleineren Joch untersucht werden. Die hierbei gefundenen Kurven stimmten mit denen der Ellipsoide ebenfalls nicht überein; die auftretenden Unterschiede gingen weit über die Grössen hinaus, die nach der Theorie zu erwarten waren.

d) Einfluss der Dimensionen von Volljochen auf die mit der Jochmethode erzielten Resultate. Um den Grund dieser abnormen Abweichungen aufzufinden, wurden Versuche angestellt, welche darauf hinstielen, den Einfluss der Dimensionen der Jochs und ihrer Ungleichmässigkeit des Materials zu bestimmen.

Um den ersten Einfluss zu ermitteln, wurden mehrere Stäbe aus verschiedenen Materialien sowohl im grossen als auch im kleinen Joch untersucht. Zunächst ergab das grosse Joch stets den zu erwartenden mehr entsprechenden Werth als das kleine; sodann erhielt man zwischen den in beiden Jochen gefundenen Kurven im allgemeinen um so stärker wurde, je grösser der Werth der Koerzitivkraft des untersuchten Materials war.

e) Einfluss der Ungleichmässigkeit des Materials auf magnetische Versuche. Ein für die Ausführung exakter magnetischer Untersuchungen erforderlicher Umstand liegt in der Ungleichmässigkeit der Eisenermaterialien. Nach den bisher gewonnenen Resultaten scheint es fast unmöglich zu sein, zwei vollständig gleiche Stäbe aus demselben Material zu erhalten. Selbst das beste Schmiedeeisen, dass in einer grösseren Zahl von Stücken nicht die geringste Unregelmässigkeit erkennen liess, zeigte an einigen Stellen ganz unerwartete Resultate. So übertrafen einige Stücke dieses Materials in den Werthen der Koerzitivkraft und des Energieumsatzes durch Hysteresis die normalen um etwa das Fünffache.

f) Bestimmung der Konstante des ballistischen Galvanometers. Der Werth der Galvanometerkonstante ist auf eine für die sekundäre Wicklung als unendlich lang aussehende Spule beschränkt. Man besetzte für dieselbe ein Glasrohr, über welches eine Hartgummischicht im warmen Zustande gezogen war. So hatte man die Möglichkeit, das Rohr sehr gleichmässig zu bearbeiten, ohne eine schnelle Aenderung der Dimensionen desselben befürchten zu müssen. Durch eine solche Bestimmung mit der Spule war man in den Stand gesetzt, bei den laufenden Messungen die Konstante in einfacher Weise dadurch zu gewinnen, dass man einen Kondensator mittels einer Batterie von acht Clark-Elementen lud. Nöthigenfalls verwendete man eine Batterie von 15 Weston-Elementen, weil deren EMK in weiten Grenzen von der Temperatur unabhängig ist.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 31. Oktober 1896.)

Kl. 20. B. 18000. Elektrische Antriebsvorrichtung für Strassenfahrzeuge. — Archibald H. Brindell, Toronto, Kanada, Katharinenstr. 10; Vertr.: Georg Wohlfarth, Berlin SW., Friedrichstr. 213. 8. 95.

Kl. 21. U. 1048. Umwandler für Wechselstrom mit getrennten Spulen. — Union Elektrotechnische Ges. f. P., Berlin SW., Holmannstrasse 22. 2. 7. 95.

Kl. 48. H. 16112. Einrichtung zur Herstellung von Metallenderschlägen auf elektrolytischem Wege. — Richard Heathfield u. William Stepany Rawson, London; Vertr.: C. Crobert, Berlin NW., Luisenstr. 22a. 90. 5. 95.

(Reichsanzeiger vom 4. November 1896.)

Kl. 20. S. 8228. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Oberleitung. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenerstr. 64. 15. 9. 94.

Kl. 21. S. 8777. Elektrisches Messgeräth. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenerstr. 64. 13. 6. 95.

— W. 10682. Ferasprechgeber mit Vorrichtung zum Lockern der Kohlenstiele. — James Ronald Watson u. Edgar Charles Parker, No. 35 Queen Victoria Street, London, Engd.; Vertr.: Robert H. Schmidt u. Henry E. Schmidt, Berlin W., Postdammerstrasse 141. 29. 3. 95.

— W. 11293. Ausführungsform des Isolators nach Patent No. 82142. Zus. z. Pat. 82142. von W. Waisner & Reichel; Vertr.: Georg Wohlfarth, Berlin SW., Friedrichstr. 213. 8. 9. 95.

Kl. 45. Sch. 10457. Brütapparat mit elektrischer Heizvorrichtung. — Otto Schulze, Strassburg im Elz., Hagenberggasse 10a. 22. 2. 95.

Kl. 75. W. 11216. Verfahren zur elektrolytischen Herstellung von Bleichschlämme. — Julius Weiser, Brinn, Othowitz 18; Vertr.: R. Deissler, J. Maamecke und Fr. Deissler, Berlin C., Alexanderstr. 33. 7. 9. 95.

Kl. 85. B. 15012. Elektrisch betrieblicher Herdherd. — F. Brünke & Co., A.-G. für Metallindustrie, Berlin S., Ritterstrasse 12. 26. 7. 95.

Erfindungen.

Kl. 20. 84592. Geleisordnung für elektrische Eisenbahnen. — J. Claret u. O. Willkomm, Lyon; Vertr.: C. Schmidtlein und R. Kraemer, Berlin NW., Luisenstr. 22. Vom 8. 9. 94 ab.

Kl. 21. 84534. Induktionmotor mit mehrtheiligen Stromverbrätern. — E. Arnold, Karlsruhe, Gasmstr. 33. Vom 6. 10. 94 ab.

Kl. 75. 84547. Verfahren zur Elektrolyse. — Dr. W. Bein, Berlin W., Schaperstr. 36. Vom 22. 10. 93 ab.

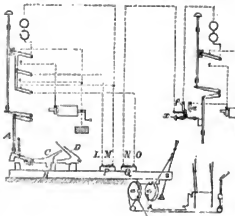
Erbölungen.

Kl. 21. 55929. 56929. 74355. 74750. 75501. 76068. 81013. 81286.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 81695 vom 4. Juli 1896.
Fr. Natalis in Brannschweig. — Sperrvorrichtungen für elektrische Blockapparate.

Durch die Einrichtung wird besorgt, nach Freigabe des Signals durch die Station nur dessen einmalige Fahrt und Haltestellung zu gestatten, oder die Wiederholung dieser Stellung nur so lange zuzulassen, bis ein signalisierter Zug durchgeführt ist, und endlich die Weichenströme so lange verriegelt zu halten, bis die Station die Erlaubnis zur Entriegelung erhält hat. Dies wird erreicht durch das Zusammenspiel zweier elektrischer Blockapparate und durch eine in beiden Endstellungen der Schaltstange B des Stellwerkes wirksame Sperrklinke K . Die letztere wird beim Blockieren



mittels der Verschlussstange A des Blockapparates ausgelöst und entweder durch eine von der Schaltstange selbst gesteuerte Klinken D (Fig. 7) oder durch den Anker D (Fig. 6) eines bei Fahrtstellung des Signals in einen Stromkreis eingeschlossenen und durch den verbleibenden Zug mittels Relaisströme erzeugten Elektromagneten abwechselnd gesteuert oder freigelassen.

Mit den Kontakten PQ der Schaltstange stehen die Kontakte LMO in Wechselwirkung und besorgen die dem erforderlichen Arbeitsgang entsprechenden Schaltungen der Stromkreise. Ausserdem sind zwei Kontakte a am Blockapparate der Station vorgesehen, welche durch eine von der Stellung der Ver-

schlusstange abhängig gemachte Drucktaste X geschaltet werden. Diese Vorrichtung bewirkt nun, dass die Station das Stellwerk in beiden blockierten Stellungen freimachen, sich selbst aber dabei blockieren kann, dass ferner der

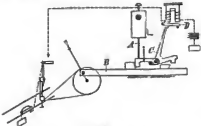


Fig. 6.

Blockapparat des Stellwerkes in sogenannter Stellung der Schuttbahn sich selbst durch Lokalschluss des Stromes elektrisch blockieren kann, ohne die Station frei zu machen, und dass schließlich der Blockapparat des Stellwerkes in Rubenstellung der Schuttbahn sich selbst elektrisch blockieren und gleichzeitig die Station frei machen kann.

No. 91710 vom 3. Juni 1894.

Claude Theodore James Vautin in London. — Kessel zur Herstellung der Legirung eines Alkali- oder Erdalkalimetalles mit Blei oder Zinn auf dem Wege der feuerflüssigen Elektrolyse.

Der behelzbare Kessel B, in dessen unterem Theile sich ein Bad von Blei oder Zinn als Kathode befindet, besitzt in seinem Boden ein Rohr L, welches zum Ablassen der Legirung des durch Elektrolyse erzeugten Leichtmetalls mit Blei oder Zinn dient. Dasselbe ist von einem Schlauchrohr m umgeben, welches, so lange es von einer Kühlflüssigkeit durchströmt, das Ablassen der erstarrten des darin befindlichen Metalles abschliesst, dasselbe aber bei Abspernung der Flüssigkeit wieder freigibt.

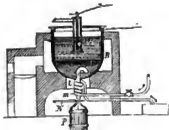


Fig. 5.

Um beim Ablassen der erzeugten Legirung in die Form P eine Oxydation derselben zu verhindern, wird durch die Düse N ein neutrales oder reduzierendes Gas zwischen der Öffnung des Ablassrohrs L und der Form P hindurchgeleitet.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Preisangaben.

Der Verband Deutscher Elektrotechniker schreibt einen Preis aus in Höhe von 300 M für die beste Lösung folgender Konstruktionsaufgabe:

Es wird die Forderung gestellt, dass Bleischaltungen, deren Schmelzstreifen durch Klemmschrauben gehalten werden, eine Verdrängung erhalten, welche bei gleichbleibender Entfernung der Klemmschrauben so eingestellt werden kann, dass das Einsetzen von Streifen für höhere Stromstärken als diejenige, für welche die Sicherung durch jene Vorrichtung gerade fixirt ist, ausgeschlossen ist. Die Verstellung der Fixirung soll nur von sachkundiger Hand erfolgen können. Die Bleischaltungen sollen nach deutschem Normal laut Beschluss der Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, München 1895, in folgenden Hauptabteilungen hergestellt werden:

für 50, 100, 400 und 1000 A, bei 70, 80, 90 und 110 mm Mittenentfernung der Sicherung-Klemmschrauben, und $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ und $1\frac{1}{2}$ „ Durchmessern dieser Klemmschrauben.“

Für die beste, den Bedürfnissen der Praxis und Fabrikationsfähigkeit entsprechende Lösung der Aufgabe wird dem Konstrukteur ein Preis von 300 M nebst einem Diplom ertheilt.

Das Preisgericht wurde der Kommission für Einführung einheitlicher Kontaktgrößen und Schrauben übertragen.

Falls das Preisgericht 2 Arbeiten als gleichwertig erachtet, ist es befugt, 2 Diplome auszustellen und den Preis zu theilen. Die Konstruktionen bleiben in jeder Hinsicht, auch patentrechtlich, Eigentum des Erfinders.

Die Arbeiten sind mit Motto versehen, nebst verlossenem Couvert, welches den Namen des Einsenders enthält, bis zum 1. April 1896 an die Geschäftsstelle des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, Berlin Monbijouplatz 5, einzureichen.

Die Bekanntgabe der besten Konstruktion und Ertheilung des Preises findet gelegentlich der nächstjährigen Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in Berlin statt.

Der Vorsitzende der Kommission für Einführung einheitlicher Kontaktgrößen und Schrauben.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Schutzmittel für nassee Batterien gegen Verdunstung und Salzausscheidung.]

Der Artikel des Herrn H. Dieterich von der „ETZ“ Heft 43, S. 685 über den Zusatz von Glycerin zu der Salmiaklösung von Leclanché-Elementen, um ein Amalgamstillsitzen der Flüssigkeit zu verhindern, theilte ich einige Versuche mit, welche zeigten schon, inwieweit der innere Widerstand eines so behandelten Elementes gehindert wird. Das von mir verwendete Leclanché-Element war ein solches, wie es vielfach bei Mikrophon- und Haustelegraphenanlagen gebräuchlich wird. In einer vierkantigen Glaszelle von 16 cm Höhe befand sich ein massiver Braunsteinkohlencylinder von 16 cm Höhe und 6 cm Durchmesser. An der einen Seite des Kohlecylinders wurde durch Gummiständer ein Zinkstab gehalten, der aber durch ein schmales, längliches Thonplättchen von dem Kohlecylinder getrennt war. Das Element wurde zunächst mit 400 g Wasser, in dem 20 g Salmiak gelöst waren, gefüllt. Nach einiger Zeit wurde die EMK und hierauf der innere Widerstand bei verschiedenen Stromstärken bestimmt. Sodann wurde dieselbe Lösung mit 20 g Glycerin versetzt und wiederum nach einiger Zeit die EMK und der innere Widerstand abhängig von der Stromstärke gemessen. Die EMK war gegen den ersten Versuch ungeändert. Da ich bereits früher beobachtet habe, dass auch bei Leclanché-Elementen amalgamirte Zinkstäbe weniger angegriffen werden als reine Zinkstäbe, so bestimmte ich auch noch bei demselben Elemente die EMK und den inneren Widerstand bei variabler Stromstärke, nachdem der Zinkstab amalgamirt war. Die EMK war gegen früher um 34% gesunken, dagegen ergaben sich für den inneren Widerstand bedeutend kleinere Werthe. Die nachfolgende Tabelle gibt die beobachteten Resultate an:

Strom	I. Widerstand bei 4% Salzlösung		II. Widerstand bei 4% Salzlösung mit Glycerin		III. Widerstand bei 20% Salzlösung		IV. Widerstand bei 20% Salzlösung mit Glycerin	
	Z = 1,25 V	Z = 1,50 V	Z = 1,25 V	Z = 1,50 V	Z = 1,25 V	Z = 1,50 V	Z = 1,25 V	Z = 1,50 V
0,091	2,462	2,408	—	1,440	—	40	—	—
0,041	2,210	2,219	—	—	—	—	—	—
0,065	2,105	2,245	—	3,7	1,92	—	12,5	—
0,087	2,080	1,950	—	6,3	—	—	—	—
0,105	1,921	1,903	—	9,1	1,910	—	—	—
0,123	1,965	2,009	—	4,1	—	—	—	—
0,143	1,750	1,855	—	5,7	—	—	—	—
0,168	1,729	1,920	—	11,6	—	—	—	—
0,206	1,609	1,804	—	7,2	1,522	—	—	—
0,270	1,626	1,750	—	5,0	1,540	—	9,5	—
0,386	1,652	1,633	—	5,2	1,630	—	5,2	—
0,700	1,382	1,470	—	6,5	1,438	—	4,3	—

Darnach beträgt im Mittel die Widerstandserhöhung durch das Glycerin 8%. Da jedoch die Ströme zum Betriebe von Mikrophonen und Haustelegraphenanlagen selten mehr als 0,9 A betragen, so dürfte die Widerstandserhöhung nur von geringem Belange sein, wenn dagegen das unangenehme Verdunsten der Flüssigkeit und die Ausscheidung der Salzkristalle vermieden werden.

Bei Kurzschluss des Elementes erhobte daselbe sich am schnellsten wieder, wenn die Lösung mit Glycerin versetzt war und der Zinkstab amalgamirt, am langsamsten bei reiner Lösung und reinem Zinkstabe.

Braunschweig, 5. 11. 95. W. Herkt.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 9. November 1895.

Die Börse verkehrte in der Berichtwoche mit geringen feineren Unterbrechungen bis durchweg in matter Haltung und die leiseeren Spekulationspapiere weisen weitere erhebliche Rückgänge auf.

Maassgebend hierfür war zunächst, dass die politische Lage im Orient immer noch nicht geklärt scheint und auch in den Kreisen der hohen Diplomatie, wie die Aeusserungen des englischen Staatssekretärs beweisen, für erst gehalten wird. Dazu kam noch, dass Wien nicht mehr in der Lage zu sein scheint, seine Engagements aufrecht erhalten zu können, und zu umfangreichen Exekutionsverfahren — freiwilligen und zwangsweisen — schritt.

Auch von Paris wurde eine grössere Isolenzung gemeldet.

Zu allem diesem kommt noch das Anziehen der Goldrate am hiesigen Platz auf 3%, also der Bankrate gleich.

Von Kurssrückgängen ist besonders der Kursturz der Dortmunder von 71 auf 68 1/2 zu erwähnen.

Der Kassamarkt war matt und niedrige ohne dringendes Angebot.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G. Hagen. Zuchtet niedriger bei 150,25, dann etwas besser schliessend.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Nach 236,00 matt bei 230, dann wieder erhobt bis 232,50 und wieder zu 222 schliessend.

Berliner Elektrizitätswerke. Ebenfalls nach 244,50 niedriger bei 232,25, dann besser bis 241,50 und schliesslich wieder matt bis 232,--.

Mix & Genest. Nach 184 angeboten bis 182,50.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Bei Wochenbeginn still zu 750, dann nach der Entscheidung des Patentgerichts und bis 860 steigend.

Schwartzkopf. Ziemlich behauptet zu 354.

Elektrizitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co. Ebenfalls angeboten bis 309.

Metalle. Kupfer:

Chilibras: 43. 15. —, per 3 Mon.

Blei:

Spanisches: Lstr. 11. 7. 6 p. t.

Fragkasten.

Wer liefert „Kollektorschneider“ in Stangen?

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person des Redakteurs, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monbijouplatz 3.

Schluss der Redaktion: 9. November 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Odenberg in München.

Redaktion: Siebert Kapp und Jas. H. West.

Expedition nur in Berlin, N. 24. Monbijouplatz 8.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Preis-Zeitungs-Prisliste No. 8000) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 30.— (M. 25.— bei portofreier Versendung nach dem Auslande) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen soliden Anzeigegeschäften zum Preise von 40 Pf. für die typographische Zeile angenommen.

Bei 6 13 26 52maliger Aufgabe kostet die Zeile 30 50 100 200 Pf. Stellegelder werden bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigegeben.

Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsanstalt von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Monbijouplatz 8.

Verlags-Anstalt: Julius Springer, Berlin, Monbijouplatz 8.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem hiesigen in München erschienenen Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und berichtet, unter Leitung von den hervorragendsten Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrotechnik betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Handzettelchen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen sofort unter der Adresse: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Monbijouplatz 8.

Verlags-Anstalt: Julius Springer.

Inhalt.

- Rundschau. S. 737.
- Anwendung des Induktionsweckerfahrens für Telegraphenleitungen an Fernsprechtönen. Von W. Hofradner. S. 738.
- Ein Beitrag zur Herabsetzung des Stromtarifs. Von Dr. Max A. S. S. S.
- Prache's schnelllaufende Dampfmaschine. S. 741.
- Literatur. S. 742. Vertheilung des Lichtes und der Lampen bei elektrischen Beleuchtungsanlagen. Von J. Herzog und Cl. F. Feldmann.
- Chrouk. S. 743 Paris (Société Internationale des Electriciens).
- Kleinere Mittheilungen. S. 744.
- Telephonie. S. 745 Benutzungen öffentlicher Strassen zur Verlegung von Telegraphendrähten. — Bahnhofs-Telephon.
- Elektrische Balancirung. S. 746 Berliner Elektrotechnische Vereinigung bei Hochspannung. — Patent bei München. — Elektrische Bahnhofsbeleuchtung in Bayern.
- Elektrische Bahnen. S. 748 Elektrische Strassenbahnen in Berlin. — Elektrische Bahn Halle-Leipzig. — Elektrische Strassenbahn in St. Gallen.
- Verchiedenes. S. 749 Das neue amtliche Wägenverhältniss zum Zolltarif.
- Patente. S. 750 Anmeldungen. — Zerkloppungen. — Erfindungen. — Übertragungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentberichten.
- Veranstaltungen. S. 751 Angelegenheiten der Elektrotechnischen Wissenschaft über die Tagesläufe für Elektrotechnik an der I. Handwerkerhochschule in Berlin. — Vortrag von Dr. O. Prellner über: Konventionen zur Festsetzung des Substrats physikalischer Institute gegen die Einwirkung elektrischer Kräfte. — Elektrische Gesellschafter aus Frankfurt a. M.
- Briefe an die Redaktion. S. 752.
- Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 753 Braunschweiger. — Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Berlin. — Russische Gesellschaft für Exploitation elektrischer Kraft.

RUNDSCHAU.

Die Aktiengesellschaft für Fernsprechteilung, die Besitzerin der Müller'schen Leitungsanordnung, durch welche die gegenseitige Beeinflussung von Fernsprechteilungen aufeinander oder von Starkstromleitungen auf Schwachstromleitungen verhindert werden soll, hat, seitdem wir diesen Gegenstand einer Besprechung unterzogen, sich bemüht, das System weiter auszubilden und für die praktischen Bedürfnisse geeignet zu gestalten. Sie hat mit der Direktion der Eisenbahn Neubrandenburg-Friedland eine Vereinbarung getroffen, wonach ihr die Errichtung einer Linie an dieser Eisenbahn entlang und nach dem Müller'schen Prinzip gestattet wurde, um dadurch Gelegenheit zu erlangen, die Fachwelt und Interessenten davon zu überzeugen, dass die Müller'sche Ansicht, die gegenseitige Beeinflussung von Starkstromleitungen auf Schwachstromleitungen oder von letzteren auf einander sei hauptsächlich auf direkten Stromübergang zurückzuführen, richtig ist. Nachdem die 26 km lange Linie fertiggestellt war, lud die Gesellschaft auf Sonnabend, den 9. d. Mts., eine grössere Anzahl von Interessenten ein, sich an Ort und Stelle von dem erzielten Erfolge zu überzeugen. Unter dem Erschienenen befanden sich der Kommandeur der Eisenbahnbrigade Generalmajor von Reasing mit 17 Offizieren, mehrere Herren vom Patentamt, Delegirte vom Eisenbahnministerium und von der Generaldirektion der Mecklenburgischen Eisenbahnen.

Die Linie ist nach der in Fig. 1 dargestellten Anordnung ausgeführt; am oberen Isolator ist eine Morsleitung für Ruhestrombetrieb mit drei Zwischenstationen befestigt, während die Leitungen der beiden unteren Isolatoren eine Telefonschleife mit zwei Endstationen, je einer in Neubrandenburg und Friedland, bilden. Die vertikale Ent-

kommen, denn es entsteht dann in dem betreffenden Kreise (Schleife) kein Spannungsabfall.

Wäre der Isolationszustand der benutzten Isolatoren vollständig gleich, so würde die Anwendung des Verbindungsdralles nicht notwendig sein, denn dann wird der erstrebte Zustand schon mittels der metallischen Verbindung der beiden Stützen herbeigeführt; da aber die Isolation der beiden Isolatoren nie gleichwertig ist, so hat der Verbindungsdraht den Zweck, der schädlichen Wirkung dieser Verschiedenheit nach Möglichkeit entgegenzuwirken, indem der Unterschied in dem Widerstand verkleinert wird.

Bei der gewählten Anordnung traten während des Telegraphirens auf der Morsleitung in der Fernsprechtschleife, wie die stämmlichen Besucher Gelegenheit hatten wahrzunehmen, schwache Ströme auf, welche ein Knacken im Telephon hervorriefen; dies Knacken war, obgleich deutlich wahrnehmbar, doch in keiner Weise im Stande, das Gespräch irgendwie zu beeinträchtigen, und hatte zugleich einen derartigen Charakter, dass ein Abhören der geschickten Morszeichen bzw. Buchstaben keinem der Theilnehmer möglich war.

Bei dieser Vorführung handelte es sich wesentlich um die Entscheidung der Frage, ob Induktion oder Stromübergang die störende Ursache bildet. Diese Frage zu entscheiden, ist aber bei der gewählten Leitungslage nicht möglich, denn man sieht sofort ein, dass bei der gegenseitigen Stellung der Leitungen die Verhältnisse für eine induktive Einwirkung — sowohl elektrodynamische wie elektrostatische — nicht günstig sind, da die Entfernung der Morsleitung von dem einen Draht der Fernsprechtschleife 50 und von dem andern kaum 35,5 cm betragt; nach beiden Induktionstheorien ergibt sich dementsprechend eine geringe Beeinflussung der Fernsprechtschleife durch den Morsdraht, die, wie erwähnt, auch vorhanden war. Ein Vorschlag, den wir machten und der darauf hinlief, zu untersuchen, welchen Einfluss es auf das Geräusch haben würde, wenn der Verbindungsdraht an mehreren Stellen von dem einen Isolator gelöst und direkt mit dem eisernen Träger verbunden würde, was den erstrebten Zweck, zwei symmetrische Stellen auf gleiches Potential zu bringen, verhinderte, konnte am genannten Tage in Anbetracht der Zeit, welche zur Verfügung stand, nicht berücksichtigt werden; um uns jedoch Gelegenheit zu geben, eingehender die Sache zu untersuchen, lud uns die Aktiengesellschaft ein, diesen Versuch einige Tage später anzustellen. Wir haben dann zunächst an einer geringen Anzahl von Stangen das eine Ende eines Kupferdrahtes dicht unterhalb der Stützen der Morsleitung um die Stange geschlungen und das andere Ende direkt mit der einen Leitung der Fernsprechtschleife verbunden, um in dieser Weise durch die Müller'sche Anordnung erzielten Gleichgewichtszustand zu stören. Bei der nachfolgenden Prüfung konnte mit Sicherheit ein Unterschied gegen früher in der Deutlichkeit des Knackens im Telephon nicht konstatiert werden.

Nach Aufhebung dieser provisorischen Verbindung haben wir erst an 14 und nachher an weiteren 10 Stangen den kupfernen Verbindungsdraht von dem linken Isolator abgelöst und mit der eisernen gemeinschaftlichen Stütze verbunden; auch nach Ausführung dieser Massregel, welche die Beeinflussung der Fernsprechtschleife durch die Morsleitung ganz wesentlich verkleinern musste, wenn die Störungen auf Überleitung beruheten, konnte eine Verstärkung des Knackens im Telephon nicht mit Sicherheit

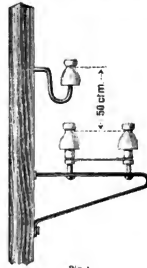


Fig. 1

fernung ist 50 cm, während der Abstand zwischen den beiden unteren Isolatoren 19 cm beträgt. Die Isolatoren der Fernsprechtschleife haben 2 Mäntel, von denen der innere in die Länge gezogen und an seinem unteren Theil mit einer Einkerbung versehen ist, welche, wie ersichtlich, zur Befestigung eines blanken Kupferdrahtes dient; dieser Verbindungsdraht hat den Zweck, zwei symmetrische Stellen auf den Isolatoren auf gleiches Potential zu bringen. Wenn der Übergangswiderstand von diesen Stellen aus nach den beiden respectiven Drähten den gleichen Werth hat, so wird in der Schleife kein Strom zu Stande

konstatirt werden. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass das Knacken darauf beruht, dass ein plötzlich entstehender oder verschwindender Strom die Membrane in eine andere Lage bringt, in welcher sie nicht sofort zur Ruhe kommt, sondern erst, nachdem sie eine Anzahl von kleinen Eigenschwingungen ausgeführt hat, deren Amplitude nur wenig von der Intensität des betreffenden Stromes beeinflusst wird. Es ist somit nicht ausgeschlossen, dass eine Aenderung im Zustande der Leitung, selbst wenn sie mittels des Telefons nicht konstatirt werden konnte, doch stattgefunden hat, aber ebenso wenig ist der Beweis erbracht, dass die störende Ursache auf Ueberleitung beruht. Um diesen Beweis zu führen, müssten die 3 Drähte eine solche Lage einnehmen, dass der Induktion möglichst vertheilbarte Bedingungen geboten werden; zu dem Zwecke hätte man die Meseileitung nicht in der durch unsere Abbildung gekennzeichneten Lage gegenüber der Fernsprechschiene anbringen, sondern diesen Draht in die gleiche Ebene, wie die der Fernsprechschiene, verlegen sollen.

Nach der Müller'schen Theorie ist ja die gegenseitige Lage der Leitungen für die Störungen gleichgültig; wenn man also die Aenderung derart trifft, dass der Induktion möglichst günstige Bedingungen geboten werden, indem der störende Draht möglichst nahe bei der einen Leitung der Schleife und möglichst entfernt von der andern zu liegen kommt — und wenn dann die Störungen in der beeinflussten Schleife nicht stärker sind wie früher, so wäre damit die Richtigkeit der Annahme vom Stromübergang als störender Ursache erwiesen.

Auf unsere Anregung hin beabsichtigt die genannte Aktiengesellschaft jetzt diesen Versuch anzustellen und will zu dem Zweck auf der betreffenden Linie eine neue Telegraphenleitung ziehen, welche in gleicher Höhe mit der Fernsprechleitung zu liegen kommt, sodass die Entfernung von dem störenden Draht nach der einen Fernsprechleitung etwa 40 und nach der andern dann 90 cm betragen wird. Wir werden nach Anstellung dieses Versuches wieder auf die Angelegenheit zurückkommen.

Anwendung des Induktionsweckverfahrens für Telegraphenleitungen zu Fernsprechtsbetrieb.

Von W. Schrader.

Anf die in den letzten zehn Jahren ausserordentlich rasch vor sich gegangene, hauptsächlich dem platten Lande zu Gute kommende Vermehrung der Reichs-Telegraphenanstalten mit Fernsprechtsbetrieb, deren Zahl Ende 1894 noch 2562, Ende 1894 dagegen 7265 betrug und augenblicklich schon die Höhe von 7500 überschritten hat, ist die im Jahre 1885 erfolgte Einführung des in der „ETZ“, 1887, S. 69 etc. beschriebenen Rubestromweckverfahrens von sehr günstigem Einfluss gewesen. Dieses Verfahren gestattet nämlich die Einschaltung einer grösseren Zahl von Betriebsstellen in ein und dieselbe Leitung, wobei, was für die zum Theil mit nicht berufsmässig vorgebildetem Personal besetzten Anstalten von besonderer Bedeutung ist, die für die gesamte Leitung erforderlichen Batterien auf geeignete grössere Anstalten vertheilt, kleinere Anstalten dagegen ohne Batterie eingeschaltet werden können.

Neben diesen nicht zu unterschätzenden Vorzügen besitzt das Rubestromweckverfahren jedoch verschiedene Mängel, die

zwar anfänglich weniger hervortraten, mit der stetigen Zunahme der Leitungslängen und in Folge der fortschreitenden Vermehrung der Betriebsstellen jedoch mehr und mehr zur Geltung gekommen sind und theils durch unzuverlässige Signalgebung, theils durch mangelhafte Sprechverständigung mancherlei Unzulänglichkeiten mit sich bringen.

An Vorschlägen, das Rubestromweckverfahren durch Schaltungsänderungen, durch besondere Hilfsapparate etc. von diesen Mängeln zu befreien, hat es zwar nicht gefehlt; dorchans zufriedenstellende Ergebnisse sind jedoch bei der praktischen Erprobung dieser Vorschläge nicht erzielt worden. Wenn im Besonderen auch die in der „ETZ“, 1889, S. 561 und 1891 S. 335, 412 erörterten Aenderungen, durch welche sowohl für die Wirkung der Weckströme als auch für die Sprachübermittlung sehr günstige Verhältnisse geschaffen werden, ohne nachhaltigen Erfolg geblieben sind, so erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass die Hauptschwierigkeit weniger in der einen oder in der anderen Schaltungsweise des Rubestromwecksystems, als in dem Wesen des letzteren selbst, sowie in der dadurch bedingten Konstruktion und Wirkungsweise der Wecker begründet ist.

In dieser Beziehung kommt zunächst die das Rubestromweckverfahren charakterisirende Abhängigkeit des empfangenden Weckers von der Eigenart des jeweilig gebenden Weckers und ferner der Umstände in Betracht, dass die durch rein mechanische Einflüsse verursachte Ungleichmässigkeit der Ankerbewegungen beider Wecker störend wirken kann. Der empfangende Wecker wird die Rufzeichen nur dann regelmässig zu Gehör bringen, wenn sein Anker annähernd in denselben Intervallen schwingt, wie der Anker des als Selbstunterbrecher wirkenden Weckers der Station, von wo die Rufe ausgehen. Treten in diesen Bewegungen erhebliche Ungleichmässigkeiten auf, sodass z. B. der Anker des empfangenden Weckers (Fig. 2) sich in der Nähe der Elektromagnete befindet, während der Weckeranker der rufenden Anstalt die Bewegung in der Richtung nach der Kontaktfeder f bereits vollendet hat und einen neuen Stromimpuls sendet, so wird der empfangende Wecker keine deutlichen Signale hervorbringen. Derartige Vertheilheiten in den Schwingungsphasen der Weckeranker lassen sich aber schwer vermeiden, weil letztere nicht starre Hebelarme bilden, sondern an Blattfedern befestigt sind, die je nach dem Grade ihrer Elasticität grössere oder kleinere Eigenschwingungen ausführen. Je grösser nun die Anzahl der

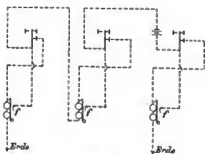


Fig. 2.

in einer Leitung liegenden Wecker ist, desto häufiger wird es vorkommen, dass letztere trotz sorgfältigster Konstruktion infolge ungleicher Elasticität der Ankerfedern schleicht zu einander passen und desto schwieriger wird es sein, diese Unterschiede mit Hilfe der Regulirvorrichtungen auszugleichen. Die Schwierigkeit, dass jeder Wecker,

indem er bald als Geber, bald als Empfänger dient und infolgedessen in seiner Wirkung von der Eigenart jedes der übrigen Wecker abhängig ist, hat man dadurch zu beseitigen gesucht, dass man die Funktion des Selbstunterbrechers vom empfangenden Wecker trennte und sie entweder einem besonderen Hilfsapparat oder lediglich der Hand des Beamten übertrug¹⁾. Auch diese Versuche hatten nicht den gewünschten Erfolg und sind ohne praktische Bedeutung geblieben, weil trotz der an sich unerwünschten Vermehrung der Hilfsapparate die Sicherheit der Signalgebung zu wünschen übrig liess.

Bei diesen Aenderungen blieb überdies der Mangel unberücksichtigt, dass ausser dem in Verkehr stehenden beiden Anstalten die Wecker sämtlicher übrigen Anstalten derselben Leitung hintereinander im Sprechstromkreise liegen. Da es sich hierbei nicht selten um 10 bis 12 und unter Umständen um eine noch grössere Anzahl von Weckern handelt, so liegt es auf der Hand, dass die Sprachübermittlung in hohem Masse durch die Selbstinduktion der Weckerelektromagnete beeinträchtigt werden muss. Die vorstehend bereits erwähnten Abänderungen der ursprünglichen Schaltung bieten zwar den Vortheil, dass entweder nur der eine Elektromagnet-schenkel oder von beiden Schenkeln nur je die Hälfte der Bewicklung eingeschaltet ist, wodurch Widerstand und Selbstinduktion entsprechend vermindert werden. Infolgedessen wird allerdings der einzelne Wecker nur in geringem Masse störend auf die Verständigung einwirken; bei angedeuteten Leitungen wird jedoch durch die Vermehrung der Betriebsstellen trotzdem eher kurz oder lang die Grenze erreicht werden, bei welcher die Summe der in den einzelnen Weckerrollen erzeugten Gegenströme die Leichtigkeit und Sicherheit des Betriebes gefährdet.

Unter diesen Umständen erschien es angezeigt, auf die Einführung einer den gesteigerten Anforderungen besser entsprechenden Betriebsweise Bedacht zu nehmen, und zwar musste nach den gemachten Erfahrungen in erster Linie dahin gestrebt werden, die Wecker in ihren Ankerbewegungen von einander unabhängig zu machen und die Sprechstromkreise von den Einflüssen der Selbstinduktion frei zu halten.

Diese Bedingungen erfüllt in zufriedenstellender Weise die an Stelle des Rubestromweckverfahrens nunmehr eingeführte, nachstehend kurz beschriebene Schaltungsweise für Induktionsweckbetrieb²⁾. Da letzterer jedoch bei der gewöhnlichen Anordnung, d. h. bei Hintereinanderschaltung der Betriebsstellen in Bezug auf Selbstinduktion dieselben Mängel zeigt, wie der Rubestromweckbetrieb, so hat man bei neuerer Einrichtung eine für die hier in Betracht kommende Art von Leitungen schon Ende der sechziger und Anfang der achtziger Jahre — als an Stelle der Klingelwecker noch die Siemens'sche Signalpfeife verwendet wurde — gebräuchlich gewesene Schaltungsweise gewählt, bei der die Zwischenanstalten nicht durch Selbstinduktion, sondern mittels einfacher Erdbestaltungen an die durchgehende Leitung angeschlossen werden. Wie Fig. 3 zeigt, handelt es sich hierbei um eine Art Brücken-schaltung, wobei jedoch die zweite Leitung durch die Erde ersetzt wird.

Jede Anstalt erhält als Stromquelle eben so mit dem die übrigen Apparate aufnehmenden Gehäuse verbunden zweifelhafte

¹⁾ Vgl. ETZ 1886, S. 161, 1890, S. 392 und S. 391.
²⁾ Vgl. ETZ 1894, S. 670 und 1895, S. 681.

Wechselstrominduktor, der bei dreimaliger Umdrehung in der Sekunde eine Spannung von etwa 60 V liefert. Das Anrufen einer bestimmten Anstalt erfolgt in der Weise, dass die Kurbel des Induktors in der Zusammensetzung des betreffenden Rufzeichens entsprechenden Abtasten gedreht wird.

An Stelle der gewöhnlichen Wecker werden hier sehr empfindliche polarisirte Wechselstromwecker verwendet, die sich von den sonst gebräuchlichen Weckern dieser Art im Wesentlichen nur dadurch unterscheiden, dass sie aus weiter unten zu erörternden Gründen einen besonders hohen Widerstand von etwa 1700 Ω und rund 19000 Umwindungen erhalten. Im Uebrige bieten die mit Mikrophon, Hörer, Blitzableiter und Umschaltvorrichtung angeordneten Gehäuse gegenüber den gewöhnlichen, für Induktionsbetrieb eingerichteten keine bemerkenswerthen Unterschiede. Als besonders vorteilhaft ist jedoch der Umstand hervorzuheben, dass für Endanstalten und für Zwischenanstalten vollständig gleichmässig eingerichtete Gehäuse zur Verwendung gelangen. Bei den gewöhnlichen Zwischenstellen wird der eingeführte Leitungsweig an die sine, die Apparatzufüh-

Thellströme, selbst wenn 12 Anstalten vorhanden sind und trotz des durch Witterungseinflüsse bedingten Wechfels des Leitungswiderstandes stets innerhalb der Grenzen bleibt, in welchen die Wecker sicher funktionieren. Von günstigem Einfluss hierauf ist der Umstand, dass durch die Ankerbewegung der polarisirten Wecker, im Gegensatz zu den bei dem Ruhestromweckverfahren in Betracht kommenden Vorgängen, die Stromwege und Widerstandsverhältnisse in der Leitung nicht geändert werden, sowie dass bei dem als konstante Grösse dauernd eingeschalteten bleibenden hohen Widerstand der Wecker von je 1700 Ω die durch äussere Einflüsse hervorgerufene Schwankungen weniger ins Gewicht fallen. Wenn die Wecker infolge dieser günstigen Anordnung erwiesenermassen erstmalig leicht einzustellen sind, die Signale laut und deutlich wiedergeben und nur selten der Nachregulierung bedürfen, so ist schon dadurch die Hauptursache der bei dem Ruhestromweckverfahren so häufig vorkommenden Betriebschwierigkeiten beseitigt.

Ausserdem ist jedoch eine bedeutend bessere Lautwirkung der Sprechapparate

Gründen für die Telegraphenleitungen zu Fernsprechbetrieb nicht in Frage kommen, weil letztere namentlich nur für Landorte von untergeordneter Verkehrsbedeutung bestimmt sind, deren Anschluss an das Leitungsnetz in vielen Fällen unterliehen müsste, wenn er sich nicht mit verhältnissmässig geringem Kostenaufwande herstellen liesse.

Von der beschriebenen Sehaltungsweise für Induktionsweckbetrieb darf hiernach ein günstiger Einfluss auf die weitere Ausbreitung des Leitungsnetzes umso mehr erwartet werden, als zur Einschaltung neuer Betriebsstellen in eine in grösserer oder geringerer Entfernung vorüberführende Leitung statt der früher erforderlichen gewissen Schleifleitung die Herstellung eines einzelnen Anschlussdrahtes ausreicht.

Ein Beitrag zur Herabsetzung des Stromtarifs.

Von Dr. Rasch.

Keine Lichtcentralen leiden bekanntlich unter einer gewissen finanziellen Schwierigkeit, deren Ursache sich mit wenigen Worten charakterisiren lässt: Mangelhafte Ausnutzung gross angelegter Betriebsmittel. Die höchste Ordinate der Decembarkurven ist massgebend für die Kapazität der Anlage; nach ihr richten sich die Ausgaben für die Betriebsmittel, deren Verzinsung und Abschreibung in Verbindung mit den Ausgaben für Verwaltung, Gehälter und Löhne den bei weitem grössten Theil der Betriebskosten bilden, da die eigentlichen Stromerzeugungskosten relativ gering sind.

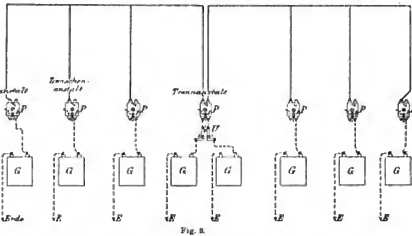
Es ist daher auch Alles versucht worden, die Beanspruchung der gegebenen Betriebsmittel zu heben: in erster Linie die Herabsetzung des Stromtarifs für motorische Zwecke.

Aber der jetzt meist übliche Einheitspreis von 25 Pf. pro Kilowattstunde für Kraftzwecke ist dem Kraftkonsumenten noch zu hoch, wenigstens da, wo stärkere Motoren zur Verwendung kommen. Er will einen noch weiter ermässigten Tarif, ohne dass er dem Elektrizitätswerk das bieten möchte, was es ursprünglich beabsichtigte, nämlich eine Garantie dafür, dass die Benützung der Motoren nur zur Zeit geringer Lichtbedarfs erfolge.

Die Gewährung eines geringen Einheitspreises für motorische Zwecke führt daher nur teilweise zum erwünschten Ziel, die Beanspruchung des Werkes wird zwar gesteigert, aber auch eine Vergrösserung der Betriebsmittel wird nicht ausbleiben, da man den Kraftkonsumenten nicht zwingen kann, seinen Motor an Winternachmittagen schon um 4 Uhr still zu setzen.

Ausserdem ist die Gewährung eines ermässigten Einheitspreises für motorische Zwecke eine Ungerechtigkeit gegen diejenigen Liebkonumenten, welche ihren Hauptbedarf am Tage und in der Nacht haben, und welche sich daher auch selten geru zum Anschluss bereit finden. Zu den Ersteren gehören die Inhaber von Kellereien, zu den Letzteren die Wirthe und Gasthofsbesitzer. Es ist überhaupt unrichtig, zu fragen, zu welchem Zweck wird der elektrische Strom verbraucht; man sollte bei Bemessung des Tarifes nur fragen: Zu welcher Zeit erfolgt die Stromentnahme?

Den Interessen des Elektrizitätswerkes wird man nur dann gerecht werden können, wenn man den Strom im Winter von 4 bis 10, im Sommer von 8 bis 10 Uhr Nachmittags zum vollen, zu allen übrigen Zeiten aber zu einem bedeutend ermässigten Einheitspreize



rung an die andere Schiene des Plattenblitzableiters (Fig. 3) gelegt; beide Schienen sind für gewöhnlich durch den in Loeh 3 steckenden Stöpsel mit einander verbunden. Diese Einrichtung bietet ein bequemes Mittel, um bei vorüberziehendem Gewitter die Apparate auszumachen, ohne durch Erdverbindung den Betrieb der durchgehenden Leitung zu behindern. Bei Trennanstalten, die übrigens unter Anwendung der neuen Betriebsweise nur in geringer Zahl erforderlich sind, werden während der Durchsprechstellung durch Stöpselung von Loeh 1 des Umschalters U beide Zweige unmittelbar mit einander verbunden, sodass durch Einsetzen eines Stöpsels in Loeh 2 oder in Loeh 3 eines der beiden Apparatsysteme mittels einfacher Abzweigung angeschlossen werden kann. Bei Trennungstellung wird die unmittelbare Verbindung der beiden Leitungsweige durch Entstöpseln des Loehes 1 aufgehoben und jeder derselben mit je einem Apparatsystem verbunden.

Die dargestellte Einrichtung hat sich im Betriebe durehaus bewährt und ist namentlich bei langen Leitungen mit zahlreichen Betriebsstellen dem Ruhestromweckverfahren in jeder Hinsicht vorzuziehen.

In Bezug auf die Uebermittlung der Anrufe könnte gegen die neue Schaltungsweise eingewendet werden, dass die Wecker, je nachdem der Anruf von einer benachbarten oder von einer entfernteren Anstalt ausgeht, auf verschieden starke Theilströme ansprechen muss. Dies ist zwar zurechnend, hat aber für die Praxis keine Bedenken, weil sich ergeben hat, dass die Stärke der

erzielt worden, was in erster Linie darauf zurückzuführen sein wird, dass die Wecker-elektromagnete nicht in der durchgehenden Leitung, sondern im Nebenschluss liegen. Von besonderer Bedeutung ist feruer auch in Bezug hierauf der hohe Widerstand der Wecker. Da nämlich beim Abheben des Hörapparates in bekannter Weise dieser an Stelle des Weckers eingeschaltet wird, so verringert sich der Widerstand in den Zweigleitungen der jeweilig mit einander in Korrespondenz stehenden beiden Betriebsstellen um je etwa 1500 Ω ; die Sprechströme finden somit gerade in demjenigen Leitungsweige, in welchem der Empfangsapparat eingeschaltet ist, den bequemsten Weg zur Erde, während in den übrigen Zweigen infolge der hohen Selbstinduktion der eingeschalteten Wecker nur geringe Stromverluste stattfinden. Die Lautübermittlung ist überdies eine sehr klare und von störenden Nebengeräuschen um so weniger beeinflusst, als die durch Induktion oder Ueberleitung in den Sprechstromkreis gelangenden fremden Ströme in den zahlreichen Erdverbindungen mehr oder weniger zum Ausgleich kommen.

Die Sehaltung mit Zweigleitungen bietet somit nach dieser Richtung hin für den hier in Betracht kommenden Betrieb in ausreichendem Masse dieselben Vortheile, wie sie bei ausgedehnteren Verbindungsanlagen zwischen Stadtfortsprecheinheiten, allerdings in noch besserer Weise, nur mit Hilfe von Doppelleitungen erreicht werden. Die Anwendung durchgehender Doppelleitungen kann jedoch schon aus wirtschaftlichen

verkauft und die Frage nach dem Zwecke des Stromverbrauchs vollständig fallen lässt. Die Folge dürfte eine bessere Anreizung der Betriebsmittel sein.

Wir entnehmen dem interessanten Vortrage des Herrn Gisbert Kapp auf dem vorjährigen Verbandstage der Elektrotechniker, dass man in einigen englischen Centralen dieses Princip bereits längst erkannt und befolgt hat, und dass man zu seiner Durchführung recht complicirte Einrichtungen nicht scheut. In Ipswich erhält jeder Konsument 2 Zähler, von denen der eine für den Tages- und Nacht, der andere für den Abendkonsum bestimmt ist. Zu einer gewissen Stunde werden sämtliche Zähler von der Centralstation aus umgeschaltet, sodass der eine nur während der Stunden des ermässigten, der andere nur während der Zeit des vollen Einheitsatzes registriert. Noch umständlicher ist die Einrichtung bei zwei anderen Centralen, wo die Umschaltung durch eine zu diesem Zweck angebrachte Urf erfolgt.

Bedeutend einfacher als beide genannten Systeme ist folgendes Verfahren, welches auf der Eigenschaft des Wattundenzählers beruht, dass seine Angaben proportional der an den Enden der sog. Voltspule herrschenden Spannung sind¹⁾. Ist der Zähler normal geschaltet, d. h. befindet sich seine Ampèrespule in einer der Hausanschlusleitungen und seine Voltspule zwischen beiden Leitern, so wirkt auf die Letztere die volle Netzspannung und der Zähler zeigt den vollen Konsum. Allein es steht nichts im Wege, die Voltspule unter eine besondere, von der Centrale aus zu regulirende, Spannung zu versetzen.

Zu diesem Zweck ist ein besonderes Netz, das Schwachstromnetz, erforderlich, aber wie eine spätere Rechnung zeigen wird, kann derselbe selbst bei grosser Ausdehnung ein geringer Kupferquerschnitt zngemessen werden. Ausserdem ist das Schwachstromnetz einpolig; es kann oberirdisch nach Art einer Fernsprechielle hergestellt oder auch, falls die Verteilungskabel der Anlage Prüfröhre enthalten, durch diese gebildet werden.

In den Hausinstallationen wird nun die Voltspule (V Fig. 4) des Zählers mit einem Pol an das Schwachstrom-, mit dem anderen an das Starkstromnetz und zwar überall an den gleichen Pol des letzteren angeschlossen.

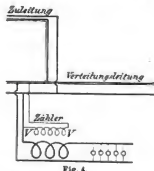


Fig. 4.

Das Schwachstromnetz steht bei grösserer Ausdehnung durch Schwachstromleitungen, in welche nöthigenfalls zum Ausgleich des Spannungsverlustes einige Akkumulatorenzellen E E Fig. 5 eingeschaltet werden, mit einer besonderen Sammelschiene *ss* der Centrale in Verbindung. Je geringerer Ausdehnung können diese Zuleitungen gleichzeitig den Charakter von Schwachstromverteilungsleitungen erhalten, also zum direkten Anschluss der Voltspulen benutzt werden.

Die Sammelschiene *ss* ist auf der Centrale unter Zwischenschaltung eines regulirbaren Widerstandes *w* an eine der Hauptsammelschienen *SS* angeschlossen und zwar so, dass bei Kurzschluss des Widerstandes *w* die Voltspulen sämtlicher Zähler unter der normalen Netzspannung stehen.

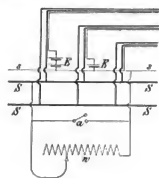


Fig. 5.

In den Abendstunden, wo die Zähler den vollen Verbrauch anzeigen sollen, muss also der Widerstand *w* kurz geschlossen sein, und es empfiehlt sich, einen einfachen Anschalter *a* diesem regulirbaren Widerstand parallel zu schalten, welcher durch den Schaltbrettwärter bei Beginn des Abendbetriebes zu schliessen, nach Schluss desselben zu öffnen ist, sodass der Widerstand selbst dem Personal der Centrale unzugänglich ist.

Die Einregulirung des Widerstandes *w*, welche bei jeder Tarifänderung, sowie stets dann erfolgen muss, wenn eine grössere Anzahl von Zählern neu angeschlossen worden ist, erfolgt am einfachsten mit Hilfe eines Voltmeters, welches zwischen die Schiene *ss* und die vom Regulirwiderstand zu freie Sammelschiene (also parallel zu den Voltspulen der Zähler) geschaltet ist, und dessen Angabe sich bei richtiger Einstellung des Regulirwiderstandes zu der mittleren Netzspannung verhalten muss, wie der ermässigte zum vollen Einheitsatz. Hat man also beispielsweise eine Spannung von 110 V, einen vollen Einheitsatz von 75 und einen ermässigten von 15 Pf. pro Kilowattstunde, so muss am Widerstand *w* so lange regulirt werden, bis das genannte Voltmeter eine Spannung von $110 \cdot \frac{15}{75} = 22$ V zeigt.

Die vorausgegangene Beschreibung gründet sich der Einfachheit halber auf ein Zweileitersystem; es bedarf aber kaum eines Hinweises, dass die Methode sich ohne Schwierigkeit auch auf Drei- und Mehrleitersysteme anwenden lässt. Dass Prüfröhre von 1 mm² Querschnitt oder gleich starke besondere Drähte in den meisten Fällen ausreichen, möge die folgende Rechnung klarstellen.

Ein Dreileiternetz besitze ein sogenanntes todes Ende von 500 m Grabenlänge. Hieran seien 35 Installationen mit zusammen 1000 Glühlampen angeschlossen. Der Kupferquerschnitt beträgt bei 2 V Verlust pro Netzhälfte 480 mm². Die Verhältnisse sind also keineswegs zu günstig gewöhnt.

Die Voltspulen der 35 Zähler, welche, wie bei Siemens & Halske und Aron, je $\frac{1}{100}$ A Strom verbrauchen sollen, seien einerseits an den Nullleiter, andererseits an den Schwachstromdraht von 1 mm² Querschnitt angeschlossen und verursachen im letzteren somit einen Spannungsverlust von 2,4 V oder 2,2 %.

Es geht hieraus hervor, dass bei nngewöhnlich ungünstigen Verhältnissen immer noch zulässige Spannungsunterschiede in der Schwachstromleitung auftreten.

Es sei nun im Folgenden durch einige Berechnungen zu untersuchen, welche Vertheile einzelne Geschäftsbetriebe aus der Anwendung des beschriebenen Systems ziehen. Allgemein sei nur bemerkt, dass die nachfolgenden Rechnungen auf folgender gemeinsamer Basis stehen:

1. Der Abendtarif (im Winter 4 bis 10 Uhr, im Sommer 8 bis 10 Uhr, im Durchschnitt: 6 bis 10 Uhr gleich 4 Stunden, im Jahre also 1460 Stunden) betrage pro Kilowattstunde 80 Pf.

2. Der Tages- und Nachttarif pro Kilowattstunde 15 Pf.

3. Hinsichtlich der Rabattberechnung wird die mittlere Brennstandzahl wie gewöhnlich ermittelt, indem die Angaben des Zählers in Kilowattstunden durch die installirten Kilowatt dividirt werden. Die Stunden ermässigten Tarifs treten also hier, wie billig, mit $\frac{15}{80}$ multiplirt in Wirksamkeit. Im Uebrigen gelten folgende Rabattsätze:

750 — 1000 Stunden	6% Rabatt
1000 — 1500 " "	10 " "
über 1500 " "	15 " "

1. Fall: Beleuchtung während der ganzen Nacht: N Kilowatt werden während 4300 Stunden gebraucht, davon entfallen 1460 auf den vollen und 2840 Stunden auf den ermässigten Tarif:

Angabe des Zählers:

$$N \cdot 1460 + N \cdot 2840 \cdot \frac{15}{80} = N \cdot 1990.$$

Durchschnittliche Brennstandzahl 1990,

Rabatt 15 %.

Betrag N · 1990 · 68 Pf. = N · 135 000 Pf.

Wirkliche Kilowattstunden N · 4300.

Wirklicher Einheitsatz

$$\frac{135 000}{4 300} = 31,5 \text{ Pf.}$$

pro Kilowattstunde (157 Pf. pro 50-Wattstunde).

2. Fall: Tagesbeleuchtung. Im Keller eines Weinhändlers seien 30 Lampen (1,5 Kilowatt) installirt. Dieselben brennen an 300 Arbeitstage je 10 Stunden und zwar von 8 bis 12 und von 2 bis 8 Uhr, d. i. im Ganzen 3000 Stunden, wovon 600 Stunden auf den vollen, 2400 Stunden auf den ermässigten Tarif entfallen:

Angabe des Zählers:

$$1,5 \text{ Kilowatt} \times \left(600 + \frac{2400 \cdot 15}{80} \right) = 1575 \text{ Kilowattstunden.}$$

Durchschnittliche Brennzahl:

$$\frac{1575}{1,5} = 1050 \text{ Stunden.}$$

Rabatt 10 %
Betrag 1575 · 0,9 = 1510 Pf.

Wirkliche Kilowattstunden:

$$3000 \cdot 1,5 = 4500.$$

Wirklicher Einheitsatz:

$$\frac{1510 000}{4500} = 25,2 \text{ Pf.}$$

oder

$$1,26 \text{ Pf. pro Lampenstunde.}$$

3. Fall. Ein Konzertlokal brennt wöchentlich 5-mal Abends von 8—11 Uhr Licht. Es entfallen also 2 Stunden auf den vollen, 1 Stunde auf den ermässigten Tarif. Der Zähler registriert

$$62 \cdot 3 \cdot \left(2 + \frac{15}{80} \right) = 842 \text{ Stunden}$$

pro installirten Kilowatt. In Wirklichkeit werden verbraucht: 52.3.3 = 468 Stunden pro Kilowatt. Der durchschnittliche Grundpreis ist also:

$$\frac{90 \cdot 342}{468} = 58,5 \text{ Pf. pro Kilowattstunde}$$

oder

2,9 Pf. pro 50 Wattstunden.

4. Fall. In einem Restaurant seien 80 Lampen mit einem Gesamtkonsum von 4 Kilowatt installirt. Dieselben werden folgendermassen benutzt:

- a) von Einbruch der Dunkelheit bis 8 Uhr: $\frac{1}{4}$ oder 1 Kilowatt;
- b) von 8 bis 11 Uhr: alle oder 4 Kilowatt;
- c) von 11 bis 1 Uhr: $\frac{1}{2}$ oder 2 Kilowatt.

Der Zähler registrirt:

Bis 8 Uhr = 708 Stunden mal 1 Kilowatt (Voltarif)	= 708
Von 8—10 Uhr = 730 Stunden mal 4 Kilowatt (Voltarif)	= 2920
Von 10—11 Uhr = 365 Stunden mal 4 Kilowatt (ermässigt auf $\frac{15}{90}$)	= 274
Von 11—1 Uhr = 730 Stunden mal 2 Kilowatt (ermässigt auf $\frac{15}{90}$)	= 274
	4176

4176 Kilowattstunden ergeben bei 4 Kilowatt 1044 Stunden mittlerer Brennzeit. Der Konsument erhält 10% Rabatt, bezahlt also die registrirte Kilowattstunde mit 72 Pf., im Ganzen also 800 M.

Er hat dagegen wirklich verbraucht:

$$1.708 + 4.730 + 4.365 + 2.730 = 6548 \text{ Kilowattstunden}$$

und bezahlt somit die wirklich verbrauchte Kilowattstunde mit 45,9 Pf. oder die Lampenstunde mit 2,3 Pf.

Jeder dieser 4 geschilderten Fälle steht für eine Reihe ähnlicher Fälle, und es geht aus dem Vorbermerkten hervor, dass bei Einführung dieser Verrechnungweise eine Reihe von Konsumenten gewonnen werden können, welche bei der jetzigen gar nicht an den Anschluss an ein Elektrizitätswerk denken können. Beim Falle 2 (Tagesbeleuchtung) ergibt sich ein Preis für die Lampenstunde, der auch beim Gasglühlicht bei Weitem überschritten wird.

Es fragt sich nun, wie steht etwa der Kraftkonsument der Einführung einer dergleichen Verrechnungsweise gegenüber. Wenn er den ihm gebotenen Vortheil ausnutzen will, so muss er es möglichst vermeiden, seinen Motor während der Abendstunden in Betrieb zu setzen. Wird er nun dazu ohne Beeinträchtigung seiner geschäftlichen Interessen in der Lage sein? Nehmen wir die Betriebsberichte der elektrischen Centralen zur Hand und dividiren mit den für motorische Zwecke installirten Kilowatt in die pro Jahr zu gleichem Zweck abgegebenen Kilowattstunden, so wird das Ergebnis in den wenigsten Fällen mehr als 600 (d. i. 2 Stunden pro Arbeitstag) betragen. Diese 2 Stunden lassen sich immer in der Zeit des ermässigten Stromtarifs finden. Fälle mit mehr als 8-stündiger täglicher Betriebsdauer dürften jedenfalls schon zu den Seltenheiten zählen, zumal beim Dauerbetrieb und Motoren grosserer Ausführung schon eine empfindliche Konkurrenz mit dem Gasmotor hinzukommt. Immerhin sei aber der Fall eines 10-stündigen Betriebes hier durchgerechnet und zwar mit theilweisem Stromverbrauch zur Zeit des Voltarifs.

Ein Motor verbrauche 1 Kilowatt und werde an 300 Arbeitstagen täglich von 7 bis

12 und von 2 bis 7 Uhr benutzt. Von den 3000 jährlichen Betriebsstunden entfallen 360 auf den Voltarif, der Rest von 2640 Stunden also auf den ermässigten.

Der Zähler wird angeben:

$$2640 \cdot \frac{15}{90} + 360 = 800 \text{ Kilowattstunden.}$$

Mittlere Gebrauchsstundenzahl 800; Rabatt 6%.

Betrag: 800 · 0,75 = 644 M.

Wirkliche Kilowattstunden: 3000.
Wirklicher Einheitsatz: 21,4 Pf. für die Kilowattstunde.

Dies ist aber ein höchst unwahrscheinlicher Fall; der Konsument wird sich in den meisten Fällen so einrichten, dass er seinen Motor nur zur Zeit des ermässigten Tarifs verwendet.

Dass es ein sehr einfaches Mittel bleibt, dem Konsumenten jederzeit zu erkennen zu geben, ob er vollen oder ermässigten Tarif zahlt, möge zum Schluss noch Erwähnung finden.

Der Vorsehaltwiderstand zur Voltspule des Zählers wird auf einen hohen Cylinder aufgewickelt. In den Hohlraum dieses Cylinders wird ein Thermometer so weit eingesteckt, dass seine Theilung von Aussen gut zu sehen ist. Die im Widerstand entwickelte Wärme ist dem Quadrat der Stromstärke, also auch dem der Spannung und dem des Einheitsatzes proportional. Die Einheitsätze verhalten sich nach obiger Annahme wie 1:5,3, die entwickelten Wärmen also wie 1:28. Wenn also das Thermometer bei Voltarif etwa um 14° über die Lufttemperatur steigt, so steigt es zur Zeit des ermässigten Tarifs nur um $\frac{1}{2}$ ° über diese hinaus und es wird ein keineswegs sehr feines Instrument schon seinen Zweck erfüllen. Auch ein kleines Galvanoskop, in den Stromkreis der Voltspule eingeschaltet, wird dem Konsumenten jederzeit zeigen, welchen Einheitsatz er zu zahlen habe.

Erwähnt sei noch, dass die Verwendung des elektrischen Stromes zu Koch- und Heizzwecken, welche ja auch zur Zeit noch unter dem hohen Stromkosten leidet, durch die Einführung des vorgeschriebenen Systems bedeutend gefördert würde.

Peache's schnelllaufende Dampfmaschine.

Das Bedürfnis der Elektrotechnik nach ökonomischen Dampfmaschinen, die sich durch hohe Tourenzahl zum direkten Antrieb mässig grosser Dynamos eignen, hat besonders in England eine Reihe von Konstruktionen ins Leben gerufen, unter welchen die Willans-Maschine unbestreitbar den ersten Rang einnimmt. Diese sowie die ebenfalls beliebte Maschine von Chandler sind einfach wirkende Tandem-Compound-Maschinen und eine Zeit lang glaubte man, dass einseitiger Kolbendruck das überhaupt einzig richtige Princip in den Konstruktionen von Schnellläufern sei, bis Bellis in Birmingham durch seine äusserst sorgfältige Arbeit und solide Bauart doppelwirkender Maschinen zeigte, dass auch dieses Princip sich für hohe Tourenzahl anwenden lässt. Es ist also die Strullfrage, ob eine einfach oder doppelwirkende Maschine sich am besten eignet, doch noch nicht beigelegt; bemerkenswerth ist es aber, dass in der neuesten von der Firma Davey, Paxman & Co. in Colchester ausgeführten Konstruktion des Herrn Peache das Princip der einfachen Wirkung wieder zum Ausdruck gekommen ist. Die erste Maschine dieser Art wurde im Januar dieses Jahres in Betrieb gesetzt und seitdem sind drei

weltlere Maschinen, direkt mit Mordey-Alternatoren gekuppelt, für die Beleuchtung der Indischen Ausstellung in London errichtet worden.

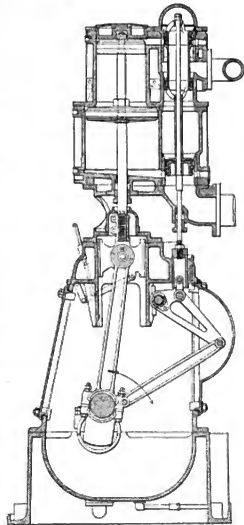


Fig. 6.

Fig. 6 zeigt einen Durchschnitt der Dampfmaschine und Fig. 7 sind Indikator-diagramme. Die Kurbielweile ist, wie aus

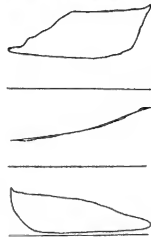


Fig. 7.

der Fig. 6 ersichtlich, seitlich gesetzt, sodass bei dem nach abwärts gerichteten Arbeitshub der Kolben die Krafttrichtung möglichst vertikal ist, also der seitliche Druck auf die Führung des Kreuzkopfes so klein als möglich wird. Diese Anordnung ermöglicht auch die Ausbildung der Steuerung in einer sehr einfachen Weise ohne Excenter und mit dem Schieberkasten vor dem Cylinder. Da die Maschine für elektrischen Betrieb

Essey bei Hohenlimburg. Die Firma J. C. Koch, welche für ihre Fabrikräume elektrische Beleuchtung einrichten will, beabsichtigt, gleichzeitig an andere Abnehmer im Orte elektrischen Strom zu beleuchtungswecken abzugeben. Da im Orte keine Gasanstalt existiert, wird das Projekt von den Einwohnern begehrt.

Pasing bei München. Die Gemeindeverwaltung von Pasing projektirt die Errichtung eines eigenen Elektrizitätswerkes. Für die Einrichtung dieses Werkes sind den Münchener Beschlüssen bei der Gemeindeverwaltung bereits von verschiedenen Seiten Offerten eingelaufen. Die Vorarbeiten sollen so beschleunigt werden, dass in Bälde mit der Anlage des Werkes begonnen werden kann. Ein definitives Beschlüssen, wie die Ausführung übertragen werden soll, ist bis zur Stunde noch nicht gefasst.

Elektrische Bahnhofsbeleuchtung in Bayern. In den Etat des Königreiches Bayern für das kommende Finanzjahr sind 550 000 M für die Herstellung elektrischer Bahnhofsbeleuchtungsanlagen eingestellt worden. Es sollen der Bahnhöfe in München, sowie der in Schweinfurt mit elektrischer Beleuchtung versehen werden, wofür für Buchse 180 000 M, für Schweinfurt 295 000 M ausgeworfen sind. Ausserdem sind für den Anschluss kleinerer Bahnhöfe an kommunale und private Elektrizitätswerke 60 000 M vorgesehen. Für Verrechnung und Verbesserung elektrischer Bahnbetriebsrichtungen werden 75 000 M verlangt.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Die elektrische Bahn Behrenstrasse-Treptow ist bis auf die Strecke Kotbuser Ufer auf der Linie Wasserbecken - Grützenstrasse - Grünauerstrasse, Wienerstrasse, über den Kanal im Zuge letzterer Strasse, durch den Lohmühlenweg, den Schlesischen Busch bis zum Treptower Park, die Köpenicker Landstrasse entlang bis 50 m von dem Karpfenteich bereits fertig gestellt. Mit der Anstellung der Masten für die elektrische Leitung ist ebenfalls begonnen worden.

Der Magistrat hat der Firma Siemens & Halske jetzt die Genehmigung zur Ausführung der elektrischen Stadt-(Hoch-) Bahn durch die Giesenerstrasse erteilt. Nach dem genehmigten Entwurf verläuft die Bahn genau in der Achse der Mittelpromenade der Giesenerstrasse und erhält westlich von der Prinzenstrasse einen durch Anlage höckerförmiger Erhöher Perrons gebildeten Bahnhof, welcher wiederum durch zwei Treppen nebst Zugangssteigen für das Publikum zugänglich gemacht wird. Auf dieser Strecke der Bahn werden die Alexandriner-, Brandenburger- und Prinzenstrasse unterführt.

Die beabsichtigten beiden elektrischen Strassenbahnen der Grossen Berliner Pferdebaugewerkschaft, von denen die eine vom Dönhofsplatz, die andere vom Zoologischen Garten aus nach der Anstellung bei Treptow führen soll, haben nunmehr die nach dem Geesetz für Kleinbahnen erforderliche kaiserliche Genehmigung erhalten.

Elektrische Bahn Halle-Leipzig. Wie dem „Berl. Tagbl.“ geschrieben wird, sind die Vorarbeiten für die elektrische Bahn Halle-Leipzig bereits im Gange und hinsichtlich des Weges, den die Bahn nehmen wird, ist eine Entschliessung schon erfolgt. Danach soll die Bahn nicht in kürzester Linie von Halle nach Leipzig führen, sondern in einer grösseren Kurve durch eine landwirtschaftlich bevorzugte Gegend laufen und die folgenden Stationen haben: Halle, Büschdorf, Schönwitz, Rockwitz, Queis, Bageritz, Wiedemar, Zwochau, Gerbsdorf, Freisenfeld, Lindenthal, Leipzig. Die Bahn, welche somit den Charakter einer Kleinbahn hat, wird trotzdem Umwege, den sie macht, ein Verkehrsmittel für den direkten Verkehr zwischen Halle und Leipzig bilden, da die Fahrzeit nicht länger sein soll als die Fahrzeit der Dampfeisenbahnzüge, der Fahrpreis dagegen wird bedeutend billiger und zwar nicht höher sein als der Preis für die vierte Klasse der Dampfbahn. Die neue Bahn soll auch dem Kleingüterverkehr dienen.

Elektrische Strassenbahn in St. Gallen. Die Stadt St. Gallen hat einer Mitteilung der „Voss. Zig.“ zufolge beschlossen, eine elektrische Strassenbahn für eigene Rechnung zu bauen. Zuvor hatte eine Aktiengesellschaft die Konzession hierfür beim Kanton und beim Bundesrat eingeholt, indem sie aus dieser aber mit der Ausführung der Bahn zögerte, gewann in der Stadt die Richtung die Oberhand, die verlangte, dass die Stadt selbst die Bahn aus-

führen und weder Bau noch Betrieb den Privaten überlassen solle. Der Gemeinderath befreunde sich allmählich mit diesem Gedanken, er arbeitete einen Plan aus und dieser ist von etwa 3 000 Bürgern besuchten Gemeindeversammlung am 10. d. Ms. mit allen gegen einige wenige Stimmen gutgeheissen worden.

Verschiedenes.

Das neue amtliche Waarenverzeichnis zum Zolltarif. Am 1. Januar 1896 wird das neue Waarenverzeichnis zum Zolltarif, aus dessen erstem Entwurf wir auf Seite 719 und 720 die auf die Elektroindustrie bezüglichen Nummern mitgeteilt haben, in Kraft treten.

Wie erwartet werden musste, zeigt das jetzt vorliegende neue Verzeichnis mehrere Änderungen gegen den vorherwähnten Entwurf; sind doch drei Jahre seit dessen Aufstellung verlossen.

So werden von 1896 ab einensführende Elektromaschinen, welche nach dem Entwurf von 1896 zollfrei sein sollten, nach dem neuen Verzeichnis nach Beschaffenheit des Materials vollzollt werden.

In der Definition der Elektrophore ist die Einschränkung „zu wissenschaftlichen Zwecken dienende“ fortgelassen.

Ans der Gruppe der Indikatoren und der Uhrenwerke ist die Registrirapparate herausgenommen und bilden jetzt folgende neue Nummer:

Registrirapparate, selbstthätige (Barometer, Hygrometer, Anemometer, Saffmester, Senkwaagen, Standuhren, Thermometer, und andere Messapparate mit selbstthätiger Registrirverrichtung):

- 1. wenn die Registrirvorrichtungen durch die Umrückbewegung gesetzt werden, wie Uhrwerke (zu anderen Uhren als Taschen- und Thurmuhren);
- 2. wenn sie in anderer Weise in Bewegung gesetzt werden, nach Beschaffenheit des Materials.

In der Definition der Kabel „mit isolirenden oder feuerisicheren Substanzen umgebene Einseildrähte“ ist „feuersicheren“ gestrichen. Ebenso bei überspannendem Draht. M. Du.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 7. November 1895.)

Kl. 20. Sch. 10 287. Uterirdische Stromzuführungsrichtung für elektrische Bahnen. — Theodor van Behendel, Mecheln, Belg.; Vertr.: C. Fehlt u. G. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 22, 14. 1. 95.

Kl. 21. A. 4148. Körnermikrophen mit mehreren Elektroden. — Charles Adams-Randall, London W, 1 The Avenue Bedford Park; Vertr.: R. Deissler, Julius Maasseeke u. Fr. Deissler, Berlin C. Alexandrerstr. 38, 10. 12. 94.

H. 12 955. Leitungsanordnung nach Patent Nr. 30 446 mit Widerstandsabgleichung; Zus. a. Pat. 30 446. — A. G. für Fernspreck-Patente, Berlin C, Niederwallstr. 14. 10. 93.

Kl. 49. Z. 2029. Verfahren zur Herstellung nahloser Rotationskörper durch kombinirte elektrolytische und mechanische Arbeitweise. — Carl Zipernewsky, Budapest; Vertr.: Robert Krays, Berlin NW, Karlstr. 27. 6. 95.

Kl. 75. St. 2900. Herstellung nitrirter, insbesondere als elektrolytische Membran verwendbarer Gewebe. — Dr. E. Steffahn, Berlin W, Frobenstr. 17. 8. 94.

(Reichsanzeiger vom 11. November 1895.)

Kl. 21. H. 14 231. Fernsprecheinrichtung mit Sammlerbetrieb des Mikrophons. — Firma Friedrich Heller, Nürnberg-Glahhammer. 4. 9. 95.

K. 12 193. Selbstthätiger Umschalter für zeitweise elektrische Beleuchtung. — Gustav Klinka, Schöneberg-Berlin, Kaiser Friedrichstr. 3. 9. 10. 94.

M. 11 655. Gefäss für elektrische Batterien. — John Miles Moffatt, 2 Heath Villa, Cargill Road, Eastfield, Engl.; Vertr.: C. Fehlt u. G. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 22, 26. 8. 95.

Kl. 40. H. 16 094. Verfahren und Vorrichtung a. Elektrolyse im Schmelzfluss. — Fr. Herzig, Taucha b. Leipzig. 11. 5. 95.

Kl. 48. B. 17 918. Vorrichtung zum Galvaniren. — John Bessard, Dubuque, Iowa, V. St. A.; Vertr.: Robert Krays, Berlin NW, Karlstr. 27. 2. 7. 95.

H. 15 798. Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von reinem Blei. — Dr. Ludwig Hopfner, Berlin SW., Anhalterstr. 6. 27. 2. 95.

Kl. 75. K. 12 895. Elektrolytensystem für elektrolytische Prozesse. — Dr. Carl Kellner, Wien u. Hallein; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindersinstr. 3. 13. 4. 95.

Zurückziehungen.

Kl. 20. D. 6192. Anordnung des Leitungsstranges zur elektrischen Stromzuführung für elektrische Bahnen. Vom 17. 6. 95.

Kl. 21. A. 4318. Elektrostatistischer Spannungsmesser. Vom 1. 7. 95.

Ertheilungen.

Kl. 20. 84 573. Kanalverhältnis für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung. — C. Engliert, Stranberg, Bayern. Vom 20. 11. 94 ab.

— 84 601. Stromleitung für elektrische Bahnen mit Thalleiterbetrieb. — A. Benack, Nürnberg, Paradiesstr. 9. Vom 6. 11. 94 ab.

Kl. 21. 84 561. Elektrizitätszähler. — J. Perry, London W. C. 21 Brunwick Square; Vertr.: C. Fehlt u. G. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 22. Vom 29. 1. 95 ab.

— 84 603. Einrichtung an elektrischen Kraftmaschinen mit Ankerleitung. — J. S. Losch, Summit Station, J. H. Phillips, J. W. Moyer and J. H. Williams, Potsville, Oyo, of Schuykill, Pa. V. St. A.; Vertr.: C. Fehlt u. G. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 22. Vom 11. 9. 94 ab.

Kl. 22. 84 607. Verfahren zur Darstellung von Triphenylmethanfarbstoffen aus Nitroloko-basen mittels Elektrolyse. — Gesellschaft für chemische Industrie, Basel; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser SW, Lindenstr. 50. Vom 23. 3. 95 ab.

Kl. 42. 84 565. Nummerkartenausgeber für Wertmesser mit elektrischem Fernmelder für die ansgehörigen Registrierer. — F. Gscheidel, Königsberg i. Pr., Junkerstr. 1. Vom 26. 4. 95 ab.

Übertragungen.

Kl. 21. 19 005. Akkumulatoren-Arbeit, A. G. Hagen i. V. — Neuerungen an galvanischen Polarisations-Batterien oder Sekundär-Batterien. Vom 8. 2. 91 ab.

— 23 112. Akkumulatoren-Werke, System Pollak, A. G. Frankfurt a. M., Mainzerlandstr. 253. — Stromvergen zum Umwandeln von Wechselströmen. Vom 11. 4. 93 ab.

Erlösungen.

Kl. 21. 67 867. 75 857.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 81 490 vom 13. Oktober 1893.

H. Tindal in Amsterdam. — Verfahren zur Verbesserung der Isolirung von sekundären Transformatorwickelungen.

Zur Herstellung sekundärer Transformatorwickelungen für hohe Spannungen werden die umkuppelten Wickelungen mit heissem Wachs behandelt, hierauf gepresst und dann in vorläufige Benetzung genommen. Hierbei wird, so lange Erwärmen erfolgt, eine beständige Zulüftung von Wachs vorgenommen. Dieses Verfahren dient dazu, die Feuchtigkeit zu verdampfen und die Holztränne anszufüllen.

No. 81 635 vom 9. September 1894.

Eisenwerk (vorm. Nagai & Kaemp) A. G. in Hamburg-Uhlenberg. — Stenerung für elektrische Hebezeuge mit Sperrdrabse.

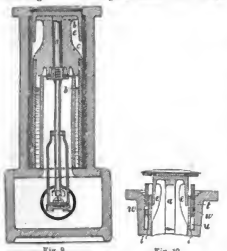
Der Bürstenhebel (Widerstandskabel) A ist mit dem durch Spanngewicht B belasteten Bremsbandhebel B einer Lösungsbremse derart verknüpft, dass der Bürstenhebel beim Verstellen aus der Stromlosen Lage in die Hebelage auf genannter Stange gleitet, sodass



das Bremsband unter der Wirkung des Gewichtes gespannt bleibt, beim Verstellen in die Senk Lage dagegen infolge Abnehmens der Stange das Gewicht unter Lockerung des Bremsbandes aushebt. Die Fig. 8 zeigt den Steuerangabe in der Hebelage.

Ne. 81856 vom 8. December 1894.
A. F. W. Krütsen in Berlin. — Stromschleif-
vorrichtung für elektrische Bahnen mit Theil-
leiterbetrieb.

Der Kontaktbolzen zur Herstellung der
Stromverbindung zwischen dem unterirdischen
Stromleiter und den Kontaktseilen ist aus
einer metallischen, gießenfrägen herabhängenden
Kappe b mit Isolierstück c und zylindrischem
Führungrohr d in der Weise zusammengesetzt,
dass nämlich wie bei Porzellanisolatoren ein
Raum e hergestellt wird, in welchem sich Luft
ansammelt. Es kann dabei Wasser und Schmutz
in diesen Raum nicht eindringen und
eine leitende Verbindung zwischen der inneren
Metallkappenwand über das Isolierstück c zum
Führungrohr d ist ausgeschlossen. Fig. 10 zeigt



in Verbindung damit noch eine besondere Ab-
decksungsvorrichtung, bestehend aus einem
Cylinderring f, welcher aussen mit einem Gummi-
ring versehen ist und vermittelst Federn u bis
zu einer gewissen Höhe über die Gehäusedeckel-
oberfläche des Kontaktbolzen c folgt. Bei
weiterem Hervordringen des Bolzen e bisit er
absteht und bildet einen geschlossenen Ring-
raum gegen Herandrängen des Wassers an die
Bolzenkappe. Auf dem Bolzen können ferner
besondere Formstücke aufgeschraubt werden,
die von dem Steuerungsarm des Wagens ge-
fasst werden, sodass anstatt des oben voran-
gesetzten Herandrückens des Bolzen durch
Hebelwerk hier ein Herausziehen desselben
durch die Kontaktseile des Wagens selbst
eintritt.

VEREINSNACHRICHTEN.

**Angenehmheiten des Elektrotech-
nischen Vereins.**

Bericht
über die Tagesklasse für Elektrotechnik an
der I. Handwerkerschule in Berlin.
Auf Anregung und mit Unterstützung des
Elektrotechnischen Vereins wurde im Oktober
1895 vom Magistrat der Stadt Berlin die Tages-
klasse für Monteurs der Elektrotechnik an der
I. Handwerkerschule eingerichtet. Ein ausführ-
licher Bericht, der auch das Wesentliche aus
dem damals aufgestellten Programm enthält,
ist im Jahrgang 1894 der „ETZ“, S. 55 veröffent-
licht worden.
Die Tagesklasse steht unter der Aufsicht
des Kuratoriums der Handwerkerschule
unter dem Vorsitz des Geh. Reg.-Rath Prof.
Dr. Bertram; die besondere Leitung dersel-
ben wurde dem Subdirektor der I. Hand-
werkerschule Dr. P. Szymanski übertragen.
Zur Unterstützung ist der Leitung ein tech-
nischer Beirat beigegeben worden, der aus
Vertretern des Elektrotechnischen Vereins und
einiger Firmen, welche zu den Unterhaltungs-
kosten der Tagesklasse Beiträge zahlen, be-
steht, und zwar gehören zur Zeit dem Beirat
folgende Herren an:

- Naplo, Dr. Strecker und Dr. Passav.
- Als Lehrer der Tagesklasse sind thätig die
Herren:
Fulda (Zeichnen und Elektrotechnik);
Dr. Heppner (Chemie, Elektrolyse und
praktische Uebungen);
Dr. Lindock (Maschinen);
Schickling (Mathematik);
Dr. Szymanski (Physik und praktische
Uebungen).

Der Etat der Schule für das Jahr April
1895/96 beträgt an Ausgab 810 M.
Die Einnahmen werden zusammengesetzt

- 1. aus dem Schulgelde M 3000
- 2. „ „ Beitrag des Elektrotech-
nischen Vereins 1000
- 3. „ „ Beitrag der Firmen 1600
- 4. Zuschuss der Stadt-Hauptkasse 8710

Die Klasse wurde während der 6 verlassenen
Semester von zusammen 96 Schülern besucht
und zwar im Winter 1892/93 von 30 Schülern,
„ Sommer 1893 „ 11 „
„ Winter 1893/94 „ 19 „
„ Sommer 1894 „ 13 „
„ Winter 1894/95 „ 17 „
„ Sommer 1895 „ 16 „

Unter diesen waren 48 Schüler aus Berlin.
Die theoretische Vorbildung der Schüler war
eine sehr verschiedene. 88 Schüler haben höhere
Schulen, die übrigen Elementarschulen besucht.
Von den 96 Schülern haben 93 praktisch ge-
arbeitet, in mechanischen Werkstätten, Schloss-
ereien, Uhrmachergeschäften etc.; ein Schüler
war Goldarbeiter, einer Droguist und einer war
als Zeichner in einem Patentbureau beschäftigt.
Bei der Aufnahme wurde immer das Haupt-
gewicht auf die praktische Vorbildung gelegt,
so dass im Allgemeinen nur solche Schüler zu-
gelassen wurden, welche eine vierstündige
Lehrzeit absolviert haben und als Gehilfen thätig
gewesen sind. Nur in einigen Fällen bei guter
theoretischer Vorbildung wurde eine kürzere
Lehrzeit als hinreichend angesehen.
So betrug die Lehrzeit von 82 Schülern
3-4 Jahre; 3 Schüler haben eine zweijährige
und 6 eine einjährige Lehrzeit absolviert.

Der Unterricht wurde in den Räumen der
I. Handwerkerschule unter Benützung der Lehr-
mittel dieser Schule erteilt. Den besonderen
Anforderungen der elektrotechnischen Tages-
klasse entsprechend wurde die Lehrmittelaus-
stattung theils durch Neuausschaffungen aus dem
Etat der Monteurklasse, theils durch Schenkun-
gen ergänzt. (Als größere Anschaffungen)¹⁾
sind erwähnt:

- 1. zweifeldiger Elektromotor,
- 1. Wechselstrommaschine,
- 1. Kompensationsapparat (Modell der Physik-
kalk-technischen Reichsanstalt),
- 1. Akkumulatorenbatterie (30 Stck.),
- 1. Widerstandskasten 0,1-10000 Ohm,
- 1. Widerstandskasten für „Wheatstonesche“
Brücke (Modell der Physikalkalk-techni-
schen Reichsanstalt),
- 4. Dosen-Normalwiderstände 0,01, 0,1, 1,
10 Ohm,
- 1. Batterie von 300 Spannungsakkumulatoren,
- 1. Isolationsprüfer,
- 1. Präkisionsvoltmeter (Weston).

Eine Reihe von Leclanché- und Mellingere-
lementen.
Ferner wurde aus dem Etat der Monteur-
schule der Ausschluss an die Berliner Elektri-
citätswerk hergestellt.

Besonders reich der Unterrichtsapparat
durch folgende Schenkungen:

- 1. Akkumulatoren-Fabrik in Hagen:
2. grosse Akkumulatoren;
- 2. Gebrüder Naplo, 2 Kurbelwiderstände, 1 Bogen-
lampe, eine Kollektion von Normalleitungen
und Kabelproben und eine Reihe typischer
3. von Maschinen und Instrumenten;
- 4. Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft:
1 Voltmeter, 3 Bogenlampen, Modelle von
Sicherungen, mehrere Auswechsler, Wider-
stände, Reihe von Maschinentheilen, ein
Kasten mit den verschiedenen Fabrikations-
formen der Glühlampen;
- 5. Aktiengesellschaft Mix & Genes:
3 Voltmeter, eine Kollektion von Mikro-
phonen und Telephonen verschiedener Sys-
teme und einige Theile elektrischer Schwach-
stromanlagen;
- 6. Electricitäts-A.-G. vorm Schuckert & Co.:
3 Ampremeter, 3 Voltmeter, 1 horizontales
Torsionsgalvanometer, 2 Stromregulatoren,
ein „Wheatstone“ und mehrere Auswechsler;
- 7. Dr. Lindock:
1 Schuckert'scher Electricitätszähler;

¹⁾ Von diesen und den weiter unten erwähnten
Schenkungen sind bereits mehrere in dem älteren
Berichte aufgeführt.

- 8. Keiser & Schmidt:
1 Galvanoskop, 1 Ampere- und 1 Voltmeter
und verschiedene Instrumententheil;
- 9. March & Schöner:
2 grosse Stelngußwanne für galvanische
Bäder;
- 10. Haack in Königsberg:
1 automatischer Auswechsler für Akkumula-
toren und 1 Voltmeterzähler;
- 11. Bauer & Bots:
1 kleiner Motor für 110 Volt;
- 12. Die Direktion der Markthalls Lindenstrasse
bat der Schule 4 Widerstandskasten (Ver-
schaltwiderstände) zur Verfügung gestellt;
- 13. Herr Ingenieur Uppenhorn:
1) Edison's Electricitätszähler,
2) Eine Bogenlampe von Gans & Co.
3) Tabellen von Drahtproben von Tobiasch
(Wien),
4) Eine Sammlung von Auschaltern und
Sicherungen verschied. Konstruktionen,
5) Eine Anzahl von Glühlampen verschied.
Systeme;
- 14. Union Electricitäts-Gesellschaft:
Thomson's Electricitätszähler;
- 15. Heber:
Eine Kollektion von circa 500 chemischen
Präparaten.

Ausserdem sind folgende Apparate in der
Werkstatt der Handwerkerschule angefertigt
worden:

- 1. Hysteresis-Kurven-Projektor nach Ewing;
- 2. Flüssigkeits-Strommeter nach Ewing;
- 3. Torsions-Magnetometer;
- 4. 1 asiatisches Thomson'sches Spiegelgalvanome-
ter;
- 5. Kompensator zur Messung kleiner elektrischer
Kräfte nach dem Modell der Physik-
kalk-technischen Reichsanstalt;
- 6. Lampenwiderstände;
- 7. Ein in gewissen Intervallen regulirbarer Kurbel-
widerstand;
- 8. Magnetometer zu absoluten Messungen nach
Strocker;
- 9. Flussenschlebungsmesser nach Paluj.

Neben dem planmäßigen Unterrichte haben
die Schüler unter Leitung der Lehrer in jedem
Semester im Durchschnitt 10 Exkursionen ge-
macht und zwar wurden folgende Fabriken,
Anlagen und Institute besichtigt:

- 1. Fabrik der Allgemeinen Electricitäts-Gesell-
schaft;
- 2. Centraien in der Mauerstrasse und am Schiff-
baukanal;
- 3. Elektrische Anlage des königl. Schlosses;
- 4. Fabrik von Gebrüder Naplo;
- 5. Fabrik von Siemens & Halske in Berlin;
- 6. Charlottenburger Werk von Siemens & Halske.
- 7. Erfurth & Siebel, Akkumulatoren-Anlage in
der Neuen Friedrictstrasse;
- 8. Glühlampenfabrik von Hans Rosder (Patent
Soll);
- 9. Physikalkalk-technische Reichsanstalt (Ab-
theilung für Elektrotechnik);
- 10. Lampenfabrik von Wild & Wessel;
- 11. Fabrik von Julius Plösch;
- 12. Eisengießerei und galvanopneumatische Anstalt
von Keyling & Thomas;
- 13. Beleuchtungs-Centrale der Markthalle-Linden-
strasse 97;
- 14. Elektrische Anlage von Werthelm, Rosen-
thalerstrasse;
- 15. Centrale der elektrischen Bads in Gross-
Lichtenberg.

Nach den Erfahrungen der verlassenen
Semester hat sich die Vertheilung des Lehr-
stoffes und der dazu nöthigen Zeit im Allge-
meinen bewährt. Nur für die Mathematik und
Physik war eine Erhöhung der Stundenzahl
wünschenswert; besonders aber schien die Be-
handlung der wichtigsten Kapitel der Wechsel-
stromlehre nach die Bedürfnisse der Praxis
erforderlich zu werden. In dem Rahmen des bi-
herigen Programms war eine derartige Er-
weiterung nicht durchzuführen; vor Allen war
eine Vermehrung der wöchentlichen Stunden-
zahl nicht zulässig, da die Schüler in den 6
wöchentlichen Stunden so vollständig in An-
spruch genommen wurden, dass ihnen für die
häusliche Bearbeitung des Unterrichtsstoffes die
Zeit kaum übrig blieb. Deswegen wurde für
die Erweiterung des bis jetzt halbjährigen
Kurses in einen einjährigen ein Plan entworfen,
dem Umfang der Schule wenig entsprechend war
in Tagesklasse für Elektrotechnik an der
I. Handwerkerschule sieben zweckmäßig zu sein.

daber durch obige Annahme das Wesen der Sache getroffen.

Wir nehmen ferner an, dass sowohl der in der Dynamaschine des Wagens herrschende Strom, als der Schienenstrom bei der Bewegung des Wagens über die Bahn stets konstant bleibe. Wir werden indessen später diese sämtlichen Voraussetzungen fallen lassen.

Wir betrachten zunächst den Fall unseres früheren Vorschlags, der in Fig. 12 und 13 dargestellt ist.

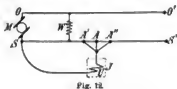


Fig. 12.

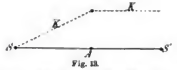


Fig. 13.

OO' bedeutet die oberflächige Leitung, SS' das Schienenpaar, M die Dynamaschine, A', A'' die Punkte, an welchen der in mehrere Theile gesplante Kompenstrahl an die Schiene angelegt ist, J das physikalische Institut, U die Windungen, welche zum Zweck der Kompensation nun das Institut oder die Instrumente geführt sind; das andere Ende des Kompenstrahls ist mit dem Schienenanfang verbunden.

Nach unserer Annahme fließt Strom nur in den nach der Maschine hin gelegenen Leitungstracken: da die Anlegepunkte A', A'' im Wesentlichen wie ein einziger, z. B. A, wirken, nehmen wir an, dass nur der letztere verbunden sei. Dann herrscht also zwischen dem Anlegepunkte des Wagens und S eine Spannungsdiﬀerenz, zwischen demselben und S' dagegen keine; in dem Kreise SAU herrscht also als EMK die Spannungsdiﬀerenz: Wagen-Schienenanfang, welche mit der Fortbewegung des Wagens gleichmäßig zunimmt, bis derselbe in A angekommen ist; jedoch während der Bewegung des Wagens von A nach S' hin bleibt dieselbe konstant. Zeichnet man also, a. Fig. 15, den Verlauf des Kompenstrahls auf, so erhält man die auf der Höhe von A gebrochene Linie K.

Vergleicht man diese Kurve mit der Störungskurve Z, a. Fig. 15, so ergibt sich, dass eine annähernde Uebereinstimmung nur vorhanden ist, wenn das Institut so nahe der Maschinenstation liegt, dass die Störung so gleich anfängt, wenn der Wagen die letztere verlässt; je weiter das Institut von der Station entfernt ist, um so schlechter ist die Uebereinstimmung zwischen Störungs- und Kompenstrahl, und um so geringer die Abschwächung der Störung durch die Kompensationsrichtung. Unser früherer Vorschlag bildet daher noch nicht die richtige Lösung der Aufgabe.

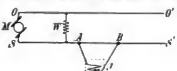


Fig. 14.

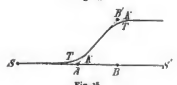


Fig. 15.

Ändern wir nun die Einrichtung dahin, dass die Kompenstrahlschleife nicht mit dem Schienenanfang verbunden ist, sondern in den Punkten A und B an die Schienen angelegt ist, a. Fig. 14 und 15, so tritt kein Strom in die Schleife, bis der Wagen bei A angelangt ist, steigt dann gleichmäßig bis zur Wagenstellung B, und bleibt von da an konstant. Der Kompenstrahl zeigt also in diesem Fall in Fig. 15 dargestellten Verlauf (K), d. h. eine gebrochene Linie, welche von S bis A in parallel die Abscissenaxe fällt und von B an parallel derselben verläuft. Diese Linie kann aber beinahe recht nahe mit der Störungskurve Z' gefällt. Man erhält also bereits eine recht brauch-

bare Kompensation, wenn man die Störungskurve durch die gebrochene Linie K' ersetzt und eine Kompenstrahlschleife in den Punkten A und B, welche den Eckpunkten A und B der gebrochene Linie entsprechen, an die Schienen legt, und dieselbe so justirt, dass etwa in der Mitte zwischen A und B Störungs- und Kompenstrahl gleiche, aber entgegengesetzte Wirkung an die Nadel des Instruments ausüben.

Nun hat jedenfalls die Störungskurve, wie oben erwähnt, nicht immer den in Fig. 15 angemessenen Verlauf, und andererseits wünscht der Physiker möglichst vollständige Beseitigung der Störungen; die Einrichtung muss daher so getroffen werden, dass der Kompenstrahl auch den Verlauf einer beliebigen Kurve möglichst getreu nachahmt. Dies geschieht durch Anwendung mehrerer Kompenstrahlschleifen.

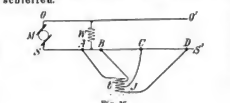


Fig. 16.

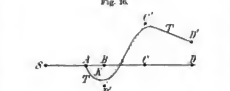


Fig. 17.

Die Störungskurve habe z. B. den in Fig. 17 dargestellten Verlauf (Z'). An stelle von einem negativen Anfang, einem positiven Aussteigen und einem positiven Abfallen. Wir ersetzen diese Kurve durch die gebrochene Linie K', welche aus den Geraden A'B, B'C, C'D besteht, legen jeder Geraden entsprechend eine Kompenstrahlschleife um das Instrument (a. Fig. 16), und wählen die Anlegepunkte A, B, C, D, so, dass sie den Abscissen der Eckpunkte A, B, C, D entsprechen. Die Windungen U bilden alsdann ein fortlaufendes Ganzes, von welchem an einzelnen Stellen Drähte an die Anlegepunkte geführt sind.

Die Justirung gestaltet sich alsdann folgendermaßen. Man schaltet zunächst die Schleife AB ein und justirt dieselbe so, dass bei einer Wagenstellung zwischen A und B der Kompenstrahl die Wirkung ausübt, welche durch die betreffende Stelle der Geraden A'B vorgezeichnet ist; dann zeigt der Kompenstrahl bis zur Wagenstellung B den geradlinigen Verlauf A'B, würde aber von da an, wenn keine weiteren Schleifen hinzugefügt werden, den durch B' heseichneten Werth beibehalten.

Nun giebt man dem Wagen eine Stellung zwischen B und C, und schaltet die Schleife B'C ein, ohne die Schleife A'B auszuschalten, und justirt die erstere so, dass die Wirkung gleich der Störung ist, oder, wenn in diesen Punkten Störungs- und Kompenstrahl nicht zusammenfallen, den durch die Gerade B'C vorgezeichneten Werth besitz.

Führt der Wagen alsdann über C hinaus, so würde die Kompenstrahlwirkung, ohne Einschaltung einer weiteren Schleife, den Werth CC beibehalten, also von der Störungskurve abweichen; man schaltet also die Schleife C'D ein, ohne die vorhergehenden auszuschalten, und justirt dieselbe so, dass bei einer Wagenstellung zwischen C und D die Kompensation die durch die Gerade C'D vorgezeichnete Wirkung ausübt.

In dieser Weise befolgt also die Kompensationswirkung die gebrochene Linie A'B'C'D, stellt also die Störungskurve mit einer gewissen Genauigkeit dar; bei Einschaltung der Kompensation werden also die Störungen bis auf einen kleinen Rest beseitigt. Die Genauigkeit der Beseitigung kann in derselben Weise, wie bei der Ersetzung einer Kurve durch eine gebrochene Linie, beliebig gesteigert werden, indem man die Zahl der Geraden und der Schleifen vermehrt und die gebrochene Linie der Störungskurve immer besser anschmiegt.

Es ist hieraus ersichtlich, dass unsere frühere Methode durch zweckmäßige Veränderung und Ausbildung, unter Beibehaltung des Grundgedankens, dem zu erreichenden Zweck vollkommen angepasst werden kann.

Betrachten wir nun die Eigenschaften dieser Kompensationsrichtung näher. Es fragt sich zunächst, ob die Veränderung der Stromstärke im Wagen einen

Einfluss auf die Richtigkeit der Kompensation ausübt.

Dass die Stromstärke und nicht ein anderes elektrisches Moment hier das urtheilliche ist, ist bei der Schleifenwirkung oder der unmittelbaren Fernwirkung der elektrischen Leitungen der Bahn selbstverständlich. Der andere Theil der Störungsursachen, die Erdströme, hängt zwar zunächst von den Spannungsdiﬀerenzen in dem Schienensystem ab, diese sind aber proportional der Stärke des Hauptstroms; also sind auch diese Störungen der Stromstärke proportional.

Hieraus geht aber auch hervor, dass die Stromstärke im Wagen keinen Einfluss auf die Anordnung der Kompensation ausübt. Denn die Störungskurve für 100 A Stromstärke z. B. muss ganz ähnlich derjenigen für 50 A anfallen, es wird nur der Massstab der Ordinatenaufzeichnung verändert; die Abscissen der Schnittpunkte der einzelnen Geraden, welche zugleich diejenige der Anlegepunkte der Kompenstrahlschleifen sind, bleiben dieselben. Aber auch die Widerstände der Schleifen müssen bei einer anderen Stromstärke dieselben bleiben, denn es kommt nur auf die Widerstandsverhältnisse zwischen den Schleifen und den umgebigen Schienenabschnitten an; bleiben diese gleich, so verändert sich jeder Kompenstrahlstrom in demselben Verhältnis wie der Hauptstrom.

Die Stärke des Hauptstroms hat also nur Einfluss auf die Größe des nicht kompensirten Restes der Störung, welcher von der Abweichung der gebrochene Linie von der Kurve herrührt. Das Verhältnis dieses Restes zu dem Hauptstrom bleibt stets dasselbe; die Kompensation wirkt also procentlich, d. h. es werden durch dieselbe, bei jeder Stromstärke, eine gewisse Zahl von Procenten der durch den Reststrom verursachten Störung vernichtet, während eine gewisse andere Zahl von Procenten übrig bleibt.

Auch die Anzahl der Wagen und deren Stellungen sind für die Kompensation gleichgültig; wenn die Kompensation so ein- oder ein Wagen der ganzen Linie entlang und mit verschiedener Stromstärke fahren kann, ohne erhebliche Störungen zu verursachen, so können auch offenbar beliebig viele Wagen hinter oder gegen einander fahren. Allerdings steigert sich der nicht kompensirte Rest der Störungen mit der Anzahl der Wagen; zugleich ist jedoch zu berücksichtigen, dass dieser Rest von Störungen Anschläge um Theil auch der einen, zum Theil auch der anderen Richtung hervorruft, während ohne Kompensation die Störungen beidseitig an in demselben Sinne erfolgen; wenn nun die Wagen an verschiedenen Stellen der Bahn sich befinden, so können sich deren nicht kompensirte Störungsreste gegenseitig aufheben; was also die Anzahl der Wagen vermehrt wird, steigert sich der nicht kompensirte Störungsrest in demselben Verhältnis wie die Wagenzahl.

Die Bestimmung der Bestimmung kann die Kompensation nicht unmöglich machen, sondern höchstens erschweren. Je komplizierter diese Gestalt ist, desto komplizierter fällt die Störungskurve aus, und desto größer ist die Anzahl der Kompensationsdrähte, und da man hierin in Wirklichkeit nicht zurecht gehen kann, der nicht kompensirte Störungsrest; aber der grösste Theil der Störungen muss sich stets vernichten lassen.

Einen wesentlichen Vorzug dieser Art der Kompensation bildet endlich der Umstand, dass dieselbe nicht nur die Störungen von der Erde, sondern auch die durch die Schleifenwirkung oder die Fernwirkung der Leitungen und des Magnetismus eines Wagenmassens hervorgerufene Störungen. Das zu schützende Institut darf also recht nahe der Bahn liegen, ohne dass die Kompensation versagt.

Die Eigenthümlichkeiten des Gebäudes des Instituts müssen bei der Ausführung der Kompensation insofern berücksichtigt werden, als es nicht wohl angeht, die Kompensation an einem Orte zu wählen, z. B. im magnetischen Meridian, sondern man wird aus praktischen Gründen ein der beiden durch die Wände des Gebäudes gegebenen Richtungen benutzen. Dieser Umstand kann höchstens die Wirksamkeit der Windungen beeinträchtigen und zur Vermehrung der Windungszahl nöthigen; im Uebrigen wird die Ausführung der Kompensation durch diesen Umstand nicht beeinträchtigt.

Mehr Umstände verursacht es, wenn die Kompensation für jede beliebige Richtung der magnetischen Nordrichtung des Instruments gelten soll, nicht nur, wie oben angedeutet wurde, für eine einzige Richtung dieser Nadel, z. B. den magnetischen Meridian. Ist die Richtung der magnetischen Achse

der zu schützenden Magnetadel gegeben, so kommen nur diejenigen Komponenten der störenden Kräfte in Betracht, welche senkrecht zu jener Richtung wirken.

Ist dagegen jene Richtung eine beliebige, so kommt nicht nur die Intensität der Störströmungen, sondern auch die Richtung in Betracht, nach welcher die störende Kraft wirkt.

In diesem Falle wird eine doppelte Kompensation eingerichtet, d. h. es werden zwei Magnetadeln unabhängig von einander aufgestellt, deren Achsen senkrecht auf einander stehen, jede Nadel mit einer Kompensationswicklung umgeben und diese in der oben beschriebenen Art justirt.

Man erhält also eine für beliebige Lage der Magnetadeln geeignete Kompensation, wenn man den zu schützenden Raum mit zwei sich kreuzenden Wicklungen versieht, welche in der erwähnten Weise justirt werden.

Indessen wird man sich wohl in den meisten Fällen damit begnügen können, dass die Störungen für eine einzige Richtung der Magnetadeln, diejenigen des magnetischen Meridians, besondert in der Beobachtung, welche durch diese Forderung des physikalischen Arbeiten auferlegt wird, keine erhebliche ist.

Wichtig ist die Veränderung der Störungskurve durch Aenderungen des Widerstandes der Erde durch Regen, Schnee, Anstrocknen, Temperaturänderungen etc.; hierdurch werden die von der Bahn ausgehenden Erdströme beeinflusst, also auch die Störungskurve.

Wenn die Störungen nur von den Erdströmen herrühren, nicht auch von der Schiefleistung der Bahneisenbahn, so wird der Widerstand der Kompensationsdrähte in demselben Verhältnis verändert werden, wie sich der Widerstand der Erde ändert.

Eventuell kann man auch ohne den Besitz einer solchen Tabelle durch bloßes Probiren jeweilen die Widerstände so reguliren, dass die Störungen ein Minimum werden.

Wenn die Schiefleistung unerheblich ist und nur die Erdströme stören, ist der Widerstand jeder Kompensationschleife in demselben Verhältnis zu ändern, wie sich der Widerstand der Erde ändert.

Rühren dagegen die Störungen, ausser von den Erdströmen, von der Schiefleistung der Bahneisenbahn her, so könnte man für die letztere besondere Windungen und Kompensationsdrähte anbringen, welche alsdann konstant bleiben können.

Über die Grösse der Veränderung der Justirung durch Veränderung des Erdwiderstandes müssen Beobachtungen, einer angelegten Einrichtung entscheiden, welche ausserdem über mehrere Monate abgesehen werden können.

Es erübrigt noch, anzugeben, wie die Kompensationschleifen zu justiren sind, wenn der Schienenstrom nicht nur rückwärts, vom Wagendeckel der Maschinenstation zu, sondern auch vorwärts, nach dem Ende der Bahn hin, verläuft; der letztere Strom ist allerdings stets erheblich schwächer als der erstere, darf aber, nach dem der Justirung mehrerer Schienen, nicht vernachlässigt werden.

Es seien x, B die Schleifen 1, 2 & 3 zu justiren und zwar dadurch, dass man den Wagen odessn Eisen- odessn ersetzenden Widerstand an den Stellen a, b, c ein, nach dem Ende der bei a zwischen den Anlagestellen der Schleife 1, b zwischen denjenigen der Schleife 2, c zwischen denjenigen der Schleife 3 liegt.

Man giebt zunächst drei Schleifen gleiche Widerstände, w, und beobachtet bei jeder der drei Wagstellungen die Wirkung, welche odessn Ein- und Ausschalten in jeder der drei Schleifen ausüben. Man erhält auf diese Weise 9 Ablesungen; von jeder derselben wird der Werth der mit oder ohne Windungen eintretenden Ableitung oder der Störung abgelesen, und alsdann jede mit dem Widerstand so modifizirt, Man erhält auf diese Weise Grössen, welche den Spannungsverhältnissen an den Anlagestellen proportional sind; wir bezeichnen dieselben bzw. mit:

$$P_{01}, P_{02}, P_{03}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{21}, P_{22}, P_{23}, P_{31}, P_{32}, P_{33}$$

wobei x, B, Pa durch Einschaltung des Wagens bei b und Beobachtung in der Schleife 2 erhalten würde. Die Störungen für die drei Wagstellungen seien Sa, Sb, Sc.

Wenn nun w1, w2, w3 diejenigen Widerstände bezeichnen, welche aufgeschaltet zu geben sind, damit für die drei Wagstellungen die Störungen völlig kompensirt werden, so hat man für die Kompensation folgende Gleichungen:

$$\frac{P_{01}}{w_1} + \frac{P_{11}}{w_2} + \frac{P_{21}}{w_3} + Sa = 0$$

$$\frac{P_{02}}{w_1} + \frac{P_{12}}{w_2} + \frac{P_{22}}{w_3} + Sb = 0$$

$$\frac{P_{03}}{w_1} + \frac{P_{13}}{w_2} + \frac{P_{23}}{w_3} + Sc = 0$$

Aus diesen Gleichungen ergeben sich alsdann die gesuchten Werthe der Widerstände w1, w2, w3.

Es verdient bemerkt zu werden, dass diese allgemeine Art der Justirung der Lage der Anlagestellen der Schleifen unabhängig ist; indessen empfiehlt es sich dennoch, die Lage derselben durch die oben beschriebenen Theilströme der gebrochenen Linie zu bestimmen.

Diese Justirung ist ferner unabhängig von der oben getroffenen Annahme, dass der Schienenstrom überall stets denselben Werth habe, wenn der angeführte Strom derselbe ist.

Ueber die an den elektrischen Bahnen Dresden-Blasewitz und Pankow-Gesandbrunn, bei Berlin, angeführten Versuche behalte ich mir vor, später zu berichten. Ich bemerke hier nur, dass an der ersteren Bahn durch eine einzige Schleife 75-80%, an der letzteren durch 3 Schleifen etwa 95% der Störungen beseitigt wurden; diese Resultate werden durch eine Reihe von kompetenten Fachmännern, von der Physikalisch-technischen Hochschule, vom Polytechnikum Dresden und von der königl. sächsischen Bahnverwaltung konstatirt.

Herr Benrat Ulbricht hat vorgeschlagen, die Kompensationschleifen nicht an den Schienen sondern an der eberirdischen Leitung anzulegen. Diese Abänderung würde die Justirung erheblich erleichtern, da bei der oberirdischen Leitung ein in Betracht kommender Strom nach „Vorwärts“ kann vorhanden ist. Der Ausführung dieses Vorschages stehen nur einige praktische Bedenken, jedoch keine gewichtigen, im Wege.

Über die Art der Ausführung und die entstehenden Kosten möchte ich das letzte Wort nicht sprechen, bin aber doch auf Grund der Erfahrung in der Lage, einige Andeutungen zu machen.

Bei der Ausführung hat man im Wesentlichen die Wahl zwischen zwei Systemen: Kompensirung des ganzen Gebäudes durch Windungen, welche um dasselbe geführt sind, und Kompensirung der einzelnen Instrumente durch übergestülpte Windungsrahmen. Die erstere Art besitzt den Vorzug, dass die Instrumente von hinkommenden Apparaten frei bleiben, aber den Nachtheil, dass die Kompensirung nur in der Mitte des Gebäudes vollkommen ist und um so fehlerhafter, je näher die Instrumente den Ausseiwänden stehen. Die letztere Art gibt an

allen Instrumenten gute Kompensation, bedingt jedoch eine gewisse Komplikation da jedes Instrument eine Kompensationsvorrichtung erhält.

Beide Arten der Kompensation werden in der nächsten Zeit bei der elektrischen Bahn in Pankow ausgeführt und ausprobt. So viel sich jetzt übersehen lässt, ist die Einzelkompensation der Instrumente vorzuziehen und lässt deren Ausführung so einfach und praktisch aus, dass erstliche Hindernisse kaum auftreten werden.

Von den Kosten möchte ich hier nur bemerken, dass dieselben die Summe von 10000 Mark kaum je erreichen werden.

Zum Schluss danke ich noch Herrn Dr. Rascher für den Eifer und die Zuverlässigkeit, mit welcher er die vielfach mühsamen Versuche ausführte.

An diesen Vortrag knüpfen sich folgende Bemerkungen:

Dr. Strecker: Ich wollte noch den Herrn Vortragenden fragen, wie es sich verhält, wenn in einem Gebäude Eisenkonstruktionen sind, ob diese nicht auch die Kompensation einwirken.

Dr. Frölich: Eisenkonstruktionen würden die Kompensationswirkung unterstützen oder auch vermindern; es würde dies nur einen Einfluss auf die Anzahl der Windungen haben.

Dr. Strecker: Ich fürchte nicht, dass das ganze System dadurch komplizirt wird, dass man auf alle möglichen Einflüsse an Ort und Stelle Rücksicht nehmen muss, dass man erst für eine bestimmte Stelle experimentell feststellen kann, wie die Kompensation ausgeführt wird. Das wird eine sehr langwierige Arbeit und ausserdem, wie Sie ja auch wohl geglaubt haben, ziemlich kostspielig sein, sodass ich fürchte, dass nicht leicht Jemand das ausführen wird.

Dr. Frölich: Wenn Kosten bis höchstens 10000 M. entstehen, so ist kein Zweifel, dass in dem Falle, wo Konflikte zwischen physikalischen Instituten und Technikern entstehen, diese Kosten gern getragen werden von der elektrischen Bahn.

Was die von Herrn Dr. Strecker erwähnten Verschiedenheiten der Kompensationswirkung an verschiedenen Stellen des Gebäudes betrifft, so kommt es nicht auf die absolute Entfernung der Instrumente von der Mitte des Gebäudes, für welche die Kompensation genau gilt, an, sondern auf die relative, d. h. auf das Verhältnis dieser Entfernung zu der Länge der Kompensationswindung. Wird ein würdelförmiger Raum von 50 Seite kompensirt, so kann eine Verückung des Instrumentes um 2 m aus der Mitte die Kompensation bereits erheblich verändern, bei einem Würfel von 90 m Seite dagegen nicht.

Ist im Durchschnit das Instrument weit von der Mitte der kompensirten Raumes entfernt und in Folge dessen die Kompensation ungenügend, so wird man eine Hülfkompensation von geringer Ausdehnung um das Instrument legen. Die Kompensationswicklungen der einzelnen Instrumente würden einander nicht mehr stören, als die Magnetadeln der Instrumente.

Regierungsrat Weber: Ich möchte an den Herrn Vortragenden noch eine kleine Frage richten über die Zustandekommen der Kompensationskurve. Ich habe hier wohl den Herrn Vortragenden nicht vollständig verstanden, und es ist vielleicht etwas unbedeuten, wenn ich nun um eine Korrektur meiner Anschauung bitte; aber es ist vielleicht einem oder dem anderen der Zuhörer so gegangen. Ich verstehe nicht recht, wieso die Kompensationskurve von Punkt A nach B einfach ansteigt. Wenn ich mich auf die Fig. 14 und 15 beziehe, so scheint es mir, dass, wenn der Wagen unmittelbar über den Punkt A hinweggegangen ist, im ersten Moment der Strom in der Kurve A/B von A nach B verläuft und dann später, wenn der Wagen bei B angekommen ist, in der Schleife A/B von B nach A verlaufen müsste. Demnach müsste die Kompensationskurve zwischen den Punkten A und B einmal die Nullachse schneiden. Das ist wenigstens die erste Ueberlegung, die ich gemacht habe, und es ist mir nicht gelungen zu sehen, wo eigentlich der Fehler steckt, und woher die Abweichung kommt zwischen dieser Anschauung und derjenigen, welche sich aus den Kurven ergibt.

Dr. Frölich: Ich nehme, wie schon gesagt, an, dass der Strom nur rückwärts geht, nicht vorwärts; in Wirklichkeit ist dies ja nicht ganz der Fall.

Was den Verlauf des Kompensationsstroms betrifft, so ist zunächst, wenn der Schienenstrom nur rückwärts geht, klar, dass, bevor der Wagen den Anlagepunkt A der Kompensationschleife erreicht hat, kein Strom in dieser

Schleife herbeht. Sobald dagegen der Wagen von A nach B einfährt, entsteht infolge des Schienenstroms eine Spannungs-differenz zwischen dem Fesselpunkt des Wagens und A, welche sich steigert, je mehr der Wagen sich von A entfernt; durch diese Spannungs-differenz wird aber ein Strom in der Schleife erzeugt, welcher stetig wächst, bis der Wagen den Punkt B erreicht hat; geht der Wagen über B hinaus, so fließt der Strom in der Schleife konstant, weil die Spannungs-differenz zwischen A und B ebenfalls konstant bleibt.

Regierungsrath Weber: Ich muss gestehen, dass diese Ableitung wirklich ganz einwandfrei erscheint. Aber ich kann mich nicht für die vorhin geäußerte Vorstellung nicht ganz trennen.) Wie Herr Dr. Frölich die Sache ausdemonstrirt hat, würde der Strom stets von A nach B verlaufen. Wenn nun aber der Wagen in B steht, und wir haben das Potential Null bei der Maschine in S und auch bei S', dann geht doch der Zweigstrom in der Richtung von B nach A.

Dr. Frölich: Die Bedenken des Herrn Vorredners werden sich vernünftiger erdigend, wenn derselbe das in unserem Laboratorium aufgestellte Modell besichtigen und näher kennen lernen will, wozu ich ihn hiermit freundlich einlade.

Regierungsrath Weber: Es ist wohl nicht möglich, die Sache hier zu Ende zu bringen. Aber ich werde sehr gern von der Einladung Gebrauch machen.

Dr. Bösel: Ich glaube, wir dürfen davon überzeugt sein, dass man jede beliebige Störungskurve auf die von Herrn Dr. Frölich geschilderte Weise überwinden kann. Es scheint mir nur noch die Frage offen zu stehen, ob die Störungskurve von der Zeit unabhängig ist. Wenn die Länge des Gleises, innerhalb welcher Störungen zu erwarten sind, sehr groß ist, so wären möglicherweise die Erdströme, welche von einzelnen Theilen des Gleises ausgehen, mit der Zeit veränderlich. Wäre z. B. ein Theil der Strasse asphaltirt, der andere Theil mit Steinpflaster belegt, so glaube ich, müsste der Regen daran sehr verschiedene Wirkungen, das Steinpflaster würde die Feuchtigkeit viel schneller durchlassen als die Erdströme würden sich nach solchen Naturereignissen anders verhalten als bei trockener Witterung. Das würde natürlich wieder eine neue Komplikation nöthig machen, weil eine andere Störungskurve entstanden wäre. Ich möchte Herrn Dr. Frölich fragen, ob er die Verhältnisse schon von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet hat.

Mir selbst erscheint es doch einfacher und sicherer, die Galvanometer einzeln durch eines der Mittel zu schützen, welche in der Mai- und Juni-Sitzung des Vereins diskutiert werden sind.

Dr. Frölich: Ich möchte bemerken, dass darüber noch wenig Erfahrungen vorliegen. Es ist möglich, dass die Störungskurve sich etwas verschiebt; aber in den 5 Wochen, die wir in Dresden unter verschiedenen Witterungsverhältnissen gearbeitet haben, haben wir keine Änderung bemerkt. Die Erdströme scheinen, wie es der Natur der Sache entspricht, nicht an der Oberfläche zu verlaufen, sondern im Grundwasser, und dieses zeigt nur allmähliche Veränderungen im Laufe des Jahres, sodass wir es wahrscheinlich nur mit ganz geringen Änderungen der Störungskurven zu thun haben werden. Indessen müssen hierüber erst noch Erfahrungen gesammelt werden.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Sitzung vom 6. November. Der Vorstand theilt mit, dass die Herren Direktor Pollak als Vorsitzender, Ingenieur Marxen als Schriftführer und Stadtrath Schönlank als Bibliothekar gewählt wurden. Herr Dr. Epstein hält einen Vortrag über neuere Untersuchungen von Glühlampen, aus welchem wir Folgendes entnehmen.

Durch die Verbreitung der Glühlampenbeleuchtung in den letzten Jahren entwickelte sich die gesamte Starkstromtechnik; Untersuchungen an Glühlampen sind infolgedessen in den letzten zwei Jahren vielfach angestellt worden. Früher legte man Werth auf Tausende von Stunden abkündig Brennzeiten der Lampen, heute weiß man, dass es weniger auf absolute Brenndauer, als auf Helligkeit und Oekonomie ankommt. Die älteren Untersuchungen waren meist auf die Abhängigkeit von Helligkeit, Oekonomie etc. von der Beanspruchung gerichtet. Heute sind die Danerersuche mehr

9. Wie ich mich nachträglich überzeugt habe, ist diese Vorstellung eine irrtümliche, die die Schweißströme und die Wärme-Erde isolirt voraussetzt etc. Dr. C. L. Weber.

In den Vordergrund des Interesses getreten. Glühlampen besitzen keine bestimmten Eigenschaften, sondern diese ändern sich nach ihrer Beanspruchung. Unsere Glühlampen sind kein einheitliches Fabrikat, was in der Herstellungsweise, die für jede Lampe eine individuelle Behandlung mit sich bringt, begründet erscheint. Man kann schon aus wenigen Beobachtungen ersehen, dass sich keine einheitliches Resultate ergeben, man darf bei Messungen an Glühlampen nicht sparsam mit letzteren umgehen, und darf nicht aus einzelnen Messungen Schlüsse auf das Allgemeinverhalten ziehen. Um die individuellen Verschiedenheiten von Lampen der gleichen Type zu charakterisiren, führt der Vortragende Resultate an, die an der Elektrotechnischen Untersuchungsanstalt des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. erhalten wurden. Von 10 Lampen, die nominell $1\frac{1}{2}$ Watt-Lampen waren, hatten nur drei bei der darauf verzeichneten Spannung angenehmer richtige Helligkeit und eine Oekonomie von 23 bis 17 Watt. Mit Akkumulatorenstrom unter richtiger Spannung gespeist, erreichten sie eine Lebensdauer von nur 95, 60 und 76 Stunden, wobei sie zum Schluss halb Kerzenzahl anfangs doppelte Oekonomie zeigten. Die älteren Lampen hatten geringere Kerzenzahl von 75 statt 12 und höhere Oekonomie als angegeben, und letztere stieg während 100 Brennstunden. Die durchschnittliche Helligkeit bei den 10 kerzigen $1\frac{1}{2}$ Watt-Lampen war 85 NK bei 33 Watt Oekonomie. Diese Lampen waren für Niederspannung. Eine ungenügende Sortierung, die bei ihrer seltenen Verwendung eher anzunehmen, als bei den üblichen Sorten. Jedoch ergaben sich auch für solche, von denen 60 Stück untersucht wurden, keine gleichmäßigeren Resultate, wie Redner durch Zahlen erläutert. Die Veränderung von Helligkeit und Oekonomie mit der Zeit geht an und für sich keinen Anhalt für Beurtheilung der Lampen, eine solche kann nur unter Berücksichtigung der Betriebsverhältnisse erfolgen. Unter Annahme eines Lampenpreises von 70 Pf. und Energiepreises von 80 Pf. für die Kilowattstunden werden die Gestehungskosten der Kerzenstoffe für verschiedene Brenndauer berechnet und so festgestellt, wann sie ein Minimum werden. Für 10 Lampen der einen und 10 Lampen der anderen zum Vergleich vorgelegten Typen ergaben sich Zahlen wesentlich zu Gunsten der einen Type, welche nachlässig sind, da auch Verminderung der Helligkeit innerhalb dieser ökonomischen Brenndauern in den erlaubten Grenzen liegt. Bei den Versuchen, die sich zum späteren Zeit mehrfach gemeinschaftlich mit Änderungen des kalten Widerstandes beobachtet, Gleichmäßiges Verhalten der Lampen lag nicht vor. Der Vortragende weist auf die zusammengesetzte Natur der Verhältnisse hin, die die Veränderung der Helligkeit bedingen: Verringerung des kalten Widerstandes, möglich durch Verstärkung des Kohlenquerschnittes oder Strukturänderung der Kohle; neben der Änderung des spezifischen Widerstandes Nöthigkeit der Änderung des Temperaturkoeffizienten, der Austrahlungs-fähigkeit, dann Abnahme des Querschnittes, Änderung der Oberfläche durch Sublimation und Absorption durch den Beschlag. Absorptionen wurden bis zu 40% beobachtet Sie verändern die Veränderungen, die durch den Kohlenfadens allein bedingt sind. In der graphische Darstellung der erhaltenen Werthe wurde darum auch eine Helligkeitskurve unter Zugrunde durch Absorption verlorenen Lichtes angeschlossen. My.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltene Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen (siehe jedoch bei den Korrespondenzen selbst).)

(Verwendung von Kosmarinöl bei Spiritus-glühlampen.)

Bezüglich des in Heft 45 der „ETZ“ enthaltenen Berichtes über die Sitzung des Elektrotechnischen Vereins zu Frankfurt a. M. möchte ich, wenigstens soweit es sich um die meisteisige gemachte Mittheilung über eine Spiritusglühlampe handelt, nachstehende Berichtigung mir gestatten.

Die Verwendung von Rosmarinöl als Zusatz zum denaturirten Spiritus geschah lediglich zur Linderung des durchdringenden Geruches des Denaturierungsmittels, keinesfalls zur Erhöhung der Leuchtkraft, die einzig von der Güte des verwendeten Glühlampens bei bestimmten Spiritusverbrauch abhängig sein dürfte. Die zu den Versuchen benutzte Glühlampe hatte einen stündlichen Spiritusverbrauch von 0,127 l. während der benutzte Glühlampenkörper eine Helligkeit von 26,4 Hefkerkerzen besaß, sodass demnach der Spiritusverbrauch pro Hefkerkerze und Stunde 0,0044 l. betrug.

Frankfurt a. M. 8. 11. 95.

K. E. Ohl, Ingenieur,
Assistent der Elektrotechn. Lehr- und
Untersuchungsanstalt.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 16. November 1896.

Vorbörslich:
Der vorige Sonnabend hatte von Wien ausgehend ein förmliches Debacé auf sämtlichen Gobieten gebracht; die Kurse wichen 10 bis 15% zurück und erst gegen Schluss der offiziellen Börsennotierungen trat eine Beruhigung ein.

Es scheint aber, dass die Börse die Lehren des „schwarzen Sonnabend“ bereits vollkommen vergessen und die grossen Verluste dieses Tages verhehert hat, denn wir haben in der laufenden Woche wieder von einer fast durchwegs festen Stimmung zu sich ab gemessenen Kursen zu berichten. Nur vorübergehend ermattete die Börse auf Eranktionen für Wien und Pariser Rechnung.

Man gibt sich, gestützt auf den Umstand, dass die Wiener, Londoner und Pariser Liquidationen mit verhältnissmäßig nur unbedeutenden Insolvensen vorübergegangen sind, der Hoffnung hin, dass der Markt von schwachen Elementen gereinigt sei und liegt auch politisch keinerlei Befürchtungen mehr.

Vom Geldmarkt ist zu berichten, dass die Reichsbank ihre Rate auf 4% erhöht hat. Der Privatmarkt sank von 9% auf 8% nach. Auch der Indusriefmarkt ist von der Panik des Sonnabends nicht unversichert geblieben, doch haben die Kurse in der Berichtwoche fast durchgangs wieder ihr voriges Niveau erreichen können.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Setzen zu 150 — gegen 160 am Freitag — ein, und gewonnen wieder bis 150-50.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft, die am Sonnabend sich bis 210 ermässigt hatten, konnten sich in der Berichtwoche wieder bis 220 erheben, auch.

Berliner Elektrolichtwerke notiren nach 232 am Sonnabend wieder 241.

Mix & Genest, Verhältnissmäßig fest nach 180 wieder 185, dagegen gab.

Metalle. Kupfer: fest. Chinarose 44. 17. 6 per 8 Mon. Blei: stetig. Spanisches: Latr 11. 6. 8 p. t.

Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Berlin. Eine auf den 28. d. M. berufene Generalversammlung des „Münch. N. N.“ zufolge, die Erhöhung des Aktienkapitals von 15 auf 80 Millionen Mark beschlossen.

Russische Gesellschaft für Exploitation elektrischer Kraft. Untor dieser Firma hat sich in Petersburg eine Gesellschaft mit einem Grundkapital von 600,000 Rubeln, von denen 60% (= 360,000 Rubel) eingetragen sind, gebildet und die statutarische Genehmigung erhalten. Die Generalversammlung des 27. September d. J. zur Zusammenkunft wählte Herrn Ingenieur N. Demitriewitsch zum Präsidenten und die Herren B. Kritischesky und M. Tcherchatsky zu Mitgliedern der Verwaltung.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen belieben man nicht an die Person des Redakteurs, sondern wie folgt zu adressiren: Redakteur der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monbijouplatz 3.

Schluss der Redaktion: 16. November 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Olesberg in München.

Redaktion: Albert Kapp und Jul. H. Wast.

Expedition nur in Berlin, N. 24, Nonnenplatz 3.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preliste No. 1090) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 30.— (M. 25.— bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für ein Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigengeschäften zum Preise von 40 Pf. für die 4gespaltene Petitzeile aufgenommen.

Halb 0 13 20 30 40 Pf.
Stellungsgebühr nach der diakter Aufgabe mit 90 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigegeben.

Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Auslagen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Nonnenplatz 3.

Fernsprechnummer III 138. Telegramm-Adressen: Springer Berlin, Bechler.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

erschreibt — seit dem Jahre 1880 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden CENTRALBLATT FÜR ELEKTROTECHNIK — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragendsten Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalarbeiten, Rezensionen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkten der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen arbeiten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Nonnenplatz 3.

Fernsprechnummer: III. 138.

Inhalt.

Rundschau. S. 748.

Zur Theorie der asynchronen Wechselstrommaschinen. Von Hans G. Reiss. S. 753.

Der Mittelleiter in Dreileitersanlagen. Von K. Lohr S. 753.

Hall's selbstthätiges elektrisches Rheostatenzeignal. S. 754.

Telephonie. S. 754. Erweiterung des Fernsprechverkehrs. — Die Entwicklung des Fernsprechwesens in Oesterreich. — Telephonwesen in Russland im Jahre 1894.

Elektrische Beleuchtung. S. 756. Wiesbaden. — Karlsruhe. — Brunn.

Elektrische Bahnen. S. 760. Elektrische Straßenbahnen und Telephonleitungen. — Das Hordensystem der unzerstörlichen Stromführung für elektrische Bahnen. — Elektrische Straßenbahnen in Wien. — Elektrisches Bergbahnen in der Schweiz.

Elektrische Kraftübertragung. S. 755. Elektrische Kraftübertragung nach der Reparaturschritte der Holländischen Staatsbahn in Utrecht.

Elektrochemie. S. 57. Bleistolakkumulatoren der Elektrizitätsgesellschaft Gelsenhausen m. B.

Verschiedenes. S. 758. Unfall durch Elektrizität.

Patente. S. 758. Anmündungen. — Zurückziehungen. — Ertheilungen. — Verlegungen. — Erläuterungen. — Auszüge aus Patentberichten.

Briefe an die Redaktion. S. 758.

Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 756. Horne-Wechselschalt. — A.-G. Strombahn und Elektrizitätswerk Albstadt. — Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin.

RUNDSCHAU.

Die Frage, ob Elektrizität ebenso bequem und mit ebenso geringen Verlusten aufgespeichert werden kann wie Gas, hat Elektrotechniker schon seit den ersten Anfängen der elektrischen Beleuchtung beschäftigt. Eine Lösung dieser Frage wurde auch durch die Erfindung der Sammlerzellen angebahnt, aber die Lösung bleibt selbst jetzt, nachdem die Batterien ganz bedeutend verbessert worden sind, nur eine theilweise. Der principielle Unterschied zwischen Gas und Elektrizität ist eben der, dass wir im ersten Falle einfach einen Stoff, nämlich das Gas selbst, aufzuspeichern brauchen, während wir im zweiten Falle Arbeit in irgend einer Form, bei den Sammlerzellen in chemischer Form, aufzuspeichern müssen. Die letztere Art der Aufspeicherung erfordert nicht nur viel kostspieligere Apparate, sondern bringt auch mehr Verluste mit sich als die erstere; zudem ist sie unmittelbar nur für Gleichstrom anwendbar. In dieser Beziehung hat also die Gasbeleuchtung einen wirtschaftlichen Vortheil gegenüber der elektrischen Beleuchtung. Die Apparate, welche das Beleuchtungsmittel erzeugen, brauchen keine größere Leistungsfähigkeit zu haben, als dem Durchschnittsverbrauche entspricht; sie arbeiten Tag und Nacht ununterbrochen weiter, während der Gasabnehmer dafür sorgt, dass die Lieferung sich jederzeit dem Bedarfe anpasst. Mit der elektrischen Beleuchtung sind wir noch nicht auf diesem in wirtschaftlicher Beziehung idealen Standpunkte angelangt. Es ist allerdings möglich, die Generatoren so gross zu machen, dass die erstenen Tag und Nacht gleichmässig im Betriebe sein müssen, um den gesammten täglichen Bedarf zu decken, aber die Kosten einer so grossen Batterie einerseits und die Arbeitsverluste beim Laden und Entladen andererseits würden den von einem kontinuierlichen Betrieb der Maschinen zu erwartenden Gewinn illusorisch machen. Man begnügt sich deshalb mit einer kleineren Batterie, als zur Aufspeicherung der gesammten Tagesproduktion nötig wäre, und zwar ist die Praxis in dieser Beziehung bei den Gleichstromcentralen verschiedener Länder noch sehr verschieden. In Amerika z. B., wo die Centralen schon zu Anfang ziemlich viel Strom für Kraft abgeben konnten, wurden bis vor Kurzem Batterien überhaupt nicht verwendet; jetzt finden sie jedoch Eingang, obwohl noch in sehr beschränktem Maasse. In England wurden die meisten der grossen Gleichstromcentralen anfänglich ohne Batterien betrieben und letztere erst später eingestellt. Man hat dort die Akkumulatoren so ziemlich als ein nothwendiges Uebel angesehen und deshalb ihre Grösse so weit beschränkt, als es irgend möglich war. Da die in England verwendeten Maschinenätze meist von mittlerer Leistung sind und die gesammte maschinelle Einrichtung einer Centrale in einer ziemlich Anzahl von Sätzen verschiedener Grösse untertheilt ist, ist es nicht schwer, einen täglichen 10- bis 12 stündigen Betrieb so einzurichten, dass kein Maschinenatz mit einer bedeutend geringeren als seiner normalen Belastung zu arbeiten braucht. Die Batterie dient dann hauptsächlich zur Deckung des geringen Bedarfes während der 14 bis 12 Stunden, wo die Maschinen abgestellt sind, und vielleicht noch zur Ausschleifung während der 2 bis 3 Stunden grösster Belastung, letzteres jedoch lange nicht in dem Maasse, wie es in Deutschland üblich ist. Hier hat man von Anfang an Sammlerzellen in viel reichlicherem Maasse ein-

gestellt, was hauptsächlich auf zwei Ursachen zurückzuführen ist, nämlich die Güte der hier gefeierten Akkumulatoren und die Verwendung grosser und weniger Maschinensätze, infolge deren eine vollständige Ausnutzung der normalen Leistung jedes Maschinensatzes die Anwendung grosser Batterien zur Bedingung macht. So hat sich denn in den genannten Ländern, die wir als typisch betrachten können, das Princip der Aufspeicherung von Elektrizität je nach den lokalen Verhältnissen verschieden entwickelt, und wir sind wohl berechtigt anzunehmen, dass diese Entwicklung so ziemlich bis an seine wirtschaftlich günstigste Grenze gebracht worden ist. Eine Erweiterung dieser Grenze in dem Sinne, dass weniger Maschinen und mehr Akkumulatoren verwendet würden, wäre nur denkbar, wenn es gelingen sollte, diese Apparate in Bezug auf Anschaffungskosten, Dauerhaftigkeit und Wirkungsgrad noch ganz bedeutend zu verbessern, was jedoch augenblicklich wenig Aussicht vorhanden ist.

Dagegen ist jetzt Aussicht vorhanden, dass das Princip der Aufspeicherung in einer anderen Richtung angedeutet werden wird, nämlich durch die thermodynamische Aufspeicherung von Arbeit nach dem von Dr. H. P. H. angegebenen Systeme.

Der Grundgedanke dieses Systems ist die dauernde und gleichmässige Beanspruchung der Kessel bei Einhaltung von Dampfdruck zwischen Kessel und Dampfmaschinen. Die Anzahl und Grösse der Maschinensätze wird allerdings bei dieser Art von Aufspeicherung nicht beeinflusst, dagegen können die Kessel bedeutend kleiner angelegt werden, weil dieselben fortwährend mit voller Leistung arbeiten, und die Ausnutzung des Heizmaterials ist auch aus diesem Grunde eine weit günstigere, als bei der bisher gebräuchlichen Anordnung, bei welcher einzelne Kessel viele Stunden lang entweder mit nur kleiner Belastung arbeiten, oder angeheizt und unter Dampfdruck mühsig stehen müssen. Die Verwendung der Wärmespeicher hat auch noch den Vortheil, dass sie als Reinerger für das Speisewasser dienen und so die Abnutzung der Kessel vermindern. Auch ist das thermodynamische System der Aufspeicherung für Wechselstrom ebenso gut anwendbar als für Gleichstrom.

Die praktische Ausführung dieses Systems ist je nach dem Grad, auf welchen man die Aufspeicherung treiben will, verschieden. Man kann sich entweder begnügen, nur so viel Wärme aufzuspeichern, als zur Vorwärmung des gesammten täglichen Bedarfes an Speisewasser auf die Temperatur des Kesselwassers erforderlich ist, oder man kann auch die zur wirklichen Verdampfung eines Theils dieses Speisewassers gebrauchte Wärme aufspeichern. Eine Anlage mit Aufspeicherung von heissem Speisewasser ist seit einem Jahre im Gordon Hotel in Margate (England) mit gutem Erfolg in Betrieb. Die Speicher bestehen aus senkrechten Cylindern aus Stahlblech mit sphärischen Enden, in welche das Speisewasser eingeleitet wird. Der Kessel Dampf wird zu jenen Zellen, während welcher die Kessel für die Dampfmaschinen keinen oder nur wenig Dampf zu liefern haben, in die Speicher geleitet und erwärmt so den ganzen Vorrath von Speisewasser. Dabei setzen sich die Abgerungen aus dem Speisewasser natürlich nicht in den Kesseln, sondern in den Speichern ab, und zwar, da die letzteren keine feuerberührenden Flächen haben, in der Form eines losen Schlammes, der von Zeit zu Zeit abgelassen wird. Der Kessel erhält immer Speisewasser, dessen Temperatur dem Dampfdruck entspricht, und brauch

daber selbst zur Zeit des stärksten Maschinenbetriebes in den Abendstunden nicht so stark angestrengt zu werden, als das bei der doch immer unvollkommenen Vorwärmung des Speisewassers auch einer der bisher üblichen Methoden möglich wäre. Die Folgen davon sind Schouung der Kessel und eine bessere Ausnutzung des Heizmaterials. In letzterer Beziehung werden nun allerdings aus theoretischen Gründen nur eine sehr geringe Verbesserung erwarten. Die Praxis hat jedoch hier wie auf so manchen anderen Gebieten gezeigt, dass theoretische Berechnungen nicht immer zutreffen, denn nach den von Prof. Uvuiw in Margate gemachten Messungen ist die Kohlenersparnis beträchtlich höher, als sich aus theoretischen Gründen erwarten liess. Auch hat sich gezeigt, dass die Kesselanlage mit Heisswasserspeicherung 30 bis 25% mehr Dampf liefern kann, als ohne diese Zuthat möglich wäre.

Es ist jedoch nicht die Wasser-, sondern die eigentliche Dampfspeicherung, von welcher man sich in Bezug auf Verkleinerung der Kesselanlage und bessere Verwertung des Brennmaterials in England augenblicklich grosse Erfolge verspricht, indem das jetzt im Bau begriffene Elektrizitätswerk der Gemeinde von Shorehith in London nach dem System von Druitt Halpin elagericht wird. Diese Anlage ist nicht nur deshalb interessant, weil sie das erste Beispiel der praktischen Anwendung dieses Systems in grossem Maasstabe bilden wird, sondern auch wegen des Umstandes, dass als Brennmaterial zum grossen Theil Müll und Kerbtrich verwendet werden soll. Die gesamte Dampfmenge, welche die Beleuchtungsmaschinen verbrauchen werden, ist 5300 kg in 4 Stunden, 2600 kg in 3 Stunden und 900 kg in 17 Stunden oder täglich 8800 kg. Diese Dampfmenge kann nun nahezu vollständig durch die Verbrennung der täglich eingesammelten Abfallstoffe erzeugt werden, aber nicht in der durch den Beleuchtungsbetrieb gegebenen unregelmässigen Art, sondern nur gleichmässig, denn bei dem geringen Heizwerth dieses Materials ist seine Aufspeicherung aus wirtschaftlichen und sehr zeitweilig intensive Ausnutzung aus technischen Gründen unmöglich, ganz abgesehen davon, dass die Ansammlung grösserer Mengen gesundheitsschädlich sein würde. Der Inhalt jedes Wagens muss deshalb sofort nach Ankunft im Werke einfach in die Feuerung gekippt werden und die Dampferzeugung muss während der ganzen Betriebszeit der Müllabfuhr gleichmässig stattfinden. Unter diesen Umständen ist also eine vollständige Ausnutzung dieses Heizmaterials nur durch die thermodynamische Aufspeicherung möglich. Für diesen Zweck werden die Speicher bedeutend grösser gebaut als bei Wasseraufspeicherung, und Kessel und Dampfspeicher werden für einen höheren als den Admissionsdampfdruck der Maschinen konstruirt. Im Uebrigen ist der Betrieb ähnlich, wie oben beschrieben wurde, nur mit dem Unterschied, dass der Dampf für die Maschinen aus den Speichern durch automatisch wirkende Reduktionsventile entnommen wird. Bei einer Kesselspannung von 15 $\frac{1}{2}$ Atm. die natürliche Spannung der Maschine herrscht, und einer Admissionspannung von 8 $\frac{1}{2}$ Atm. können etwa 5 $\frac{1}{2}$ %, des im Speicher enthaltenen Wassers in der Form von Dampf den Maschinen zugeführt werden, und man hat es also in der Hand, durch geeignete Wahl der Grösse der Speicher die Kessel Grade zu entlasten, wobei noch zu bemerken ist, dass wegen des grossen Dampfdruckes der Speicher auf vollkommen trockenen Dampf gerechnet werden kann. Eine Ein-

wendung, die jedem Leser sofort einfallen wird, ist, dass diese grossen mit überhitztem Wasser gefüllten Speicher bedeutende Wärmeverluste durch Ausstrahlung erliden müssen und so der thermodynamische Wirkungsgrad der Anlage nur ein geringer sein kann. Dieser Einwand ist jedoch durch die in Margate gemachten Erfahrungen und durch andere von Druitt Halpin angestellten Versuche nicht gerechtfertigt worden. Bei gut mit Schutzmasse gegen Wärmeabgabe isolirten Röhren und Gefässen war der Verlust an Wärme sehr gering. Allerdings lässt sich dieses System der Aufspeicherung nicht im kleinen Maasstabe anwenden, denn da die Oberfläche der Speicher mit dem Quadrate und ihr Inhalt mit der dritten Potenz der linearen Dimensionen abnimmt, wird bald eine untere Grenze erreicht, bei welcher die Abkühlung einen wesentlichen Einfluss hat. Bei den gewählten Abmessungen der Speicher von etwa 2 $\frac{1}{2}$ m im Durchmesser und 7 m Länge ist dieser Einfluss jedoch verschwindend klein.

Nach Mittheilungen aus Dänemark beabsichtigt der dortige Minister der öffentlichen Arbeiten, Ingerslev, dem Reichstage eine Gesetzvorlage zu unterbreiten, welche darauf abzielt, dem Staate das alleinige Recht zur Anlage von Fernsprech- und Telegraphenlinien zu übertragen. Es würde dies den ersten Schritt auf dem von uns vorgeschlagenen Wege zur Besserung des dänischen Fernsprechwesens bedeuten; die Nachricht lautet indessen vorläufig zu unbestimmt, um sich genügende Klarheit über die Angelegenheit zu verschaffen. Hoffentlich bezieht sich die Vorlage zunächst nur auf interurbane Linien und nicht auf Anschlussleitungen für die Theilnehmer in den Städten, denn wäre letzteres der Fall, so könnte leicht die Folge sein, dass bis zur vollständigen Verstaatlichung ein Zustand geschaffen würde, welcher der zeitweiligen Entwicklung des Fernsprechwesens ausserordentlich hinderlich wäre. Es liegt auf der Hand, dass sehr leicht grosse Unzulänglichkeiten herbeigeführt werden, wenn der Staat es übernehmen soll, innerhalb der Ortsgemeinschaften Leitungen zu ziehen. Was die Ortsetzungen betrifft, dürfte es das Vortheilhafte sein, wenn der Staat diese vollständig den bestehenden Gesellschaften überlässt bis zu dem Augenblick, wo er nacheinander die einzelnen Netze übernimmt, und dass der Staat bei der allmählichen Uebernahme des Fernsprechwesens überhaupt möglichst weitherzig vorgeht. Beispielweise möchten wir auf einen Punkt aufmerksam machen: es sollten die Worte „interurbane Fernsprechlinien“ auf wirkliche Verbindungsleitungen von Stadt zu Stadt, bzw. nach entfernteren grösseren Dörfern, beschränkt bleiben, sodass die Anschlussleitungen von einer Stadtzentrale aus nach Landgütern und nach Dörfern hinaus (solche sind in neuenswerther Zahl schon vorhanden) nicht mit zu den vorläufig zu monopolisirenden Leitungen gerechnet werden. Wir möchten in dieser Beziehung als warnendes Beispiel die Verhältnisse in Holland anführen; dort haben am 15. November dieses Jahres die stimmlichen Fernsprechgesellschaften mit Ausnahme eines Wasserstaat Handel, worin sie eine Eingabe unterbreiten, worin sie um Aufhebung der Bestimmung bitten, nach welcher die Kreis von 5 km Radius, gerechnet vom Mittelpunkt der Stadt aus, Anschlussleitungen, welche diese Grenze überschreiten, gelten zur Zeit als interurbane Linien und

demzufolge muss, dem Wortlaut der bestehenden Bestimmungen zufolge, jedes Gespräch einzeln bezahlt werden und zwar mit je 0,50 fl. Die Folge hiervon ist, dass ein ausserhalb des Concessionsgebietes wohnender Theilnehmer eine so hohe Gebühr zu erlegen hätte, dass die Herstellung von solchen Anschlüssen aus pekuniären Gründen von vornherein ausgeschlossen ist. Die Eingabe stellt einen Vergleich an zwischen den Verhältnissen in Holland und Deutschland und wählt als Beispiel einen Theilnehmer, der 6 km von der Stadtmitte entfernt wohnt; in Holland würde seine Abgabe betragen: die jährliche Theilnehmergebühr für die betreffende Ortschaft, die Kosten für die Linie ausserhalb des Fünfkiometerbezirkes, zuzüglich 180 fl. (ca. 800 M.), — während er in Deutschland zu zahlen hat: die gewöhnliche jährliche Theilnehmergebühr für das Ortsetz zuzüglich 15 fl. (30 M) für das sechste Kilometer Anschlussleitung. Dabei kann er für diesen Betrag in Holland nur ein Gespräch täglich führen, in Deutschland dagegen so viele, wie ihm beliebt; für jedes weitere Gespräch, welches der holländische Theilnehmer täglich führen will, muss er jährlich 180 fl. erlegen.

Es liegt auf der Hand, dass diese Bestimmung den telephonischen Anschluss von Villen und Anwesen, die in der Nähe der Städte liegen, vollständig verhindern und zwar ohne jeglichen ersichtlichen Grund, denn eine Beeinträchtigung der Einnahmen aus dem Telegraphenverkehr kann durch solche Linien nicht befördert werden. Deshalb schliesst die Eingabe an den Minister mit der Bitte, für die erwähnten Anschlüsse andere Bedingungen zu erlassen.

Man ersieht aus diesem Beispiel, wie sehr ein zu strenges Vorgehen und zu energisches Festhalten an dem Wortlaut des Gesetzes der Entwicklung des Fernsprechwesens bei dem gegenwärtigen Zustande hinderlich gewesen ist. Nur durch ein möglichst liberales Entgegenkommen und durch weitgehende Berücksichtigung der technischen Verhältnisse des Fernsprechwesens kann, so lange nebeneinander zwei oder mehrere Exploitanten den Betrieb ausüben, eine erfreuliche Entwicklung gewährleistet werden. Ob in den genannten Staaten der Uebergang zu einem einheitlichen System ohne Beeinträchtigung der augenblicklichen Entwicklung stattfinden wird, wird wesentlich davon abhängen, in wie weitem Masse die beiden genannten Faktoren zur Geltung kommen.

Zur Theorie der asynchronen Wechselstrommotoren.

Von Hans Gürge.

Die Theorie der asynchronen Motoren für Wechselstrom kann in mehrfacher von einander verschiedener Weise behandelt werden. Die bekanntere Art (Hain und Leblanc, Sahaika, Ferris-Eschenburg, Blondel, Arnold, Ferraris) giebt wohl eine Reihe von Formeln, aus denen Jeweilig die einzelnen Grössen, wie z. B. die Zugkraft für verschiedene Geschwindigkeiten, berechnet werden können, aber lassen die magnetischen Vorgänge nicht genügend erkennen und erklären daher wenig die überragende Wirkungsweise besonders des Motors für einphasigen Wechselstrom. Sie enthalten die Koeffizienten der Selbstinduktion und der gegenseitigen Induktion der Wicklungen des festen und des rotirenden Theiles. Diese Koeffizienten können als Magnetismen angesehen werden. Es ist

aber klar, dass im Motor an jeder Stelle nur ein Magnetismus vorhanden sein kann, nämlich der resultierende. Die Methode, vom resultierenden Magnetismus ausgehend die Ercheinungen zu studieren und dann die Komponenten des Magnetismus, d. h. die durch die primären und den sekundären Strom hervorgerufenen Magnetismus, zu suchen, hat die Theorie der Transformatoren wesentlich gefördert und vereinfacht. Von dieser Anschauung ausgehend, hat z. B. die sekundäre Wicklung eines Transformators, wenn sie durch einen induktionsfreien äusseren Widerstand geschlossen ist, nur eine EMK und es besteht keine Phasenverschiebung zwischen ihr und der Stromstärke. Der sekundäre Stromkreis ist also nach dieser Anschauung induktionsfrei, obwohl ein Selbstinduktionskoeffizient aus der anderen Theorie vorhanden ist. Selbstinduktion tritt erst auf, wenn entweder der äussere Widerstand nicht induktionsfrei ist, oder wenn im Transformator Kraftlinien auftreten, die nur auf den sekundären, nicht auf den primären Stromkreise wirken. In dem letzteren Falle sprechen wir von Streunung.

Diese zweite Methode ist zuerst von Potter auf die Wechselstrommotoren angewendet worden.¹⁾

Ich habe ohne Kenntniss dieser Arbeit denselben Weg eingeschlagen und bin zu der im Folgenden dargestellten Theorie gelangt. Diese Theorie giebt ausserordentlich einfache Resultate und kommt daher der Anschauung von den Vorgängen in den Motoren sehr zu Hilfe. Der Mehrphasenmotor erweist dabei, wenigstens was den induzierten Theil anlangt, als Specialfall des Einphasenmotors. Dadurch ergibt sich zugleich in sehr einfacher Weise ein Vergleich beider Arten von Motoren, der hier möglich eingehend und meines Wissens zum ersten Male durchgeführt ist.²⁾

Für den Mehrphasenmotor legen wir der Einfachheit halber im Allgemeinen den Zweiphasenmotor zu Grunde. Wir denken uns einen Motor, dessen äusserer feststehender Ring zwei Paare von einander diametral gegenüberliegenden Spulen S_1, S_2 und S_3, S_4 besitzt (Fig. 1). Die Spulen S_1, S_2 gehören dem

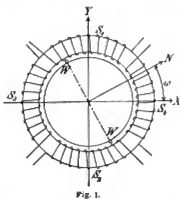


Fig. 1.

einen Stromkreis an und liegen symmetrisch zu beiden Seiten der X-Achse eines rechtwinkligen Koordinatensystems, die Spulen S_3, S_4 gehören dem anderen Stromkreise an und liegen symmetrisch zur Y-Achse. Beim Einphasenmotor sind nur die beiden Spulen S_1 und S_2 vorhanden (Fig. 2). Die Spulen brauchen aber nicht je einen Quadranten einzunehmen, sondern können auch grösser oder kleiner sein. Innerhalb des festen Ringes ist ein für beide Arten von Motoren

¹⁾ Bulletin de la Soc. Internat. des Electriciens 1894, No. 59 S. 385 u. ff. Auszug daraus in La Lumière électrique 1894 No. 18 S. 384 u. ff.
²⁾ Die Hauptresultate dieser Arbeit sind schon bereits in dem von mir am 18. December 1894 im Elektrotechnischen Verein gehaltenen Vortrage, Vertheilung der Betrachtungen über die Wirksamkeit des Einphasen- und des Mehrphasenstromes. Vergl. E.T.Z. 1895 Heft 5.

gleicher rotirender Eisenkern, der Anker, angebracht, der mit einer Reihe von in sich geschlossenen Windungen nach Art der Trommelwicklung gleichmässig bedeckt ist. Die Lage einer solchen Windung W werde durch die Richtung ihrer positiven Normale N angegeben, die mit der X-Achse den Winkel ω einschliessen möge. Der Winkel ω wechelt, wenn die Normale sich umkehrt wie der Uhrzeiger bewegt. Die durch ω gekennzeichnete Windung wird von einem Strom in positiver Richtung durchflossen, wenn das durch diesen Strom erzeugte Feld die Richtung der positiven Normale hat.

Im Mehrphasenmotor erzeugen die Spulen S_1 und S_2 ein pulsirendes magnetisches Feld in der Richtung der X-Achse, die Spulen S_3, S_4 ein pulsirendes Feld in der Richtung der Y-Achse. Beide Felder setzen sich zu einem rotirenden Felde zusammen. Wir werden später dies Feld noch etwas näher betrachten. Im Einphasenmotor entsteht bei ruhendem Anker nur ein pulsirendes Feld in der Richtung der X-Achse. Hierdurch werden Ströme in den Ankerwindungen erzeugt, die, solange der Anker stillsteht, ebenfalls ein Feld erzeugen, das stets parallel zur X-Achse gerichtet ist. Bringt man symmetrisch zur Y-Achse an den Stellen A und B auf dem festen Ringe Hilfs-spulen an, so ist die gesammte in ihnen induzierte EMK Null. Sobald aber der Anker in Rotation versetzt wird, treten in den Hilfspulen bei A und B elektromotorische Kräfte auf. Jetzt werden nämlich nicht bloss durch die Intensitätsvariationen des Magnetismus, sondern auch durch die Rotation elektromotorische Kräfte in den Ankerwindungen erzeugt, und zwar am stärksten in denjenigen Windungen, deren Normale parallel oder nahezu parallel zur Y-Achse liegt, weil die Pole bei A und B liegen. Der vom Anker erzeugte Magnetismus erhält also durch die Rotation eine Komponente in der Richtung der Y-Achse. Es handelt sich nun in erster Linie darum, die Y-Komponente des Magnetismus nach Periodenzahl, Phase und Amplitude zu bestimmen.¹⁾

Ein allgemeiner Satz giebt uns die Möglichkeit, näheren Aufschluss über den Magn-

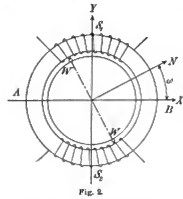


Fig. 2.

tismus zu erlangen. Wir denken uns durch ein Spulenpaar Wechselstrom geschickt und nehmen an, dass der Anker mit beliebiger Geschwindigkeit rotire. Ist L der Selbst-

¹⁾ Eine einfache Sinusschwingung hat die Form $a = A \cdot \sin 2 \frac{t}{T}$.
 Dann bedeutet A die Amplitude, $\sin 2 \frac{t}{T}$ die Phase, T die Periode. Die Phase, die man auch a schreiben kann, stellt demnach den augenblicklichen Werth der Grösse a dar, ausgedrückt in Bruchtheilen der Amplitude A . Zugleich liegt in der Phase noch ausgedrückt, ob a zu- oder abnimmt. So nennt man die Phasen des Mondes „erste Viertel“, „letztes Viertel“ etc. Hat eine zweite Schwingung die Form $a' = A' \cdot \sin 2 \left(\frac{t}{T} + \gamma \right)$, so ist 2γ die „Phasenverschiebung“ (nicht Phasendifferenz), ausgedrückt durch eine Bogenhöhe, und γ

induktionskoeffizient und R der Widerstand der Spulen, sind ferner $M_1, M_2 \dots$ die Koeffizienten der gegenseitigen Induktion der Primärspulen mit den einzelnen Ankerwindungen, wobei $M_1, M_2 \dots$ veränderliche Grössen sind, $i_1, i_2 \dots$ die zugehörigen Stromstärken und endlich e die Klemmenspannung der Primärspulen, so lautet die allgemeine Gleichung für den Strom in den Primärspulen

$$e = iR + \frac{d}{dt} (Li + M_1 i_1 + M_2 i_2 + \dots).$$

Der Klammerausdruck ist nichts weiter, als der gesammte wirksame Magnetismus m . Man kann daher auch schreiben:

$$e = iR + \frac{dm}{dt}.$$

In der Praxis ist iR immer klein im Vergleich zu $\frac{dm}{dt}$, und zwar umsehr, je kleiner R gehalten wird. Man kann also, ohne einen grossen Fehler zu machen, iR vernachlässigen und

$$e = \frac{dm}{dt}$$

setzen. Diese Gleichung sagt uns aber, dass der Magnetismus nach Grösse, Form und Phase fast ausschliesslich von der Klemmenspannung abhängig ist. Hat specielle Sinusform, so hat auch m Sinusform, denn es ist dann

$$m = \int e dt = \int E \cdot \sin \frac{2\pi t}{T} dt = -\frac{T}{2\pi} \cdot E \cdot \cos \frac{2\pi t}{T}.$$

Die Sinusform bleibt also unter allen Umständen beim Magnetismus gewahrt, während die Ströme $i_1, i_2 \dots$ die komplizirtesten Formen annehmen können. Die Ströme $i_1, i_2 \dots$ werden im Allgemeinen auch eine ganz andere Periode als e haben, trotzdem ist ihre Gesamtwirkung so, dass der resultierende Magnetismus wieder wie ein einfacher Sinus mit derselben Periode wie die Klemmenspannung variiert.

Wendet man diesen Satz auf den Mehrphasenmotor an, so sieht man, dass die beiden Komponenten nach der Richtung der X- und der Y-Achse von den Strömen im Anker fast ganz unbefruchtet bleiben. Man behält also unter allen Umständen dasselbe rotirende Feld. Man kann sich statt des Kurzschlussankers auch einen beliebig gestalteten und beliebig bewickelten Eisenkern, z. B. ein Schenkelfeld mit kurz geschlossener Wicklung denken, der Magnetismus im festen Ring muss derselbe bleiben, während die Ströme jetzt komplizirten Gesetzen folgen.

Beim Einphasenmotor ist auch sofort klar, dass die X-Komponente des Magnetismus von den Vorgängen unberührt bleibt. Wir nehmen nun an, dass diese Komponente Sinusform habe, und setzen

$$m_x = M_x \cdot \sin 2 \frac{t}{T}.$$

Weiter berechnen wir die Ströme, die unter dem Einfluss dieser Komponente allein im Anker induirt werden. Der durch eine Ankerwindung hinduregehende Magnetismus ist

$$m_w = m_x \cdot \cos \theta,$$

die Phasenverschiebung, ausgedrückt in Bruchtheilen der Periode T . Der Ausdruck wird sofort erklärt, wenn man beide Schwingungen als Kurven entzweihelt, wobei t als Abscisse und a und a' als Ordinaten eines rechtwinkligen Koordinatensystems aufgetragen werden. Die zweite Schwingung schneidet nach rechts vorüber, also verläuft, wenn γ wie ein negatives Vorzeichen hat. Es ist nicht zu empfinden, dass Ausdruck Phasen auch für Winkelunterschiede oder für einen Zeitig in einem Dreistromsystem zu gebrauchen, wie vielfach geschieht, weil dadurch leicht Missverständnisse hervorgeufen werden.

und die in dieser Windung erzeugte EMK

$$e_{\omega} = - \frac{d m_{\omega}}{dt} = - \frac{\partial m_{\omega}}{\partial \omega} \cdot \frac{d \omega}{dt}$$

$$= - \frac{2\pi}{T} \cdot M_x \cdot \cos 2\pi \frac{t}{T} \cdot \cos \omega$$

$$+ \frac{d \omega}{dt} M_x \cdot \sin 2\pi \frac{t}{T} \cdot \sin \omega$$

Wir setzen die Geschwindigkeit

$$\frac{d \omega}{dt} = v \cdot \frac{2\pi}{T}$$

Dies bedeutet, dass der Motor bei $v=1$ mit synchroner Geschwindigkeit läuft, d. h. einen Umlauf in derselben Zeit T vollendet, die die Periode des Wechselstromes darstellt. Es ist dann

$$e_{\omega} = - \frac{2\pi}{T} M_x \left(\cos 2\pi \frac{t}{T} \cos \omega - v \sin 2\pi \frac{t}{T} \sin \omega \right)$$

Die in der betreffenden Windung herrschende Stromstärke ist, wenn R der Widerstand einer Windung ist,

$$i_{\omega} = \frac{e_{\omega}}{R}$$

Dieser Werth i_{ω} stellt aber auch die durch jenen Strom erzeugte Amperewindung in der Richtung ω dar. Die bei der Rotation durch immer neue Windungen erzeugte Amperewindung in der festen Richtung ω variiert also wie der Ausdruck

$$\cos 2\pi \frac{t}{T} \cos \omega - v \cdot \sin 2\pi \frac{t}{T} \sin \omega$$

worin ω als eine Konstante anzusehen ist. Beide Glieder lassen sich daher zu einer Sinusschwingung mit der Periode T vereinigen. Wir setzen nun, indem wir zugleich von der Hysteresis absehen, den Magnetismus einfach den Amperewindungen proportional. Es hat dann also bis dahin der Magnetismus, in jeder beliebigen Richtung gemessen, Sinusform von derselben Periode T . Um zum endgültig vorhandenen resultirenden Magnetismus zu gelangen, muss man weiter die Inducirende Wirkung des sekundären Magnetismus in Betracht ziehen. Man findet dann durch Wiederholung derselben Betrachtung, dass immer wieder nur Magnetismus von Sinusform mit der Schwingungsdauer T erzeugt wird. Man kann demnach ganz allgemein setzen

$$\left. \begin{aligned} m_x &= M_x \cdot \sin 2\pi \frac{t}{T} \\ m_y &= M_y \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \varphi_y \right) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

worin M_x und M_y die Amplituden der Komponenten in der Richtung der X - und der Y -Achse, φ_y die zeitliche Phasenverschiebung beider Komponenten gegen einander bedeuten. Beim Mehrphasenmotor ist

$$M_y = M_x \text{ und } \varphi_y = \frac{1}{4}$$

er erscheint daher als Spezialfall des Einphasenmotors. Beim Einphasenmotor rührt m_y nur von den Ankerströmen, m_x dagegen von dem primären Strom und von den Ankerströmen her und kann dem entsprechend weiter in zwei Theile zerlegt werden, nämlich

$$\left. \begin{aligned} m_x &= m_x' + m_x'' \\ \text{worin} \quad m_x' &= M_x' \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} + \varphi_x' \right) \\ m_x'' &= M_x'' \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \varphi_x'' \right) \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Hierin bedeutet m_x' den von dem primären Strom in den Spulen S_1 und S_2 , m_x'' den von den Ankerströmen erzeugten Magnetismus in der Richtung der X -Achse. Die Winkel $2\pi \varphi_x'$, $2\pi \varphi_x''$ und $2\pi \varphi_y$ bedeuten die Phasenverschiebungen der entsprechenden Komponenten gegen den resultirenden X -Magnetismus. Man kann noch bemerken, dass die Y -Komponente des Magnetismus keine EMK in den Spulen S_1 und S_2 erzeugen kann, da diese durch die Y -Achse in zwei genau symmetrisch zu ihr liegende Hälften getheilt werden. Die elektromotorische Gegenkraft in den Spulen S_1 und S_2 rührt daher ausschliesslich von den Variationen der X -Komponente des Magnetismus her.

Die im Anker erzeugten elektromotorischen Kräfte.

Wir nehmen wie vorher an, die Drehungsgeschwindigkeit des Ankers sei

$$\frac{d \omega}{dt} = v \cdot \frac{2\pi}{T} \quad (3)$$

Der Anker rotirt mit synchroner Geschwindigkeit, wenn $v=1$ ist. Der durch eine Windung hindurchgehende Magnetismus ist offenbar

$$m_{\omega} = m_x \cdot \cos \omega + m_y \cdot \sin \omega \quad (4)$$

Daher ist die in dieser Windung erzeugte EMK

$$e_{\omega} = - \frac{\partial m_{\omega}}{\partial t} = - \frac{\partial m_{\omega}}{\partial \omega} \cdot \frac{d \omega}{dt} \quad (5)$$

$$= - \frac{2\pi}{T} \cdot \left[\begin{aligned} &M_x \cdot \cos 2\pi \frac{t}{T} \cdot \cos \omega + M_y \cdot \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \varphi_y \right) \cdot \sin \omega \\ &- v \cdot M_x \cdot \sin 2\pi \frac{t}{T} \cdot \sin \omega + v \cdot M_y \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \varphi_y \right) \cdot \cos \omega \end{aligned} \right] \quad (6)$$

$$= - \frac{2\pi}{T} \cdot \left[\begin{aligned} &\left[M_x \cdot \cos 2\pi \frac{t}{T} + v \cdot M_y \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \varphi_y \right) \right] \cdot \cos \omega \\ &+ \left[M_y \cdot \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \varphi_y \right) - v \cdot M_x \cdot \sin 2\pi \frac{t}{T} \right] \cdot \sin \omega \end{aligned} \right] \quad (7)$$

Abgekürzt kann man auch schreiben

$$e_{\omega} = - \frac{2\pi}{T} \cdot [a \cdot \cos \omega + b \cdot \sin \omega]$$

worin

$$\left. \begin{aligned} a &= M_x \cdot \cos 2\pi \frac{t}{T} + v \cdot M_y \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \varphi_y \right) \\ b &= M_y \cdot \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \varphi_y \right) - v \cdot M_x \cdot \sin 2\pi \frac{t}{T} \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Erste Annahme: Streuung nicht vorhanden.

Wir sehen vorläufig von jeder Streuung im Motor ab. Es finden dann sämtliche Kraftlinien im äusseren Ring ihren Schluss durch das Ankerisen und durch die Ankerwindungen, und es schliessen sich weder im äusseren Ring noch im Anker Kraftlinien um einzelne Windungen. Wenn man dann wieder den Spannungsverlust als klein annimmt, so ist die elektromotorische Gegenkraft in jedem Spulenpaar nahezu gleich der Klemmenspannung und bei konstanter Klemmenspannung auch M_x (und beim Mehrphasenmotor auch M_y) konstant. Wir sehen nun M_x als gegeben an und drücken die übrigen Komponenten des Magnetismus durch M_x aus.

Der sekundäre Magnetismus.

Unter den ebengemachten Annahmen ist die durch die Variation des Magnetismus, der sich aus den Komponenten m_x und m_y zusammensetzt, erzeugte EMK die einzige in jeder Ankerwindung auftretende. Wir setzen also, wenn E wieder den Widerstand einer Ankerwindung bedeutet:

$$i_{\omega} = \frac{e_{\omega}}{R} \quad (9)$$

Diese Stromstärke giebt in der Richtung der X -Achse die Amperewindung $i_{\omega} \cdot \cos \omega$, in der Richtung der Y -Achse die Amperewindung $i_{\omega} \cdot \sin \omega$ (Fig. 5). Die Gesamtamperewindungszahl in einer dieser Richtungen wird durch Summirung über den ganzen Umfang gewonnen. Wir ersetzen

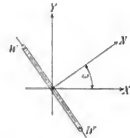


Fig. 5

die Summirung durch eine Integration, indem wir annehmen, dass viele Ankerwindungen vorhanden sind. Wenn auf dem ganzen Umfang p Windungen liegen, so

kommen auf die Einheit des Bogens $\frac{p}{2\pi}$ also auf das Bogenelement $d\omega$ die

Anzahl $\frac{p}{2\pi} \cdot d\omega$. Bezeichnet man daher die Amperewindungszahlen in der Richtung der beiden Achsen mit a_{ω}' und a_{ω}'' , so ist

$$\left. \begin{aligned} a_{\omega}' &= \frac{p}{2\pi R} \cdot \int_0^{2\pi} i_{\omega} \cdot \cos \omega \cdot d\omega \\ a_{\omega}'' &= \frac{p}{2\pi R} \cdot \int_0^{2\pi} i_{\omega} \cdot \sin \omega \cdot d\omega \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Bei der Ausführung der Integration treten die öfter wiederkehrenden bestimmten Integrale auf

$$\left. \begin{aligned} \int_0^{2\pi} \sin^2 \omega \, d\omega &= \pi \\ \int_0^{2\pi} \cos^2 \omega \, d\omega &= \pi \\ \int_0^{2\pi} \sin \omega \cos \omega \, d\omega &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

Setzt man in (10) den Werth von α_n aus (8) ein und benutzt (11), so erhält man

$$\left. \begin{aligned} \alpha_n'' &= -\frac{\pi p}{R T} \cdot a \\ \alpha_n'' &= -\frac{\pi p}{R T} \cdot b \end{aligned} \right\} \dots (12)$$

Wir setzen nun den Magnetismus der Amperewindungszahl proportional, was in den Grenzen, zwischen denen die Motoren in der Praxis arbeiten, annähernd der Fall ist:

$$\left. \begin{aligned} m_x'' &= \alpha_n \cdot \alpha_n'' \\ m_y &= \alpha_n \cdot \alpha_y \end{aligned} \right\} \dots (13)$$

Es folgt dann aus (1), (2) und (12), wenn man zur Abkürzung

$$\frac{\pi p \alpha}{R T} = \lambda$$

setzt:

$$\begin{aligned} M_x'' \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \varphi_x \right) &= \\ -\lambda \left\{ M_x \cos 2\pi \frac{t}{T} + v M_y \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \varphi_y \right) \right\} \\ M_y \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \varphi_y \right) &= \\ -\lambda \left\{ M_y \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \varphi_y \right) - v M_x \sin 2\pi \frac{t}{T} \right\} \end{aligned}$$

Jede dieser Gleichungen kann man leicht in zwei zerlegen, indem man die Glieder nach $\sin 2\pi \frac{t}{T}$ und $\cos 2\pi \frac{t}{T}$ ordnet und einmal $\sin 2\pi \frac{t}{T}$ und dann $\cos 2\pi \frac{t}{T}$ gleich Null setzt. Man erhält dadurch

$$\left. \begin{aligned} M_x'' \cdot \sin 2\pi \varphi_y'' &= +\lambda (M_x - v M_y \sin 2\pi \varphi_y) \\ M_y'' \cdot \cos 2\pi \varphi_y'' &= -\lambda v M_y \cos 2\pi \varphi_y \end{aligned} \right\} (14)$$

ferner

$$\left. \begin{aligned} M_y \cdot \sin 2\pi \varphi_y &= +\lambda M_y \cos 2\pi \varphi_y \\ M_y \cdot \cos 2\pi \varphi_y &= -\lambda (M_y \sin 2\pi \varphi_y - v M_x) \end{aligned} \right\} (15)$$

Aus der ersten der Gleichungen (15) folgt unmittelbar

$$\tan 2\pi \varphi_y = +\lambda = +\frac{\pi p \alpha}{R T} \dots (16)$$

Ferner durch Division der beiden Gleichungen (15)

$$\tan 2\pi \varphi_y = -\frac{M_y \cdot \cos 2\pi \varphi_y}{M_y \cdot \sin 2\pi \varphi_y - v \cdot M_x}$$

oder

$$M_y \cdot \sin^2 2\pi \varphi_y - v \cdot M_x \cdot \sin 2\pi \varphi_y = -M_y \cdot \cos^2 2\pi \varphi_y$$

oder schliesslich:

$$M_y = v \cdot M_x \cdot \sin 2\pi \varphi_y \dots (17)$$

Die beiden Gleichungen (16) und (17) bestimmen die Querkomponente des Magnetismus m_y vollkommen der Amplitude und der Phase nach. Aus (16) geht hervor, dass die Phasenverschiebung φ_y der Y-Komponente des Gesamtmagnetismus konstant ist, d. h. nicht von der Geschwindigkeit des Motors eine so grosse Zahl, dass $2\pi \varphi_y$ sehr nahe an 90° herankommt. Man muss dazu die Windungszahl p gross, den Widerstand R einer Windung möglichst klein und endlich α durch guten magnetischen Schluss möglichst gross machen (Gleichung (17))

zeigt weiter, dass die Amplitude der Y-Komponente einfach der Geschwindigkeit v und der X-Komponente des Gesamtmagnetismus proportional ist.

(Fortsetzung folgt.)

Der Mittelleiter in Dreileiteranlagen.

Von E. Loehr.

Wenn der Mittelleiter in einem Dreileiternetz Strom führt, so entsteht in ihm eine Spannungsdifferenz, welche für die stärker belastete Netzhälfte als Spannungsverlust, für die schwächer belastete als Spannungsgewinn (Zusatzspannung) auftritt. Wenn daher der Spannungsverlust in dem schwächer belasteten Aussenleiter geringer ist als in dem Mittelleiter, so hat man an den Lampen eine höhere Spannung als an der Maschine (Fig. 4). Dieser Fall kann bei

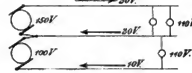


Fig. 4

Betriebsstörungen vorkommen, wenn der Querschnitt des Mittelleiters kleiner als der des Aussenleiters ist. Aber auch bei normalem Betrieb macht sich der Einfluss des Mittelleiters auf die Spannungsverteilung unangenehm fühlbar.

Damit dieser ungünstige Einfluss auf ein erträgliches Maass beschränkt bleibe, ist es notwendig, den Mittelleiter der Speiseleitung zu berechnen.

Es bleibt bekanntlich zwischen beiden Netzhälften eine Belastungsdifferenz bestehen, welche je nach der Grösse des Netzes zwischen 2 und 10% der gesammten Leistung variiert.

Diese Differenz und die Möglichkeit einer Betriebsstörung geben uns nun die Grundlagen zur Berechnung des Mittelleiterquerschnittes mit Rücksicht auf den Maschinenbetrieb. Denn dieser hat am meisten unter der Unvollkommenheit des neutralen Leiters zu leiden.

Nehmen wir als Beispiel ein Kabelnetz für 1000 A Maximum und fassen der Einfachheit halber alle Speiseleitungen in drei Kabel zusammen, welche von der Centrale bis zum Schwerpunkt des Netzes reichen. Die Entfernung betrage 1200 m, der Spannungsverlust in den Aussenleitern je 20 V. Dann wird deren Querschnitt:

$$\frac{1200 \times 5000}{57 \times 20} \sim 5260 \text{ mm}^2$$

Für die Berechnung des neutralen Feeders nehmen wir an, dass eine Differenz von 5 V zwischen den Maschinenspannungen der beiden Netzhälften keine Schwierigkeiten bereite.

Bei einer Belastungsdifferenz von $2\frac{1}{2}\%$ oder 250 A entfallen von diesen $2 \times 2\frac{1}{2}\%$ V auf die Aussenleiter je

$$\pm \frac{1200 \times 125}{57 \times 5260} \sim 0,5 \text{ V,}$$

also auf den Mittelleiter der Rest von 2 V. Dessen Querschnitt wird demnach

$$\frac{1200 \times 250}{57 \times 2} \sim 2263 \text{ mm}^2,$$

also die Hälfte des Aussenleiterquerschnittes.

Wenn nun das Kabelnetz mit diesen Querschnitten ausgeführt würde, so würden sich die Spannungsverhältnisse etwas anders

gestalten, als wir angenommen haben. Es würde sich nämlich herausstellen, dass der Spannungsverlust in den Aussenleitern während des Maximums grösser als 20 V ist. Das liegt daran, dass wir, wie üblich, einen spezifischen Widerstand des Kupfers von $\frac{1}{57}$ angenommen haben, welcher einer Temperatur von 15°C entspricht. Das Kupfer der Speiseleitungen erwärmt sich aber während des Maximums auf über 15° . Als spezifischen Widerstand hat Verfasser bei 11 Kabeln $\frac{1}{51}$ bis $\frac{1}{53}$, im Mittel ungefähr $\frac{1}{52}$ gefunden. Dabei waren Kabel von 725 mm^2 mit 610 A, solche von 500 mm^2 mit 500 A und von 50 mm^2 mit 90 A, also keineswegs zu stark belastet.

In unserem Beispiele erhalten wir also in Wirklichkeit folgende Spannungsverluste:

$$\begin{aligned} \frac{1200 \times 5125}{52 \times 6200} + 2 &= 24,6 \text{ V und} \\ \frac{1200 \times 4870}{52 \times 6200} - 2 &= 19,4 \text{ V.} \end{aligned}$$

Die Differenz der Maschinenspannungen bleibt also 5 V, aber die Spannung der stärker belasteten Maschinen wird um $4\frac{1}{2}\%$ V höher als vorgesehen war. Man sieht daraus, dass es dringend wünschenswert ist, bei der Berechnung der Aussenleiter die wahre Konstante des Kupfers, entsprechend der Stromdichte, einzusetzen.

Wenn ein Netz von sonst gleichen Verhältnissen, aber für nur 1000 A Maximum zu bauen wäre, so würde sich, da mit etwa 10% , also 100 A Belastungsdifferenz zu rechnen wäre, für eine zulässige Spannungsdifferenz an den Maschinen von 5 V ein Mittelleiterquerschnitt ergeben, welcher den Aussenleiterquerschnitt um 60% übertrifft. Bei unterirdischem, isolirten Mittelleiter wird man in diesem Falle aus ökonomischen Gründen alle 3 Querschnitte gleich nehmen und eine höhere Differenz zwischen den Maschinenspannungen in Kauf nehmen (12 V). Bei Verwendung blanker Mittelleiter ist es jedoch rathsam, den berechneten Querschnitt anzuführen, bei unterirdischer Verlegung geradezu geboten.

Es ist nun noch zu prüfen, ob der berechnete Querschnitt des Mittelleiters auch im Falle eines einseitigen Erdschlusses hinreichend ist, um eine Aufrechterhaltung der normalen Spannung im Netz im Allgemeinen zu ermöglichen.

In einem unterirdischen Netze wie im ersten Beispiele wird ein einseitiger Erdschluss 1000 A kann überschreiten. Legen wir also ein Mehrbelastung des einen Poles von 1000 A während des Maximums zu Grunde, so erhalten wir die Spannungsverluste:

$$\frac{1200 \times 6000^1}{50 \times 6260} + \frac{1200 \times 1000}{57 \times 2630} = 27,4 + 8 \sim 86$$

und

$$\frac{1200 \times 5000}{52 \times 6200} - 8 \sim 14 \text{ V.}$$

Die stärker belastete Maschinengruppe würde also 15 V mehr, die schwächer belastete 6 V weniger geben müssen, als der angenommenen Maximalleistung entspricht. Die Schwierigkeit, diese Spannungen zu halten, besteht darin, dass in der Regel je 2 Dynamomaschinen der einen und der anderen Netzseite von einer Dampfmaschine angetrieben werden. Immerhin ist es möglich, eine Zeit lang in dieser Weise zu arbeiten und wir können den berechneten Querschnitt im vorliegenden Falle als hinreichend ansehen.

¹ b) höchstens $\frac{1}{50}$ wegen der grosseren Stromdichte.

Im zweiten Beispiele ist der berechnete Querschnitt des Mittelleiters schon so stark, dass man ihn nicht wohl mit Rücksicht auf Erdehitze verstärken kann. Auch ist er hinreichend, um bei einem Erdschluss von 260 A auf der stärker belasteten Seite die mittlere Spannung normal erhalten zu können. Die Differenz der Maschinenspannung beträgt dann 28 V.

Jedenfalls empfiehlt es sich, in solch kleineren Netzen mit langen Speiseleitungen die Dynamomaschinen von reichlicher Spannung zu wählen.

Für die neutralen Kabel der Verteilungsleitungen genügt, wenn sie isolirt sind, der halbe Querschnitt der Aussenleiter.

Wir kommen nun zur Ausführung des neutralen Kabelnetzes.

Zunächst ist dringend zu empfehlen, von der Centrale aus immer mindestens zwei neutrale Kabel zu verlegen. Besonders bei Verwendung isolirter Kabel ist man leicht versucht, bei excentrischer Lage der Station statt mehrerer dünner ein dickes Kabel zu nehmen; das ist aber deshalb zu verwerfen, weil dann irgend ein Fehler an dem einzigen Mittelleiter, z. B. die Lockerung einer Verbindung eine Betriebsstörung zur Folge haben würde.

Die Lage der Mittelleiter ist naturgemäß zwischen den Aussenleitern; zu mehrere Speiseleitungen zusammen liegen, legt man am besten alle positiven Kabel auf die eine, alle negativen auf die andere Seite und in die Mitte den neutralen Leiter. Auf diese Weise werden Kurzschlüsse zwischen den Aussenleitern, welche zu den schlimmsten Betriebsstörungen Anlass geben, vermieden.

Ferner ist es nothwendig, den Mittelleiter, wenn er isolirt verlegt wird, in der Centrale und an mehreren Stellen des Netzes künstlich an Erde zu legen. Die Gründe dafür sind bekannt. Sicherungen dürfen dann allerdings im neutralen Leiter verwendet werden.

Wenn man bei unterirdischem Kabelnetze blaue Kabel als Mittelleiter verwendet, wie dies wohl bald allgemein geschehen wird, so ist Rücksicht auf die Oxydation durch die feuchte Erde und durch Elektrolyse zu nehmen.

Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass erstere nicht bedeutend ist. Auf Kupferkabeln, welche seit 3 Jahren in der Erde liegen, hat Verfasser im Allgemeinen nur eine schwache Oxydationsschicht vom Charakter des Kupferhammerschlags gefunden. Es ist anzunehmen, dass dieselbe das Kabel vor weiterer Oxydation schützt. Leitungen dagegen, welche wegen ungewöhnlicher Verhältnisse ausnehmend stärkere Ströme an die Erde abgegeben hätten, waren erheblich stärker angegriffen und mit Grünspan bedeckt, wenn auch an keiner Stelle schon unterbrochen.

Besonders charakteristisch zeigte sich der unheilvolle Einfluss der elektrolytischen Zersetzung an einer Strecke von 300 m Länge, welche den Ausersten Ausläufer einer provisorisch, angeschlossenen Reihe von Strecken bildete. In etwa 400 m Entfernung von der genannten Strecke läuft ihr ein neutraler Feeder parallel (Fig. 5). Zwischen beiden Mittelleitern mag während des Hauptbetriebes eine Spannungsdifferenz von 3 V getrieben haben. Da nun der Weg zu dem neutralen Feeder durch die schwachen neutralen Kabel etwa 1500 m betrug, so ist es anzunehmen, dass der grösste Theil des neutralen Stromes seinen Weg durch die Erde genommen hat. Die Folge davon war, dass nach dreijährigem Betrieb nicht allein der blaue Mittelleiter stark oxydirt war, sondern auch die Eisenarmirung der Aussenleiter ihrer ganzen Länge

nach verrostet und an einigen Punkten bereits verschwunden war. Sie hatte sozagen als Erdplatte gedient. Die äussere Juteummantelung war, abgesehen von den genannten Punkten, unverletzt, ebenso der Bleimantel. Eine künstliche Verbindung der Armaturen mit dem Mittelleiter war nicht hergestellt. Dieselbe würde die Zerstörung der Armatur offenbar beehelugt haben.

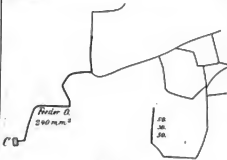


Fig. 5.

Dieser Fall zeigt deutlich, dass man sein Augenmerk auf mögliche Verringerung der Erdströme zu richten hat.

Die Erdströme oder vagabondirenden Ströme werden um so geringer, je geringer unter sonst gleichen Umständen die im Mittelleiter vorkommenden Spannungsdifferenzen sind, je geringer die von der Erde berührte Metallfläche des Mittelleiters und je grösser die Ausdehnung des Netzes in einer Richtung ist; d. h. für lang ausgehende Netze kann man einen etwas grösseren Spannungsverlust im Mittelleiter zulassen, als bei räumlich reducirten.

Geringer Spannungsverlust erzielt man erstens durch richtige Disposition der neutralen Feeder. Man führt die Hauptnullleitungen am besten strahlenförmig von der Centrale aus nach den verschiedenen Distrikten des Netzes und verbindet sie dort kräftig untereinander, indem man die sie verbindenden neutralen Verteilungskabel reichlich bemisst.

Zweitens ist es nothwendig, die blanken Mittelleiter überhaupt reichlicher zu bemessen als die isolirten, nicht nur um den Spannungsverlust möglichst zu reduciren, sondern auch um die durch Oxydation entstehende Querschnittsverminderung zu kompensiren.

Die Querschnitte der Mittelleiter etwa schwächer zu bemessen mit Rücksicht auf die Mitleitung der Erde, wäre ganz verkehrt, denn das hiesse auf die baldige Zerstörung der Kabel bauen, da die Leitung des Stromes durch die Erde unter Zersetzung der Kabel stattfindet. Gleichüberweise ist aber die Erde unter den Umständen, unter denen sich ein Kabelnetz befindet, ein recht mittelmässiger Leiter. Auch ist ihre Leitungsfähigkeit infolge der Polarisation und der wechselnden Feuchtigkeith der Erde sehr schwankend.

Verringerung der Oberfläche des Mittelleiters erzielt man durch Anwendung von Kabeln aus nicht zu schwachen, z. B. nicht unter 4 mm starken Drähten. Man wird daher Kabel von weniger als 35 mm² überhaupt nicht verwenden.

Inerhalb des Verteilungsnetzes legt man ferner in jeden Graben womöglich nur ein neutrales Kabel, welches man zwischen die Aussenleiter der Verteilungsleitung placirt.

Endlich wird man auf eine Verbindung des Mittelleiters mit den Armaturen der Aussenleiter, so erwünscht dieselbe aneh solche Verbindung, lieber verzichten, zumal eine solche Verbindung in solider und dauerhafter Weise schwer ausführbar sein dürfte.

Elue Abkürzung resp. Vermeidung von Betriebsstörungen erreicht man auch durch Anbringung von automatischen Fehlermeldeapparaten.

Trotz des verstärkten Querschnitts stellt sich die blaue Mittelleiter doch noch wesentlich billiger als der isolirte, nämlich durchschnittlich halb so theuer. Eine weitere Ersparnis bildet auch die Verwendung von Zweileiterkästen, da es keinen Zweck hat, die blanken Mittelleiter in die Kästen einzuführen.

Wichtiger aber als die Ersparnis in der Anlage sind die technischen Vorteile eines richtig angelegten blanken Mittelleiters: Gleichmässigerer Spannung in den Lampen, günstigerer Arbeiten der Maschinen und grössere Sicherheit des Betriebes.

Bei allen Abzweigungen vom Netz, welche nur einseitig mit diesem verbunden sind, wie offengelassene Strecken an den Grenzen des Netzes und die Hausanschlüsse, sind isolirte Mittelleiter zu verwenden, etwa asphaltirte Bleikabel ohne Eisenarmatur, da ein Anschlag dieser Kabel ja keine schlimme Folgen hat. Blaue Kabel für die Hausanschlüsse zu verwenden, ist ganz ungeschickt, da sie in kurzer Zeit an der Stelle, wo sie an die Luft treten, durch Oxydation zerstört werden.

Zur Montage der blanken Leitungen selb bemerkt, dass man dieselben am besten zusammenlöthet und die Lötstelle gut vor Oxydation schützt. Dies geschieht durch Verwendung von Muffen oder indem man auf die noch warme Lötstelle Isolirmasse giesst und sie dann mit einem in Isolirmasse getränkten Stück Jutezeug fest umwickelt.

Die durchaus nothwendigen neutralen Prüfrähte erhält man durch besondere Prüfrähtkabel oder durch Verwendung von Kabeln mit 2 Prüfrähten für die Speiseleitungen. In letzteren Falle schliesst man den neutralen Prüfräht mittels Bleidrähten an der Wand des Speisekastens und am Prüfrähtschaltbrett an.

Was endlich den Mittelleiter in den Hausinstallationen betrifft, so ist der Verfasser der Meinung, dass man an der bisherigen Gewohnheit, gleichen Querschnitt und gleiche Isolation für alle 3 Pole zu nehmen, festhalten soll. Die Verwendung blanker Drähte ausser auf Porzellanisolatoren ist bedenklich, erstens, weil sie die gegenseitige Isolation der Drähte herabsetzt — und diese ist in den Hausinstallationen ebenso wichtig, wie die gegen Erde — und zweitens, weil an feuchten Wänden die Drähte durch das Zusammenwirken der Feuchtigkeit und der Luft bald zerwört werden würden. Dagegen wird man auch in den Hausinstallationen den Mittelleiter überall da ungesichert lassen, wo das Dreileitersystem durchgeführt ist, bei Zweileiterinstallationen ihn aber gegen der Möglichkeit einer Polvertauschung mit Bleichleitungen versehen.

Half's selbstthätig-elektrisches Eisenbahnsignal.

Mit dem im Sommer des laufenden Jahres zu London stattgehabten internationalen Eisenbahnkongress war auch eine Ausstellung von Eisenbahneinrichtungen verbunden, auf welcher das Thomas S. Hall'sche Signalsystem in seiner neuesten vervollkommenen Ausführung vorgeführt war und sich seitens der betreffenden Fachmänner des regsten Interesses erfreute. Dieses automatisch-elektrische Signal, welches sowohl als eigentliches Blocksignal,

wie als Bahnhofabschliesssignal, als Wegsignal, als Anahlerungssignal und selbst als Weichenignal verwendet wird, ist bereits im Jahre 1871 auf der Boston-Maine-Eisenbahn benützt worden; die damalige Anordnungsweise hat in der „ETZ“ 1886 S. 385 und 430 eine ausführliche Darlegung erfahren. Desgleichen fanden spätere Verbesserungen, welche hauptsächlich in einer zweckmässigeren Gestaltung des Signalständers und -Gehäuses, sowie in einer wesentlichen Vereinfachung des Elektromagnetes der Signalscheibe bestanden, in der „ETZ“ 1891 S. 189 u. s. f. eine eingehende Schilderung. Gegenüber dieser letzteren Form weisen die obengedachten, in „Engineering“ vom 9. August 1. J. beschriebenen, jüngsten Muster des nunmehr bereits bei 22 amerikanischen Eisenbahnen angenommenen Signalsystems mehrfache Vervollkommnungen auf, von welchen die nachstehenden die wichtigsten sind:

A) Die Signaltrommel der neuesten Apparate hat ausser dem grossen Fensterausschnitte, wie er schon früher vorhanden war (vergl. „ETZ“ 1891 S. 191 Fig. 8), auch noch einen senkrecht darüber befindlichen kleineren Scheibenanschnitt, sodass der Signalstand die in Fig. 6 dargestellte Form gewinnt. Die beiden verglasten Ausschnitte sind immer gleichzeitig offen oder geschlossen und dient die grosse Scheibe nur als Tagsignal, die obere kleinere hingegen, hinter der bei Nacht eine Laterne hängt, bloss als Nachtsignal. Zur Erhöhung der

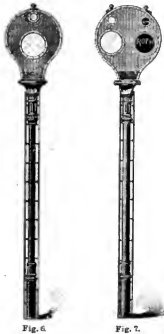


Fig. 6.

Fig. 7.

Übersichtlichkeit sind nicht selten die Signalscheiben für zwei verschiedene Signale in einer einzigen Ständertrommel, Fig. 7, nebeneinander untergebracht; insbesondere ist dies dort der Fall, wo neben dem eigentlichen Blocksignal (Homesignal, weiss und roth zeigend) zugleich auch das Vorsignal (Distanzsignal, weiss und grün zeigend) zur nächsten Blockstrecke vorhanden sein soll, wie dies die amerikanischen Eisenbahnen bei der Anordnung selbstthätiger Blocksignale in der Regel als geboten erachten. Häufig werden Doppelsignale nach Fig. 7 auch als Einfahrtsignale benützt, wobei das eine weiss oder roth zeigende Scheibenpaar als gewöhnliches Absperrsignal, das andere weiss oder grün zeigende aber als Wegsignal zu dienen hat; bei letzterem bedeutet weiss, dass die normale Fahrt, und grün, dass die Fahrt auf die Abzweigung erlaubt ist. Für das neue, zweibrillige

Signal sind selbstverständlich auch zwei Blenden erforderlich, die von dem im Signalkasten angebrachten Sehebenelektromagneten, Fig. 8, bewegt werden müssen.

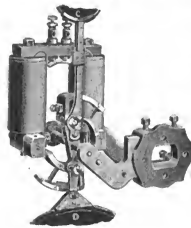


Fig. 8.

Diese in der Zeichnung nur zum Theile dargestellten Blenden C und D werden von der Ankerachse W getragen, und zwar blendet, wie Fig. 8 verglichen mit Fig. 6 ersehen lässt, die unten hängende Scheibe D das Tagsignal, die obere C das Nachtsignal ab. Für besonders wichtige Signalpunkte wird wohl auch gefordert, dass das Nachtsignal lediglich auf die beiden Zeichen Halt und Vorsicht beschränkt bleibe; in solchen Fällen ist an der Ankerachse auch noch eine dritte, grüne Blende so angebracht, dass sie bei angezogenem Anker des Signalelektromagnetes vor der Brille des Nachtsignals liegt, während diese Brille bei abgefallenem Anker wie gewöhnlich von der kleinen roten Scheibe abgeblendet wird.

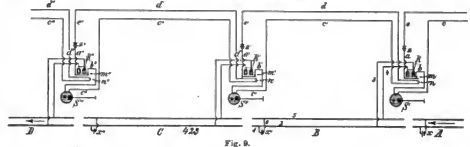


Fig. 9.

B) Eine zweite, lediglich die elektrische Anordnung betreffende, sehr praktische Verbesserung besteht darin, dass der Signalelektromagnetanker, dessen Aufgabe es ist, die Blenden vor die Fensterausschnitte des Signalkastens zu schieben oder von denselben wegzuziehen, welcher früher einfach S-förmig gekrümmt war (vergl. „ETZ“ 1891 S. 191 Fig. 7), jetzt an den beiden gebogenen Enden aus zwei Theilen LL, Fig. 8, und RR hergestellt ist, demzufolge er nicht nur von der inneren Fläche der Polschuhe des Elektromagnetes, sondern gleichzeitig auch von den äusseren Polschubseiten angezogen wird. Die Wirkung des Elektromagnetes auf den Anker ist also bei der neuen Form eine wesentlich energiereichere und daher gestalten sich auch die Umstellungen der Signalblenden nun so zuverlässiger.

C) Ursprünglich stellte die Hall-Company ausschliesslich nur solche Signaleinrichtungen her, welche mit Hilfe von Drahtstromleitungen und unter Beihilfe von mit Druckhebeln und Luftpolstern versehenen Streifenkontakten betrieben waren; mit Rücksicht auf das bei den amerikanischen Bahnen gegen Streckenkontakte jeder Art

vielfach vorwaltende Misstrauen werden aber seit vier Jahren über Wunsch der Besteller auch Signalanlagen angeführt, für welche Sehlenleitungen zur Mitbenutzung kommen. Wie bei allen ähnlichen Anordnungen werden in solchen Fällen die Eisenbahnschienen, welche als Stromleitungen dienen sollen, an den Stössen durch angelegte Kupferdrähte, welche die Verbindungsstellen übergreifen, besser leitend gemacht. An jenen Gleisstellen hingegen, wo die Sehlenleitung unterbrochen sein soll, wird der Schienenstoss durch Hartgummiplatten, welche an den Sehlenkopfen, bei den Verbindungsgliedern und an der Unterlagsplatte entsprechend zwischengelegt werden, gehörig isolirt. Die Isolirung der beiden Sehlenstränge eines Gleises von einander geschieht lediglich durch die hölzernen Schwellen, auf welchen sie ruhen.

Das Stromschema einer mit Sehlenleitung eingerichteten Streckenblocksignal-Anlage zeigt Fig. 9. Von Blockstrecke zu Blockstrecke sind die Gleise von einander isolirt und ist zwischen den Sehlensträngen je eine Linienbatterie z eingeschaltet, deren Strom unter den gewöhnlichen Verhältnissen die Spulen eines Relais R durchfliesst. Ausser der doppelten Sehlenleitung ist auch noch eine längs der Bahn laufende Drahtleitung c, c', c'' ... und eine ebensolche Leitng d, d', d'' ... erforderlich, von welchen jedoch die erstere allenfalls durch Erde ersetzt werden kann. In dem Lokalschusse jedes der Relais R, R', R'' ... liegen die Elektromagnetpulen des zugehörigen Signals S, S', S'' ... und einer Ortsbatterie z, z', z'' ... Sobald ein Zug auf eine der isolirten Gleisstrecken gelangt, stellen die Räder der Fahrrenge des Zuges einen kurzen Stromweg von Sehlenstrang zu Sehlenstrang her und der Anker des hierdurch Stromleer gewordenen Relais fällt ab, vorher, solange der Relaisanker angezogen blieb,

war der Relaiskontakt m geschlossen, zufolge des Abfallens des Relaisankers ist aber nunmehr der Kontakt n unterbrochen und dafür ein anderer Stromweg bei s hergestellt worden. Die Aufgabe dieser beiden Relaiskontakte erklärt sich an der Hand der Fig. 9 am besten, wenn ein bestimmter Fall ins Auge gefasst, also beispielsweise etwa angenommen wird, ein aus der Blockstrecke A gekommener Zug sei in die Blockstrecke B eingefahren, wobei er natürlich das Signal S' auf freie Fahrt zeigend vorgefunden haben musste. Der in der Strecke B bestandene normale Stromschluss von z über 1, 2, 3, R, 4, 5 und 6 wird durch den vom Zuge erzeugten Kurzschluss gestört; es erfolgt die Entmagnetisirung des Relais R, dessen Anker von m auf n abfällt. Durch diesen Kontaktwechsel wird vorerst der Stromkreis unterbrochen, in welchem die Spulen des Signalelektromagnetes S' eingeschaltet sind, weshalb sich die Blenden dieses Signals vermöge ihres Eigengewichtes in die Lage für halt einstellen. Der eingefahrene Zug hat sich also selbstthätig gedeckt; zugleich ist aber auch der Stromkreis des Signalelektromagnetes bei S'', d. h. der Stromkreis der Batterie z

über m' , b' , S' , c' , n' , d' , e' geschlossen und dadurch das Signal S' , dem sich der Zug nähert, auf frei gestellt worden. Allerdings und selbstverständlich kann und darf diese zweite Wirkung nur dann zur Geltung kommen, wenn der Anker des Relais R' angezogen und der Kontakt m' hergestellt ist, d. h., wenn sich kein Zug in der Strecke C befindet. Auf der offenen Strecke deckt sich demnach jeder Zug selbstthätig, während er gleich das Blocksignal der nächsten Theilstrecke für die Weiterfahrt auf frei stellt, wenn diese Strecke fahrbar ist. Hatte der vor S' angekommene Zug das Signal halt vorgefunden, so musste er daselbst stehen bleiben; er hält somit noch immer den Kurzschluss der Batterie x' und die dadurch bedingte Haltlage von S' aufrecht. Dergleichen erfährt auch das Strom-Verhältniss keine Aenderung, weil die bedingungsweise Freistellung des Signales S' massgebend ist, weshalb sich dieses denn auch unverweilt auf frei einstellen wird, sobald der in C vorhandenen gewesene Zug diese Strecke verlassen hat. Die in Fig. 9 dargestellte, gewiss sehr einfache Schaltung gestattet es, dass die Blocksignale im Rheinstande normal auf halt stehen, was bei den automatischen Blocksignalen bekanntlich in der Regel nicht der Fall ist, und dass die Batterien der Signalstelllinie ausserordentlich geschont werden können, ohne dem System die Vortheile des Rheinstromes zu entziehen. Dass auf der Doppelbahn für das zweite Gleis ganz dieselbe, soeben geschilderte, Einrichtung vorhanden sein muss, wie für das erste, bedarf wohl kaum der besonderen Erwähnung.

D) Eine wichtige Nenerung ist schliesslich die Anwendung von sogenannten Bienenan-Relais an Stelle gewöhnlicher Relais, weil die Praxis gelehrt hat, dass an den letzteren Blitzschäden eintreten können, welche geeignet sind, schwere Gefährdungen der Züge nach sich zu ziehen. Werden die Relaispfeile durch Blitz abgeschossen oder durch Zusammenschmelzen in Kurzschluss gebracht, so bleiben diese Fehler ungefährlich, weil sich dabei so oder so das zugehörige Signal selbstthätig auf halt stellen wird. Es könnten also in solchen Fällen nur Verzögerungen im Zugverkehr herbeigeführt werden. Würde aber der Ankerhebel des Relais an dem Rheinkontakt festschmelzen, dann tritt die Gefahr einer Signalfälschung ein. Dieser Fährlichkeit zu begegnen, ist eben die Aufgabe des Bienenan-Relais, dessen Einrichtung durch Fig. 10 erläutert wird. In dieser schemati-

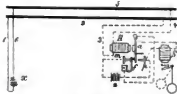


Fig. 10.

sehen Abbildung sind die Stromwege einer einzelnen Blockstrecke nach Fig. 9 für sich allein herausgezeichnet, mit der Vereinachung, dass die Ortslinie des Relais nicht erst zum Kontakte a , Fig. 9, des nächsten Relais, sondern direkt nur mit dem Spulenzug des zugehörigen Signalelektromagneten S , Fig. 10, und mit der Ortsbatterie x verbunden ist. Da die sonstige Stromführung in Fig. 10 dieselbe wie in Fig. 9 ist, so bleibt auch der Umstand aufrecht, dass der Relaisanker abreißen und das Signal sich auf halt stellen muss, sobald ein Zug in die Gleisstrecke, deren Schienenstränge mit den Ziffern 2 und 5 bezeichnet sind, einfährt und die Batterie x in kurzen Schluss bringt. Bei einem gewöhnlichen

Relais aber, bei dem sich der metallische Relaishebel und der Rheinkontakt m direkt berühren, und unter Umständen ein Zusammenschmelzen dieser beiden Theile erfolgen kann, wird letzterenfalls das Abreißen der Lage auf frei beibehalten, obwohl die Strecke besetzt ist. Deshalb liegt beim Bienenan-Relais der Ankerhebel a , Fig. 10, nicht unmittelbar an m , sondern er drückt nur eine Kontaktfeder f gegen m ; zudem ist a an jener Stelle, die f gegenüber liegt, mit einem Elfenbeinköpfchen versehen. Werden die Spulen des Relais stromlos, so reist a ab und legt sich an den Kontakt p . Die mit gestrichelten Linien dargestellten Leitungsverbindungen der Ortslinie lassen ersehen, dass unter normalen Verhältnissen beim Abreißen des Relaisankers der Stromweg der Ortsbatterie x geradezu unterbrochen wird, wie beim gewöhnlichen Relais, indem sich f von m entfernt. Würde diese Stelle aber verschmelzen, dann bleibt allerdings der Stromweg f nach auch dem Abreißen des Relaisankers intakt, allein dadurch, dass sich a an p legt, wird nun an dieser Stelle die Ortsbatterie in Kurzschluss gebracht und das Signal stellt sich also trotz des vorhandenen Fehlers ebenso ordnungsmässig auf halt, als sei der Kontakt m selbst unterbrochen worden.

Hinsichtlich der wirtschaftlichen Seite des Hall'schen Signals gibt der eingangs erwähnte Bericht in „Engineering“ an, dass in der Regel nur gewöhnliche Ruhestrombatterien erforderlich sind, die zu ihrem Schutze am besten unterirdisch aufgestellt werden. Für je ein Signal bedarf es 4 bis 12 Elemente; diese Zahl hängt von der Länge der zugehörigen Leitungsstrecken ab. Ebenso sind die Kosten der Instandhaltung und des Betriebes je nach der Ausführung der Anlage und je nach den Streckenlängen sehr ungleich, doch stellen sie sich unter allen Umständen niedriger, als jene bei anderen Signalsystemen gleicher Leistung. Unter günstigen Umständen belaufen sich die monatlichen Betriebs- Instandhaltungs- und Überwachungskosten auf 9 M für je ein Signal; im äussersten Falle können sich diese Kosten bei aussergewöhnlich ausgedehnten Leitungsstrecken bis auf 30 M steigern.

Ganz vorzüglich hat sich das Hall'sche System neuester Anordnung an der Illinois-Central-Eisenbahn in der Strecke Kensington-Chicago bewährt, wo es erst 1892 eingeführt worden ist. Auf dieser Strecke sind im Verlaufe der sechs Monate, wo die Columbia-Weltausstellung geöffnet war, täglich 600–800 Züge expedirt und in Summa 19 Millionen Reisende befördert worden, ohne dass sich der geringste Anstand ergeben hätte, der den Signalen zur Last zu legen wäre.

L. K.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Niesky in Schlesien, Bezirk Liegnitz, ist eröffnet worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Dreiminutengespräch beträgt 1 M.

Die Entwicklung des Fernsprechwesens in Oesterreich während des Jahres 1894 zeigt der folgende Auszug aus der jüngst herausgegebenen amtlichen Statistik. Die in Klammern stehende Zahl bezieht sich auf das Jahr 1893. Die Zahl der Fernsprechstellen betrug 77404 (19491), davon waren im Staatsbetrieb 9295 (8797) und im Privatbetrieb 8109 (7071). Im Staatsbetrieb waren 121 (85) Städtetelephone, 13 493 km (11 745) km Leitungs- und 47 (40) interurbane Linien mit 8686 (3761) km Linie und

8469 (8703) km Leitungs- und 960 Aemter, 210 (177) öffentliche Sprechstellen, 8729 (7499) Teilnehmer und 228 (165) Umschalter. Im Privatbetrieb maad nur 1 Stadttelephon, das Wiener, mit 49 650 (49 210) km Leitung; 1 (1) Amt, 16 (16) öffentlichen Sprechstellen, 7264 (6992) Teilnehmern und 168 (162) Umschalter.

Die Zahl der hergestellten Verbindungen ist im letzten Jahre ganz bedeutend grösser als 1893. Im Wiener Privatbetrieb betrug sie 49 146 301 (30 104 702), im Staatsbetriebe zwischen Theilnehmern der Stadttelephone 14 498 399 (9 156 538), zwischen öffentlichen Sprechstellen und Theilnehmern 63 461 (44 469) und zwischen öffentlichen Sprechstellen untereinander 10 448 (11 545). Interurbane Verbindungen sind 518 956 (371 922) hergestellt worden. Die Zahl der abgegebenen Telegramme betrug 277 168 (217 846), der angekommenen Telegramme 356 327 (272 429) und der Phonogramme und Avin 16 029 (10 633). Alles in Allem ergeben sich 57 627 728 Verbindungen gegen 39 193 732 im Jahre 1893.

Das Privatnetz von Wien erzielte eine Einnahme von 838 668 (734 410) fl. gegenüber einer Ausgabe von 872 250 (772 250) fl. aus von Hundert einen beträchtlich höheren Ueberschuss. Dasselbe gilt von dem Staatsbetriebe, welcher 991 449 (950 971) fl. Einnahme und 831 878 (802 265) fl. Ausgabe aufwies. Von den Ausgaben entfallen auf Errichtungskosten 266 249 (337 098) fl., auf Betriebskosten für das Personal 295 415 (210 982) fl. und 29 914 (14 919) fl. auf andere Zwecke.

Telephonwesen in Russland im Jahre 1894. Im Jahre 1894 belief sich die Zahl der staatlichen Telephonnetze in Russland auf 84, die Zahl der Abonnenten betrug 3938. Linien waren 25 225 Werst (2712,25 km), Leitungen 10 135 Werst (10 950,4 km), Apparate 4387 und Centralstationen 43 vorhanden. Gegen 1893 hat die Zahl der Abonnenten um 82,5%, die Ausdehnung der Telephonlinien um 40% und der Leitungen um 38,5% zugenommen. Im Jahre 1894 sind aus dem staatlichen Telephonnetz 145 697 telephonische Depeschen ausgetauscht worden. Die Zahl der von Privatunternehmern exploirtierten Telephonnetze war im Jahre 1894 die nämliche, wie im Jahre 1893, da die Regierung Privatunternehmern keine Konzessionen zur Einrichtung städtischer Telephonnetze mehr giebt. Die Privattelephonnetze zählten im Jahre 1894 8004 Abonnenten, 1152,3 Werst (1220 km) Linien und 16 975 Werst (18 010 km) Leitungen. Im vorletzten Jahre sind 160 Genehmigungen zur Errichtung von Privattelephonverbindungen erteilt worden; besonders oft wird das Telephon von Eisenbahnen und Fabriken in Gebrauch genommen. Insgesamt mit 45 Telephonnetze an allgemeiner Benutzung mit 58 Centralstationen vorhanden; die Zahl der Abonnenten betrug 11 886, die Länge der Linien 3728 Werst (3986 km) und die der Leitungen 97 000 Werst (99 810 km). H. A.

Elektrische Beleuchtung.

Wiesbaden. Wie der „Frankfurter Zeitung“ gemeldet wird, ist der Magistrat in Sachen der Errichtung einer städtischen elektrischen Beleuchtungsanlage dem Vorschlage des Ingenieurs Oscar von Miller in München beigetreten, eine Filiale mit Wechselstrom zu errichten und den Bau und Betrieb letzterer nach besonders festzusetzenden Bedingungen, einem geeigneten Unternehmer an übertragen; Herr von Miller ist gegenwärtig mit der Ausarbeitung eines ausführlichen Gutachtens über diese Anlage beschäftigt.

Karlsruhe. An das Elektrizitätswerk Karlsruhe sind, auf 16-kerlige Glühlampen ausgerechnet, auf Zeit 9000 Lampen angeschlossen. Da auch einige Elektromotoren installiert sind, hat das Werk den Tagesbetrieb eingeführt.

Brünn. Der Gemeindevorstand bewilligte in seiner Sitzung am 15. Oktober einen Kredit von 4000–6000 fl. für die Vorarbeiten und die Ausarbeitung eines geeigneten Projektes zur Errichtung eines städtischen Gas- und Elektrizitätswerkes. Die Ausführung beider Werke soll noch in diesem Jahre zur Ausschreibung gelangen.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen und Telephonleitungen. Der preussische Minister der öffentlichen Arbeiten hat angeordnet, dass von den post- und Telegraphenverwaltung in die Genehmigungskunden zum Bau und Betrieb elektrischer Strassenbahnen bisher nur diejenigen in Anspruch genommen werden sollen, die aus nachstehenden Verlaut: „1. Für den elektrischen Betrieb der Strassenbahnen sind nur solche Dynamomaschinen zur Kräfteerzeugung vorzuziehen, deren Konstruktionen sehr geringfügig sind, damit Induktionsgeräusche in den

nabe der Bahn ober- oder unterirdisch verlaufen. Fernspreibleitungen vermeiden werden," zwar betriebsfähig, jedoch mit folgendem Zusatz zu versehen ist: „Ob behufs wirksamer Verhütung von Störungen benachbarter Fernspreibleitungen, deren Verlegung erforderlich ist, wird während des Baues und des Probefahrten bestimmt. Die deshalb erforderlichen Anordnungen werden auf Antrag der Oberpostdirektion von der Landespolizeibehörde getroffen und auf Kosten des Unternehmers zur Ausführung gebracht.“

Das Hürde-System der unterirdischen Stromzuführung für elektrische Straßenbahnen ist, d. M. hielt Herr Ingenieur Hanisch im Friedrichshagen-Kasino zu Berlin einen Vortrag über dieses System, welcher durch zahlreiche Wanderschilderungen, Modelle und einige kurze im Hof aufgestellte Gleistrecken illustriert war. Der Grundgedanke des Hürde-Systemes ist die Anwendung eines Schlittkanals aus geripptem Stahleisen, welcher von Böcken aus gepresstem Stahleblech getragen wird. Bei Anordnung des Kanals in der Gleismitte sind die Böcke an beiden Seiten so weit verbreitert, dass sie aus dem Befahren des Gleises (einmal) bei einseitiger Anordnung tragen die Böcke nur die Schiene, während die Schlitten die Gleise während der anderen Schiene in der üblichen Weise auf Betten ruhen. Durch die Einhaltung der Spurweite durch Querstreifen mit den Böcken verbunden ist, in Anbetracht des Umstandes, dass unterirdische Stromzuführung doch meistens in Verbindung mit oberirdischer Leitung haben, angewendet wird, haben sich die Hürde Werke in letzterer Zeit ausgiebig auf die Ausbildung der seitlichen Kanalordnungen verwendet, welche auch in dem genannten Vortrag durch Modelle dargestellt. Aus dem gleichen Grunde ist die Leitung im Kanal auch einseitig angeordnet, denn da bei oberirdischer Stromzuführung die Rückleitung doch durch die Schienen erfolgt, so hätte eine besondere Rückleitung innerhalb des Kanals keinen Vortheil.

Der etwa 2 m weite Schlitz wird auf der einen Seite durch die Fahrachse und auf der anderen Seite durch den sogenannten Kanalverschluss begrenzt. Letzterer ist so eingerichtet, dass er an jeder Stelle angezogen werden kann, um den Kanal selbst zugänglich zu machen. In einem der aufgestellten Gleistücke war der Kanalverschluss zum Aufklappen eingerichtet, sodass man ohne Lösen irgendwelcher Verbindungen des Kanals die betreffenden Stellen aufdecken kann, um den Kontaktstellen einzutreten oder zu entfernen.

Der Leiter ist seitlich des Schlitzes angeordnet und durch einfache Glockenisolatoren getragen. Die Kontaktrollen (es werden zwei Rollen verwendet) werden durch Federn von unten her gegen den Leiter gedrückt. Die Schlitten selbst bündeln nicht an dem Wagen, sondern wird durch zwei Laufrollen getragen, die in dem Schlitz durch ihre zentralen Pfannen geführt werden. Durch diese Einrichtung soll einseitiges der Schlitten von den vertikalen Schwingungen des Wagens unabhängig werden, andererseits die Abnutzung des Schlittens durch Rollen gegen die Seiten des Schlitzes vermieden werden. Der untere Theil des Schlittens ist mit einem mit Isolirmasse ausgefüllten Schiffechen umgeben, um Wasser von der Stromzuführung abzuhalten.

Noch eine andere Type von Schlitten mit Schiefkontakten wurde durch ein Modell veranschaulicht. Die federnden Kontaktstücke sind dabei so angeordnet, dass sie sich beim Einsetzen oder Herausheben des Schlittens nach gegen die Seiten legen, sodass man den Schlitten an jeder Stelle durch den Schlitz einführen kann, ohne den Kanalverschluss öffnen zu müssen.

Ob sich diese verschiedenen gesehentlich sehr sinnreichen Konstruktionen in der Praxis bewähren werden, muss die Erfahrung lehren; aber eine Schwierigkeit ist jetzt schon vorzunehmen; nämlich die sehr bedenkliche Verminderung des Uebergangswiderstandes zwischen Schienen und Erde, welche durch die Anwendung eines Kanals mit metallenen Wänden entsteht. Herr Hanisch beachtete zwar, die Böcke sowohl als den Kanal durch Kochen in einer Mischung von Theer und Asphalt mit einer isolirenden Haut zu umgeben, aber es ist sehr fraglich, ob eine solche Isolation auf die Dauer erhalten bleibt. Durch die Anwendung eines metallenen Kanals vergrößert sich nicht nur die von der Erde herührende Oberfläche, sondern, was noch wichtiger ist, ein bedeutender Theil dieser Oberfläche kommt in ein tieferes Niveau, so liegen, wie die Erde in der Regel feuchter ist, als knapp unter dem Pfaster. Der Uebergangswiderstand zwischen Gleis und Erde wird also sehr vermindert und die Erdströme werden stärker. Dieser

Uebelstand verschwindet natürlich sofort, wenn man die Leitung im Kanal doppelt ausführt und die Schienen zur Stromrückleitung nicht benutzt.

Elektrische Straßenbahnen in Wien. Auf das Ausschreiben der Gemeindeverteilung in Wien betreffend die Herstellung eines elektrischen Bahnnetzes in Wien sind bis zu dem festgesetzten Termin von folgenden Firmen Offerten abgegeben worden: 1. Von dem Wiener Bankverein im Verein mit der Neuen Wiener Tramwaygesellschaft. 2. Von der Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin im Verein mit der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft in Wien. 3. Von der Anglobank in Wien im Verein mit der Firma Siemens & Halske. 4. Von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. 5. Von der Firma Adolf Springer in Wien. 6. Von der Electricität A. G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. 7. Von der Firma Eduard Lachmann in Hamburg.

Elektrische Bergbahn in der Schweiz. Wie die „Münch. N. N.“ berichten, wird der Eidgenossenschaft demnach ein Koncessionsgesuch für eine elektrische Bergbahn Meiringen-Reichenbach-Schelderg-Griedelwald eingereicht werden. Die nötige Kraft liefert der Reichenbach 360 PS und bereits erworben. Die technischen Vorarbeiten sind zum grössten Theile beendet und die Geleitrage ist geist.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrische Kraftübertragung nach der Reparaturwerkstätte der Holländischen Staatsbahn in Utrecht. Die Reparaturwerkstätte der elektrischen Triebkraft in Utrecht erhält ihre elektrische Triebkraft von einem Generator der 1500 m davon entfernt liegenden elektrischen Lichtstation. Vier entnommen bezüglich der elektrischen Kraftübertragung, folgendes der „Tydschrift v. b. Koninklijk Instituut v. Ingenieurs“ vom 1. April d. J.:

In der Fabrik für Eisenbahnmateriale in Amsterdam sind eine Anzahl Bahnen durch eine Dampfmaschine getrieben. Bei voller Belastung der Bahnen war die indizierte Leistung der Dampfmaschine 64,8 PS, welche nach Abstraktion aller Bahnen noch 22,6 PS betrug. 65% der Arbeit werden demnach verwendet, um die Transmissionen zu treiben und den eigenen Widerstand der Dampfmaschine zu überwinden. Durch Vermeidung von Transmissionen und durch die Verwendung von Werkzeugen, die die Transmissionen zu treiben und den eigenen Widerstand der Dampfmaschine zu überwinden. Durch Vermeidung von Transmissionen und durch die Verwendung von Werkzeugen tritt eine wesentliche Ersparnis an Arbeit ein. In Werkstätten, wo verschiedene Werkzeuge stets zum Gebrauch bereit gehalten werden müssen, doch nur kurze Zeit gebraucht werden, wird diese Ersparnis besonders fühlbar. Elektromotoren haben schon bei kleiner Belastung einen hohen Nutzeffekt, eignen sich daher sticht für vorliegenden Zweck. Zwar ist die Übertragung der Bewegung von dem schnell laufenden Motor nach langsam laufenden Maschinen mit Verlust verbunden, doch ist dieser infolge der kleinen Abmessungen der bewegenden Theile gering. Ausserdem hat diese Anwendung den Vortheil, dass die langen Riemen, welche viel Unterhaltung kosten, Licht wegnehmen und gefährlich sind, fortfallen können. Wo nun, wie in Utrecht, ein Elektricitätswerk vorhanden und am Tage wenig belastet ist, waren die Bedingungen für die Einführung von elektrischer Betriebskraft für die Werkstätten gegeben.

Die Leistung der unmittelbar an die Werkzeugschmaschinen zu kuppelnden Motoren wurde nach den Angaben der Fabrikanten auf 36 PS geschätzt. Bei Annahme eines Verlustes von 35% für die Bewegung der Hauptwellen und der darauf gelegten Riemen müsste eine Dampfmaschine, die 36 PS liefern, von welchen 14 PS für die Bewegung der Transmissionen vorrücken gehen.

Nimmt man an, dass bei einer Arbeitszeit von 12 Stunden die Maschinen im Mittel 6 Stunden voll belastet sind, so betrüge die von der Dampfmaschine zu liefernde Arbeit 12 · 14 + 26 · 6 = 324 PS-Stunden; die Stromarbeit bei Anwendung von Elektromotoren würde betragen 28 · 6 = 168 PS-Stunden.

Bei Dampfmaschinenbetrieb muss wegen der sehr ungleichmässigen Belastung der Steinkohlenverbrauch zu 3 kg pro PS-Stunde angenommen werden. Einschliesslich des Anbores kann der Verbrauch für 324 PS-Stunden auf täglich 1000 kg veranschlagt werden.

Der Steinkohlenverbrauch zur Erzeugung von Lichtstrom in der Station Utrecht beträgt erhaltungsgemäss nicht mehr als 2 kg pro elektrische PS-Stunde, sodass bei elektrischem Betrieb der Werkstätten der Mehrverbrauch in der Station 312 kg betragen würde. Wegen der Entzerrung der Werkstätte von der Lichtstation (1600 m) und weil aus den später er-

wählten Gründen Transformatoren eingeführt werden müssten, war ein Verlust von ungefähr 50% nicht zu umgehen. Der Steinkohlenverbrauch steigt dadurch auf 600 kg, ist aber auch immer noch geringer, als bei Anwendung von Dampfkräften.

Die Spannung des Stromes in der Centrale beträgt 190 V. Bei direkter Übertragung von 26 PS ist mit einem Spannungsverlust von 50 V eine Leitung mit einer Querschnittsfläche von 605 mm² erforderlich. Diese Leitung würde ungefähr 81 000 M kosten. Durch Erhöhung der Spannung auf 480 V kann der Leitungsquerschnitt auf etwa den sechsten Theil vermindert werden, aber es müsste dann in den Werkstätten weitestenteils teilweise wieder herabtransformiert werden, weil die kleineren Motoren nicht gut für mehr als 110 V Spannung gewickelt werden können. Man entlosch sich deshalb zur Kraftübertragung mittels Drehstroms in folgender Weise:

In der Centrale ist ein Transformator aufgestellt, in welchem Gleichstrom von 130 V in Dreiphasenwechselstrom von 1000 V Spannung umgewandelt wird. Der Motor gebraucht bei voller Belastung 53 PS und liefert 480 V, wobei noch 37 elektrische PS Spannung verbleiben. Der Strom von niedriger Spannung wird dann nach einem in einem abgeschlossenen Raum in der Mitte der Werkstätte unter dem Bureau des Werkmeisters aufgestellten Central-Schaltbrett in einen schweren Kabel geführt. An die auf dem Schaltbrett vorhandenen drei Hauptleitungen schliessen die verschiedenen Abzweigungen nach den Lampen und Motoren an. Für die Lampen sind ungefähr 19 PS erforderlich, sodass bei voller Beleuchtung noch 29 PS für die Drehstrommotoren verfügbar sind. Die Motoren sind verschiedlen angebracht. Bei den Drehbänken ist der Motor pendelnd am Fusse angehängt und es erfolgt die Uebertragung mit Riemen, bei anderen Bänken mit Schraube und Rad (Schleusenagel). Bei Schleif- und Fräsmaschinen ist der Motor direkt oder durch einfache Zahnräderübertragung mit dem Werkzeug verbunden. Beim Fallhammer ist eine Transmission nötig; auch bei den Ventilatoren ist eine Riemenübertragung angebracht. Die Kosten der 30 Motoren einschliesslich Anbringens betragen 24 000 M, während für die Transformatoren und Leitungen die selbe Summe nötig war. Eine besondere Dampfmaschine mit Kessel, Transmission einschliesslich Anbringens betragen 24 000 M, während für 27 300 M veranschlagt. Demgegenüber steht eine Kohlenersparnis von 1530 M jährlich und Verringerung der Bedienungskosten. r. H.

Elektrochemie.

Beistaubakkumulatoren der Electricitätsgesellschaft Geiselmanne m. b. H. Bekanntlich bringt die genannte Firma seit einiger Zeit sogenannte Beistaubakkumulatoren auf den Markt, bei denen die aktive Masse der Elektroden aus einem Gemenge von direkt aus Rohblei auf mechanischem Wege nach patentirtem Verfahren hergestellten Beistaub mit neutralen Körpern poröser Struktur besteht. Als Elektrodenträger werden die durch D. R. P. No. 35 296 geschützten Streifen aus gepresstem Blei verwendet. Durch die Beimengung der porösen Körper soll bewirkt werden, dass die Ueberführung des Bleisuperoxyds in Bleisulfat, wie sie bei der Entladung des Akkumulators in der positiven Elektrode vor sich geht, durch die ganze aktive Masse der Elektroden von aussen nach innen möglichst rasch und gleichmässig geschieht und daher alle Schichten der aktiven Masse bei der Stromabgabe zur chemischen Arbeit herangezogen werden. Durch diese angeblich gleichmässige Ueberführung in Bleisulfat soll nicht nur ein Heranfallen und Abbröckeln der aktiven Masse verhindert und der Spannungsabfall vermindert, die Kapazität also erhöht, sondern auch der Akkumulator gegen Tiefentladungen und gegen Entladungen mit hehem Stromtrömen möglichst unempfindlich gemacht werden. Aus diesem Grunde würde sich der Beistaubakkumulator nach den Angaben der Firma insbesondere für transportable Zwecke eignen, bei denen weitgehende Tiefentladungen und Entladungen mit stark gesteigerten Entladestromströmen häufig nicht zu vermeiden sind. Da die Firma durch Lizenzvertrag berechtigt ist, das Faure-Patent zu benutzen, dürfte die Erfindung der Anwendung des Beistaubakkumulators patentrechtliche Schwierigkeiten nicht im Wege.

Verschiedenes.

Unfall durch Elektrizität. Von einem durch den elektrischen Strom verursachten Unfall wird aus Chemnitz berichtet. Bei Telefonarbeiten fiel auf der Theaterstrasse ein Draht herab, der von den Pferden eines Fuhrwerkes ein Stück mit Fortgeschlepp wurde und mit dem Leitungsdrahte der elektrischen Bahn in Berührung kam, durch welchen ein Strom von 500 V ging. Die Pferde wurden durch den Strom getödtet. Ein Arbeiter, der den Draht, um ihn zu entfernen, mit blossen Händen anfasste, fiel zwar um und konnte den Draht nicht eher wieder loslassen, als bis er durchgeschmolzen war, kam aber mit dem blossen Schrecken davon.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 14. November 1895.)
- Kl. 5. Z. 9002. Stossschraube mit elektrischem Antrieb. — Carl Zipernowsky, Budapest; Vertr.: C. Feiert u. G. Loubier, Berlin NW, Dortheenstr. 32. 7. 3. 95.
- Kl. 20. S. 5722. Drehmechanische Steuerung von Wagen aus bewirkte Stromführung für elektrische Eisenbahnen. — Julius Sicker, Dresden. 1. 6. 95.
- Kl. 21. R. 9490. Verfahren zur Befestigung von Drähten an Isolatoren. — Heint. Radeli, Berlin NW, Alt-Moabit 98. 24. 4. 95.
- R. 9508. Fernsprechanlage; Zus. z. Pat. 78755. — Georg Ritter, Stuttgart, Angustenstr. 3. 10. 95.
- T. 4284. Elektrodespathe für Stromsammler. — Illius A. Timmis, London SW, Westminster, 9 Great George Street; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser SW, Lindenstr. 90. 25. 1. 95.
- W. 11041. Aufbau von Thermoelementen zu grösseren Batterien. — Alfred Wunderlich, Brüssel, 95 Rue Henri Maus; Vertr.: E. Deistler, Fr. Dauter u. Maesmecke, Berlin C. Alexanderstr. 38. 29. 6. 95.
- Kl. 26. St. 4193. Elektrische Warmvorrichtung für Flüssigkeiten. — Paul Stotz, Sutzgart, Neckarstr. 142; u. Friedr. Wilhelm Schindler-Janny, Kennelbach b. Sigmaringen; Vertr.: Otto Wendland, Berlin SW, Leipzigerstrasse 61. 2. 4. 95.
- Kl. 42. A. 4368. Vorrichtung zur Fernregistrierung der Schwingungslagen oder Zeigerangaben von Waage- und Messinstrumenten. — Max Arndt, Aachen, Monheimallee 49. 5. 6. 95.
- Kl. 46. Z. 3261. Elektrisch betriebener Kippapparat. — Fabrik landwirthschaftlicher Maschinen, F. Zimmermann & Co, Halle a. S. 25. 7. 95.
- Kl. 48. H. 16000. Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung poröser Metalle. — Dr. Ludwig Höpfer, Berlin SW, Anhalterstr. 6. 10. 5. 95.
- Kl. 58. K. 13172. Elektrische Anstrichvorrichtung an Pressen. — Karl Kränze, Leipzig. 19. 8. 95.

(Reichsanzeiger vom 18. November 1895.)

- Kl. 20. H. 15394. Signalanlage mit elektrischer Steuerung durch den fahrenden Zug. — William P. Hall, New York, 10 Broadway; Vertr.: C. Feiert u. G. Loubier, Berlin NW, Dortheenstr. 32. 29. 10. 94.
- Kl. 21. L. 9904. Verfahren zur Herstellung der wirksamen Masse für elektrische Sammler. — Richard Linde, Berlin NW, Gerbardstr. 7. 16. 10. 95.
- Kl. 49. H. 16218. Elektrisch behelzter Löhkolben. — Max Haas, Aue, Erzgeb. 26. 6. 95.
- Kl. 68. A. 4389. Eine Vorrichtung zum Zurückziehen einer Falle durch eine auf elektrischem Wege angelegte Gegenfeder. — Carl Achinger, Elberfeld. S. 3. 95.

Zurückziehungen.

- Kl. 75. K. 10110. Elektroden für technische Elektrolyse. — Vom 26. 8. 95.

Ertheilungen.

- Kl. 21. 84619. Vorrichtung zur Regelung des Standes der Flüssigkeit in galvanischen Elementen durch Druckluft. — E. A. Wunderlich, Ulm a. D. Vom 8. 8. 94 ab.
- 84647. Regelungs- und gleichmässiger Erzeugermaschinen mit ungleichmässiger Geschwindigkeit. — J. N. Lewis, Fort Wadsworth, Richmond City, N. Y., V. St. A.; Vertr.: A. Mühlle u. W. Zielenki, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 14. 3. 94 ab.

- 84648. Elektrizitätszähler für ein Stromverteilungssystem für Wechselstrom. — Union Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin SW, Hollmannstr. 32. Vom 22. 5. 95 ab.
- 84649. Verfahren zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom; 2. Zus. z. Pat. 78285. — M. Hülin, Paris, 46 rue Casimir, u. M. Leblanc, 65 Allée du Jardin Anglais, Raincy, Seine u. Oise; Vertr.: A. Mühle u. W. Zielenki, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 14. 6. 95 ab.
- 84661. Contrahalter für elektrisch maschinell betriebene Theaterbühnen. — Elektricitäts-A.-G. vormalis Schuckert & Co., Nürnberg, und C. Lautenschlager, München. Vom 26. 4. 95 ab.
- Kl. 74. 84662. Antwort-Signalvorrichtung mit Zeitkontrolle für Central-Weckanlagen. — M. Vester, Leipzig, Zeitstr. 9. Vom 6. 6. 94 ab.

Versagungen.

- Kl. 21. P. 7271. Hitzdrahtmesegeräth. Vom 2. 5. 95.

Erböchungen.

- Kl. 21. 46911. 70 902. 72 620. 73 906. 74 299.

Auszüge aus Patentschriften.

Nr. 81715 vom 18. Juli 1894.

John Washington Eisenhut, Rud. Hermann und Fräulein Emilie Marie Hermann in San Francisco, Kalifornien. — Unterirdische Stromzuführungsrichtung für elektrische Bahnbetrieb.

Die beiden Hauptleiter *H* sowohl, als auch die zur Stromerzeugung an bestimmten Stellen angeschlossenen Hilfsleiter *h* sind von einander durch eine Zwischenwand *P* aus Glas oder dgl., welche an ihren Rändern mit Bleiküdem und

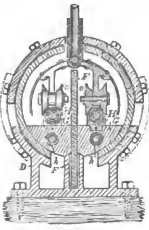


Fig. 11.

mit diesen abwechselnden Kompensationsbändern eingewickelt ist, getrennt. Die auf den Isolirblecken *z* über den Hilfsleitern setzenden Hauptleiter *H* bestehen aus einem Kern von

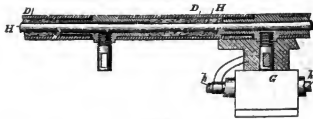


Fig. 12.

hober Leitfähigkeit und einer in Theilstrecken serletigen Hülle *D* von zeringerer Leitfähigkeit, aber höherer mechanischer Widerstandsfähigkeit. Auf den letzteren laufen die Rollen *O* des über die Glasplatte *P* gabelförmig übergreifenden Strombehalmers. Der röhrenförmige Kanal wie Fig. 11 erkennen lässt, aus von einander isolirten Platten zusammengesetzt.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verantwortlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Graphische Theorie der Mehrphasenmotoren.]

Mit Ihrer Erlaubnis möchte ich noch einmal auf dieses Thema zurückkommen, um den Motor zu vertheidigen, den Herr Heyland in Heft 44 angegriffen hat.

Ich habe die Drehmomente genau berechnet, welche der ursprüngliche Motor bei verschiedenen Schließungen und konstanter Polspannung liefert und dann jene, welche er liefern könnte, wenn er so, wie Herr Heyland vorgeschlagen hat, modificirt wird. Die Berechnung ist nach der Methode von Steinmetz mit komplexen Quantitäten ausgeführt (Transactions of the American Institute of Electrical Engineers für Juni und Juli 1895, S. 337). Da sich in die Transactions einige Druckfehler eingeschlichen haben, gebe ich hier die Formeln

$$E_0 = -n_1 e \left\{ 1 + \frac{x}{r_1} \frac{r_0 - i \omega_0}{r_1 - i x \omega_0} + r_0 - i \omega_0 (n_1 + i \omega_0) \right\}$$

$$C_0 = -k n_2 e \left\{ \frac{1}{|n_1^2 (r_1 - i x \omega_0) + \omega_0^2 + i \omega_0} \right\}$$

$$C_1 = \frac{x n_1 e}{r_1 - i x \omega_0}$$

$$i = \sqrt{-1}$$

- E_0 = die primäre Polspannung,
- n_1 = die primären Windungen,
- n_2 = die sekundären Windungen,
- e = EMK, welche von den gemeinsamen Kraftlinien pro Windung inducirt wird,
- x = Schließung,
- r_0 = primärer ohmscher Widerstand,
- r_1 = sekundärer ohmscher Widerstand,
- ω_0 = Reaktanz primär,
- ω_1 = Reaktanz sekundär bei Stillstehen,
- ω_2 = effektive Konduktanz,
- ω_3 = Suszeptanz,
- $a = n_2$
- $b = n_1$
- C_0 = Primärstrom,
- C_1 = Sekundärstrom.

Für den ursprünglichen Motor ist

$$\omega_0 = 0,175, \quad \omega_1 = 0,021,$$

$$\omega_2 = 0,178, \quad \omega_3 = 0,148$$

Wird aber der Motor detart verändert, das Vollstrom = 5 ist, so werden

$$\omega_0 = 0,584, \quad \omega_1 = 0,005,$$

$$\omega_2 = 0,584, \quad \omega_3 = 0,0497.$$

Dies gilt unter der Voraussetzung, dass der Widerstand für die Strömungskraftlinien derselbe ist wie zuvor. In der Wirklichkeit würde sich wahrscheinlich der genannte Widerstand ein wenig verändern.

Die Berechnung für $x = 0,045, 0,3, 0,5$ und 1 giebt folgende Resultate:

Ursprünglicher Motor:		Strom
Schließung	Drehmoment	
0,045	1	84° 30'
0,3	3,62	26°
0,5	5,47	40° 3'
1	4,74	56° 30'
Modificirter Motor.		74
0,045	0,928	30° 45'
0,3	2	47° 30'
0,5	1,96	67° 30'
1	0,667	76° 30'

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass der Motor in seiner ursprünglichen Form weit mehr fähig ist, grössere Ueberbelastungen zu ertragen, als wenn er so verändert wird, wie Herr Heyland vorgeschlagen hat. Dies für Kontakteinsparung. Nun ist aber auch zu berücksichtigen, dass der Generator für eine gewisse Ueberbelastung bei dem Motor seine Spannung viel weniger ändert, wenn der Motor seine ursprüngliche Konstruktion behält, als wenn er geändert wird. Die Ursache ist die, dass die Akerreaktion des Generators bei kleinerer Belastung jetzt viel grösser ist, als wenn der Motor geändert wird, während bei der zwischenden normalen Belastung die Akerreaktion für beide Fälle ungefähr gleich sind. Hieraus ergibt sich, dass im gegenwärtigen Falle der Unterchied kleiner ist, und dass also auch der Spannungsbahfall für eine Ueberbelastung kleiner ist.

Herr Heyland leit, was Steinmetz gesagt hat, dass der Leerlaufstrom 20%, bis 30% des Vollbelastungsstromes nicht überschreiten soll. Was Steinmetz in der ETZ 1894, Heft 5, 47, gesagt hat, lautet aber wie folgt: „Der Leerlaufstrom oder Erregerstrom, d. h. der Strom, der beim Leerlauf vom Motor verzehrt wird, muss klein sein und soll 20%, bis 30% des Vollbelastungsstromes nicht überschreiten, ausser in speziellen Motoren für aussergewöhnliche Zwecke, z. B. wenn der Motor im Stande sein soll, ohne grosse Gefahr die Elektrolyse ausdauernde Ueberbelastungen von mehreren hundert Prozent zu vertragen.“ Hier ist also ganz deutlich ausgesprochen, dass, wenn es sich um grosse Ueberbelastungen handelt, es notwendig wird, den Leerlaufstrom verhältnissmässig grösser zu wählen.

Endlich möchte ich noch beifügen, dass ich mir gewiss nicht eine der allgerüchtigsten Windungszahl für den fraglichen Motor gefunden zu haben, sondern dass es vielleicht möglich wäre, die primäre Windungszahl ein wenig zu vergrössern. Ich behaupte ich, dass durch jede Vergrösserung dieser Windungszahl im vorliegenden Falle die Sicherheit des Betriebes etwas vermindert wird. In einem so schwierigen Falle wie der vorliegende (es sind zwei Schwungräder elektrisch zusammengekopelt) muss der Konstrukteur natürlich in erster Linie für die Sicherheit des Antriebes sorgen. Dass Herr Heyland eine neue Maschine kritisiert hat, wundert mich gar nicht; die Vorschlag zur Änderung wäre gewiss ein richtiger, wenn es sich hier nicht um sehr grosse Ueberbelastungen handelte.

Stockholm, 14. 11. 95. Ernst Danielson.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Weekensbericht.

Berlin, 23. November 1895.

Nachdem die Börse zu sehr festen Kursen eingestiegen hatte, verlor die Tendenz auf grosse Exekutionen für Paris Rechnung — besonders in Italienischer Rente — und konnte sich nur vorübergehend etwas erholen.

Die Spekulation ist durch die Rückgänge der letzten Wochen sehr stark in Anspruch genommen und die Kurse weichen, sobald auch nur geringes Angebot vorhanden ist.

Privatdiskont 3/4, nach 2/4.

Utmogold ca. 4 1/2 %.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Nach 164,50 wieder 161,25 schliessend.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, gleichfalls sehr fest zu 2,7,75 einsetzend und wieder zu 2,77,90 schliessend.

Berliner Elektrizitätswerke. Ebenfalls nach 246,50 zu 240,90 schliessend.

Mix & Geusat. Still zu ca. 183,75.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Nach 780 zu 725 schliessend.

Schwartzkopff. Still zu Kursen zwischen 245,— und 237,75.

Elektrizitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co. Nach 212,50 matt bis 200,75. Schluss wieder 210,50.

General Electric Co. und Westinghouse Electric Light Co. — Etwas matter bei sehr stillem Geschäft.

Metalle. Kupfer: ziemlich unverändert.

Chilibras: 45,— per 3 Mon.

Blei: fest.

Spanisches: Lstr. 11. 12 & p. t.

A.-G. Strassenbahn und Elektrizitätswerk Altenburg. Nach dem ersten Geschäftsjahr der Gesellschaft würde der Betrieb am 18. April d. J. eröffnet und bis Ende Juni werden insgesamt 189 473 Personen befördert mit einer Gesamt-einnahme von 18 806 M, wozu noch 10 345 M Zinsen treten. Nach Abzug der Unkosten, 10 378 M Bausinsen und 648 M Gründungs-spesen verbleibt ein Reingewinn von 214 M, der nach Abzug der Reserve auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. Die Gesellschaft veröffentlichte soeben ihren Bericht über das Geschäftsjahr von 1. Juli 1894 bis 30. Juni 1895. Wegen des allgemeinen Interesses, den derselbe in Anspruch nehmen kann, bringen wir denselben in seinem Haupttheile nachstehend zum Abdruck. Es heisst in demselben:

„Nicht epochenmachenden Neuerungen, sondern der Ausgestaltung früherer Erfindungen war das abgelaufene dreizehnte Geschäftsjahr unserer Gesellschaft gewidmet. Die Ausdehnung des elektrischen Lichtes nimmt ungeachtet der Fortschritte anderer Beleuchtungsarten immer gewaltiger Dimensionen an, vertheilt sich aber auf die verschiedensten Artströmungen scheinen der Industrie und dem Klein-gewerbe neue Bahnen zu eröffnen. An der Spitze steht das von uns zuerst vorgeführte Drehstromsystem, welches die Anwendung von grösseren Naturkräften mittels Fernleitung.“

Elektrische Bahnen fanden in gleichem Masse die höchste Jalousie der Beachtung, wie die Gunst des Publikums, seit ihre Ueberlegenheit über animalische Traktion erkannt wurde; langsamer entwickelte sich die elektrische Städtelocalität, die sich in der letzten Zeit grössere und mildere Kommunen zum Schutze ihrer Gaswerke jetzt vorziehen, die Elektrizität in eigene Verwaltung zu nehmen.

Alle Zweige unserer Industrie finden An-erkennung und Absatz, weil über die Grenzen Deutschlands hinaus, soweit nicht unübersteigbare Zölle oder Schutzmassregeln die Einführung unserer Erzeugnisse hindern.

Der Warenumsatz ist gegen das vorige Jahr gestiegen, trotzdem keine der grossen Unternehmungen zur Abrechnung gelangte konnten. Angesichts der vorliegenden Lieferungsverhältnisse, welche unsere Fabrikations-tätigkeit auf Jahre hinaus beanspruchen, mussten wir auf Erweiterung und Vermehrung unserer Arbeitsstätten und Werkzeuge bedacht sein. Die Mittel hierfür wurden bekanntlich durch die ausserordentliche Generalversammlung vom 30. April a. c. soweit bereit gestellt, als sie zur Erwerbung des neuen Terrains dienen. Dasselbe ging gegen Gewährung von 2 Millionen unserer Aktien und 341 667,26 M Baarzahlung in unseren Besitz über; die Verrechnung findet mit Ausnahme geringfügiger Beträge im neuen Geschäftsjahre statt. Nach den von uns insinwen bewirkten Abänderungen umfasst die neu erworbene Fläche 84 541 m²; sie erstreckt sich längs des Humboldtbahnes von der Brunnens- bis zur Insulinstrasse und soll durch eine Tunnelbahn mit der bisherigen Maschinenfabrik verbunden werden. Die umfangreichen Bauten der neuen Fabrik „Lagerhof“ werden mit solchen Mitteln gefördert, dass wir hoffen, sie im Laufe des Sommers 1896 in Benutzung nehmen zu können.

Die Zahl der Angestellten und Arbeiter unserer Gesellschaft hat sich von 3 956 im Vorjahre auf 5 121 erhöht. Die Produktion wuchs dementsprechend, und es wurden beispielsweise 2049 Dynamos und Elektromotoren mit 22,5 Millionen Watt (ca. 30 000 PS) Leistung hergestellt. Die Fabrikation grosser Dynamos entwickelte sich in erfreulicher Weise. Die ersten wurden an die Elektrochemischen Werke in Bitterfeld geliefert; gegenwärtig liegen Bestellungen für mehr als 2000 Dynamos mit 58,5 Millionen Watt (ca. 80 000 PS) Leistung vor, darunter 26 Maschinen von mehr als 1000 PS jede.

In der Apparaturtechnik scheint die Herstellung von Heizapparaten zu einem umfangreichen Fabrikationszweige sich zu gestalten; dieselben finden wie im Inland, auch in fremden Ländern bereits ausgedehnte Anwendung. Mit der Konstruktion einer vorzüglich wirkenden Bogenlampe für Wechselstrom

ist einem dringenden Bedürfnisse abgeholfen, und ein bemerkenswerther Aufschwung dieser Fabrikation bewirkt. Auch die Einrichtungen zur Herstellung eines Elektrizitätsmessers, der frühere Konstruktionen, insbesondere in Bezug auf Genauigkeit der Registrierung übertrifft, wurde soweit vollendet, dass wir damit in die Grossfabrikation einreten konnten.

Wie „Stabilität“, hat sich das in bedeutenden Mengen neuerdings hergestellte „Mikanit“ als Isolationsmaterial für hohe Spannungen raschen Eingang verschafft. Auch die Erfindung von Gummi-fabrik, der diese Zweige angehen, hat ihren Kundenkreis so erweitert, dass wir einer umfassenden Vergrösserung dieses Betriebes uns nicht länger enthalten dürfen.

Die Zahl der theils im Betriebe, theils im Bau befindlichen Strassenbahnen unseres Systems ist von 19 auf 29, die Bahnlänge von 195 km auf 383 km, die Zahl der Motorwagen von 350 auf 650 gestiegen. Die Kraftstationen dieser Bahnen entsprechen einer Leistung von 11 200 PS gegen 6 500 PS im Vorjahre.

Die Stadtbahn Halle hat auch im vorliegenden Jahre befriedigende Verkehrsergebnisse errreicht. Die Verhandlungen mit der Halleschen Pferdebahn über Einführung des elektrischen Betriebes sind zum Abschluss gekommen, und mit der Stadtgemeinde ist wegen Veranschlagung beider Unternehmungen und einheitlicher Betriebsführung auf dem Bahnhofsplatze ein Abkommen geschlossen worden, sobald die staatliche Aufsichtsbehörde den elektrischen Betrieb auf der jetzt noch mit Pferden betriebenen Strassenbahn genehmigt. Auf Antrag der Stadtgemeinde ist die Bahnanlage um die Zeit dem Herrn Regierungspräsidenten vor.

Die elektrischen Strassenbahnen in Plauen I. V. in Abt. von uns in Verbindung mit der Bahn ein Elektrizitätswerk zur Beleuchtung der Stadt von uns errichtet werden konnte, und in Königsberg sind dem Betriebe übergeben, auch wurde — zum Theil erhebliche — Erweiterungsanlagen der Strassenbahnen in Christiania, Kiew, Chemnitz und Lübeck betriebsfertig. Die Strassenbahn in Plauen ist zum Zweck der Umwandlung in eine Aktiengesellschaft gegen Baarzahlung per 1. Januar 1896 vorkauf worden.

Im Bau befanden sich ausser den bereits im vorigen Geschäftsbericht erwähnten Strassenbahnen in Spandau, Danzig, Kiel solche in Strassburg, Stuttgart und Bilbao, welche sämtlich von uns als ausschliesslich elektrischer Betrieb übergeben, ferner die sogleich als elektrische Bahnen koncessionierten Unternehmungen in Leipzig, sowie in Genua und Umgehoht. Von diesen wurden die Bahnen in Strassburg wenige Tage nach Abschluss unseres Geschäftsjahres in Betrieb gesetzt; derselbe konnte in Stuttgart auf einem Theil der Strecken Mitte September und in Genua bis fast zur Hälfte des Monats d. Societa di Ferrovie Electriche e Funicolari gehörigen Netzes Anfang Oktober 1895 begonnen werden. Die Betriebseröffnungen in Spandau und Bilbao stehen in weilem Monate, die in Kiel, Danzig und Leipzig in der ersten Hälfte des Jahres 1896 zu erwarten. Der mit einem Kapital von 5 250 000 M gegründete A.-G. Leipziger Elektrische Strassenbahn haben wir unsere Koncessionsrechte unentgeltlich übertragen, indem wir den Bau des aussichtsreichen Unternehmens in Genua überlassen und uns an dem Konsortium zur Verwertung der Aktien der Leipziger Elektrischen Strassenbahn beteiligten.

Das Bahnocternehmen in Genua hat in dem abgelaufenen Geschäftsjahre einen erwarteten grossen Aufschwung dadurch genommen, dass wir die Societa di Ferrovie Electriche e Funicolari, deren Aktien wir bekauntlich besaßen, zum Erwerb sämtlicher Aktien der Societa del Tramway Ortoali veranlassten, einer Gesellschaft, die mit den Koncessionsrechten zum Bau und Betrieb elektrischer Tramwaybahnen für den Osten von Genua und für die Vororte bis Nervi ausgearbeitet war und für die Vororte bis Nervi ausgearbeitet war. Die Gesellschaft hatte mit dem Bau noch nicht begonnen, wir werden daher ihr Bahnetz mit dem der Societa di Ferrovie Electriche e Funicolari zusammenbauen und einen einheitlichen Betrieb vorbereiten.

Nahzu gleichzeitig mit dem Erwerb der Societa del Tramway Ortoali wurde von uns und dem Betrieb eines Elektrizitätswerkes zur Erzeugung von Licht und Kraft errichtet. Wir haben mit Zustimmung der Stadt Genua dieses Verträge mit allen Rechten und Pflichten auf eine von uns gegründete Italienische A.-G. „Officine Electriche Genua“ übertragen. Die Interessen dieser drei Gesellschaften weisen auf eine enge Zusammengehörigkeit hin, um alle Vortheile zu geniessen, welche sich aus der Zusammenlegung der Betriebe ergeben. Wir sind in technischer und wirtschaftlicher Be-

ziehung eine starke Position geschaffen, welche durch einen besonderen Umstand noch begünstigt worden ist. Es ist uns nämlich gelungen, auch für die seit Jahren bestehende grosse Pferdebahn der Compagnie Generale Francaise, welche Genoa mit Sampierdarena, Pegli, Voltz und Pontedecimo verbindet, eine Transaktion in die Wege zu leiten, durch welche dieses Unternehmen in den Besitz einer neugegründeten, italienischen A.-G. Unione Italiana übergeht. Wenigleich wir an dieser direkt nicht beteiligt sind, so haben wir einen massgebenden Einfluss auf den Bau und Betrieb der Unternehmung, nicht minder im eigenen Interesse, als dem der hiesigen Geneser Gesellschaften uns zu sichern vermocht. Diese drei Bahnen werden nach koncessionsmässigen Aus- und Umbau zusammen ein Netz von rund 90 km Geleislänge, 180 Motorenwagen und über 100 Abstragewagen neben einer 14 km langen Drahtseilbahn im Betriebe haben und von der Centralstation der Officine Elettriche (Genovesi) den elektrischen Strom beziehen. Nachdem die Unternehmungen soweit durchgeführt waren, durften wir die weitere Durchführung der Finanzgeschäfte der mit einem Kapital von 80 Millionen Francs unter unserer Mitwirkung gegründeten Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich überlassen, welche den grösseren Teil unseres Aktienbesitzes inzwischen erworben hat.

Die zur Zeit mit Pferden betriebene Strassenbahn in Bromberg ist durch Kauf in unser Eigenhumb übergegangen, nachdem wir die Koncession für den Bau und Betrieb eines elektrischen Werkes in dieser Stadt erhalten hatten. Die behördliche Koncession für den Betrieb dieser Bahn mit Elektrizität liegt schon vor. Nach Einführung desselben soll Bahn und Elektrizitätwerk zu einem gemeinsamen Unternehmen verschmolzen werden.

Bei Abschluss des Geschäftsjahres hatten wir ferner mit noch 12 Babuerverwaltungen Verträge abgeschlossen bzw. präliminirt. Eine dieser Geschäfte, die elektrische Einrichtung der Nürnberg-Fürther Strassenbahngesellschaft, ist bis heute soweit gediehen, dass mit dem Bau begonnen werden konnte.

Die Gesamtleistung der Centralstationen für Licht- und Kraftwerke, welche wir theils für eigene, theils für Rechnung Dritter bauen, und über die wir uns zumeist schon im letzten Bericht geäußert haben, betragen 1000000 von Bahnen, rund 25 Millionen Watt (38 000 PS). Neue Concessionen wurden uns ertheilt für die Städte Magdeburg, Deidesheim und Schmalz, sowie für die Kreise Teltow und Niederharm (Oberpreuss). Wir beabsichtigen, die Werke zunächst für eigene Rechnung zu bauen und zu betreiben, um sie später eventuell auf Lokalgesellschaften zu übertragen, die nach dem Drehtrommsystem erbaute Centrale Strassburg hat rechtzeitig den Betrieb eröffnet, um die Stromlieferung der Landesausstellung daseibst überreichen zu können.

In der Centrale an der Oberpreuss hoffen wir, den ersten Ausbau im nächsten Sommer zu vollenden; schon jetzt sprechen sich die werten Grossen zu gutem, denn unser Projekt gestattet die Ausdehnung der Kraftstation auf mehr als 50 000 PS und die Vertheilung der Ströme auf alle um Berlin liegenden Städte und Vororte.

Für Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung, die von den Herren Revisoren geprüft und mit den Büchern übereinstimmend gefunden worden sind, beantragen wir Entlastung, indem wir bemerken:

Die in Effekten hinterlegten Kautelen haben einen Zuwachs von 188 885,00 M., das Effektenkonto von 1299 288,00 M. Unser Besitz an Effekten besteht im Wesentlichen aus Preussischen 3- und 4-procentigen Kopsols, Deutscher 3- und 4-procentiger Reichsanleihe, Berliner 2-procentiger Staatsanleihe, italienischer 5-procentiger Rente, Obligationen der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, Aktien der Berliner Elektrizitätswerke, der Genueser Gesellschaften, der A.-G. von J. C. Spinn & Sohn, Kieler Strassenbahn, Allgemeinen Lokal- und Strassenbahn, Elektrochemische Werke. Bei unserer allfälligen Einstellung, welche in Höhe von 7 269 128,73 M. besteht, haben wir die nötige Vorsicht walten lassen.

Die Gesellschaften in Wannee- und Trabrennbahn verwenden ihre Überschüsse zu Ab- und Rückstellungen; in Eisenach sind die Dividenden mit 1/2 auf 4%, eine weitere Verbesserung an Konsumenten, als durch die projektierte elektrische Bahn zu erwarten.

Die A.-G. vorm. J. C. Spinn & Sohn konnte 6% gegen 4% im Vorjahre vertheilen. Die

Gesellschaft hat, wie beabsichtigt, unsere Abtheilung für den Verkauf von Beleuchtungskörpern käuflich übernommen und ist in allen Zweigen ihrer Thätigkeit gut beschäftigt.

Befriedigend entwickelt sich die Allgemeine Lokal- und Strassenbahngesellschaft seit Durchführung der elektrischen Zugkraft auf vielen Linien. Die Gesellschaft, welche zuletzt 7% Dividende vertheilt und steigende Betriebsziffern auch in diesem Jahre wieder verzeichnet, hat für Grundkapital um 2 Millionen Mark erhöht, um die Kieler und Dausiger Strassenbahnen von uns zu erwerben. Die Umwandlung der elektrischen Betriebe erfolgt für ihre Rechnung.

Die Elektrochemischen Werke in Bitterfeld sind nach Überwindung mancher Schwierigkeiten, die dem Grossbetriebe sich entgegenstellten, in die regelmässige Fabrikation eingetreten, und ihre Fabrikate werden raschen Absatz. Man hat deshalb die Erweiterung der Stammmfabrik auf die doppelte Produktion in Angriff genommen.

Unser Installationsbüreau München haben wir in ein bayerisches Gesellschafts m. b. H. umgewandelt, deren Eintragung beantragt ist. An den Lokalgesellschaften in Schwandorf und Herrmannsdorf haben wir ein Interesse wegen der von uns zu bewirkenden Leitungen.

Die Gesellschaft „Elektromotor“ m. b. H. haben wir gemeinschaftlich mit den Berliner Elektrizitätswerken organisiert, um dem Kleingewerbe bei den Bezügen von elektrischen Kraftmaschinen jede mögliche Erleichterung zu verschaffen. Die bisherigen Resultate sind günstig.

Die Krankenkassen- und Pensionsfondskonten, welches von uns verwahrte Effekten umfasst, ist durch Auslösung um 2000 M. reducirt; entsprechend vergrössert sich das betreffende Konto im Kredit der Bilanz. (Das Konto steht mit 229 578 M. zu Buch.)

Der vor zwei Jahren begründeten Stiftung für weibliche Angestellte und Hinterbliebene der Angestellten und für weibliche Angestellte wurden im Laufe des Geschäftsjahres seitens der Verwaltung Zuwendungen gemacht, sodass der Betrag auf 800 M. angewachsen ist. Derselbe wird durch ein Kuratorium selbstständig verwaltet. Da die Anträge um Unterstützung sich mehren, beantragen wir, uns für die Zwecke dieser Institution 25 000 M. zur Verfügung zu stellen.

Die Zinsen des Pensions- und Unterstützungs-fonds sind im laufenden Jahre zum ersten Male der weiblichen Angestellten und Hinterbliebenen der Angestellten und für weibliche Angestellte wurden im Laufe des Geschäftsjahres seitens der Verwaltung Zuwendungen gemacht, sodass der Betrag auf 800 M. angewachsen ist. Derselbe wird durch ein Kuratorium selbstständig verwaltet. Da die Anträge um Unterstützung sich mehren, beantragen wir, uns für die Zwecke dieser Institution 25 000 M. zur Verfügung zu stellen.

Das Wechselkonto steht mit 197 973,81 M. gegen 247 198,64 M. zu Buch, das Hypothekenkonto mit 55 000 M., indem es hauptsächlich eine Hypothek ausserem, im Vorjahre verkauften der Grundstück Friedrichstrasse 25 befreit, der Nutzen aus diesem Verkauf einschliesslich im Geschäftsgewinn.

Das Inventarkonto wurde einschliesslich einer Extraabrechnung von 26 169,90 M. bis auf 1 M. abgeschrieben. Die Konten für Fabrikmesslin, Werkzeuge, Modelle, sowie für Maschinen und Apparat, deren Zugänge sich aus der Arbeitvermehrung ergeben, erfahren ausser den üblichen Abschreibungen von 20 bzw. 10% eine Extraabreibung von insgesamt 469 728,90 M., welche die ungenutzten Insanspruchnahme aller unserer Einrichtungen berücksichtigt.

Auf dem Grundstücke unserer Gühlampenfabrik, Schlegelstrasse 26, sind Neubauten für 89 773,80 M. ausgeführt worden, doch erwiesen sich die verfügbaren Räume gegenüber dem schätzten dieser Fabrikation, deren Arbeiterzahl sich in weniger als 15 Monaten um 20% erhöht hatte, weitaus zu gering, und wir mussten uns unternommen für eine beträchtlich grössere Fabrikation vorbereiten, als der Weltmarkt immer bedeutendere Mengen unserer Gühlampen aufnimmt. Durch Erwerbung des Nachbargrundstückes Schlegelstrasse 27 ist das Fabrikationsvermögen auf 175 auf 400 Quadratfuss erhöht worden. Wir werden zunächst den Hinterland des für 555 794,30 M. erworbenen Grundstückes der Fabrikation nutzbar machen, welches das Vordergebäude als Zinshaus erhalten bleibt.

Die Erwerbung des Hauses Ackerstrasse 71, welches unser Grundstück zu einem in sich abgeschlossenem Strassenblock zusammengefasst gelangte im verflossenen Jahre nachträglich zum Ausdruck.

Auf elektrische Boote haben wir noch 500 M. abgeschrieben, die dieselben sind für das Jahr 1896 an die Spree Havel-Dampfschiffahrtsgesellschaft „Stern“ verpachtet.

Der Besitz der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft an Patenten hat sich gegen das Vorjahr nicht wesentlich vermindert, eine Anzahl von Gebrauchsmustern ist zur Eintragung gelangt, welche für Detailkonstruktionen und Messartikel im Inlande ausreichende Schutz gewähren.

Aus dem Kontokorrentkonto ergibt sich die Fälligkeit unserer Mittel, denen den Forderungen gelangt, welche für Detailkonstruktionen und Messartikel im Inlande ausreichende Schutz gewähren.

Unsere Bestände an fertigen und halbfertigen Fabrikaten sind unter Abrechnung der gestellten Vorschüssen mit 1 639 984,50 M. inventarisiert; ein Betrag von 4 101 866,3 M. bezieht die Arbeiten und Ausführungen, die zu Selbstkosten eingestellt, erst im laufenden Jahre zur Abrechnung gelangen.

Das Konsortialkonto hat sich um circa 1 088 640,96 M. auf 1 924 807,77 M. vermindert, nachdem die Konsortien Aluminium-Industrie, die Stille der Vermögensgesellschaft inwieweit A.-G. mit Nutzen zur Abrechnung gelangten. Ueber die anderen auf diesem Konto verbuchte Werke bemerken wir:

Ueber die Ausstattung der Lander Wasserkraft bei Gweln hat das Konsortium noch nicht endgültig entschieden. Dagegen ist für die Ausbeutung der Wasserkraft des Rhöns an die Stille der Vermögensgesellschaft inwieweit eine Aktiengesellschaft mit 4 Millionen Mark Grundkapital getreten, deren Elektrizitätswerk unter unserer Mitwirkung ausgeführt werden soll. Auch die Stationen in Barcelona und Sevilla sind noch im Bau.

Die Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen führt als erstes Objekt den Bau einer Tunnelbahn unter dem Spreetisch aus, wofür unserer Beihilgung ein besondere Konsortium zusammentrat.

In Halle ergab der Stadtbahnbetrieb einen verhältnissmässigen Gewinn von 6 1/2%, in Karlsruhe die zur Zeit mit Pferden betriebene Tram Bahn einen solchen von 6%.

Unsere Beihilgung an der im Bau begriffenen Tunnelbahn unter dem Spreetisch aus, wofür unserer Beihilgung ein besonderes Konsortium zusammentrat.

Die Gewinn- und Verlustkonto erweisen die vorerwähnten Abschreibungen; ausserdem haben wir an Vorarbeiten für elektrische Bahnen und Centralstationen 111 845,25 M. in Ausgabe gestellt und 44 921,10 M. für Kosten, die durch Verlegung von Werkstätten auf dem vergrösserten Komplex Ackerstrasse entstanden sind.

Das Handlungskostenkonto schliesst mit 36 592,22 M. weniger, als im Vorjahre ab, wovon 15 585,65 M. auf den wachsenden Beitrag der Berliner Elektrizitätswerke entfallen.

Der Geschäftsgewinn beträgt	4 085 764
Mark	1998 594
minus mehr	229 996,24

Den Überschuss auf Gewinn- und Verlustkonto abziehen wir vor, wie folgt, zu verwenden:

1% Dividende	239 996,24
Tantieme des Aufsichtsrathes	10 000,-
Vertragsmässige Tantieme an den Vorstand	165 000,-
Gutschrift an Berlin an den Aufsichtsrath	10 000,-
Wohlfahrtseinrichtungen	25 000,-
Vortrag per 1895/96	67 312,80
Summa	5 677 318,28

Was die Aussichten für das laufende Geschäftsjahr betrifft, so bemerken wir, dass bei angemessenen Preisen der Werth und Umfang der vorliegenden Aufträge die Ziffer des letzten Berichtes wesentlich übersteift.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an Personen des Redaktionspersonals, sondern wie folgt zu adressiren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 28, Monbijouplatz 4.

Schluss der Redaktion: 28. November 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Dörmann in München.
Redaktion: Gustav Kapp und Jul. K. Wast.
Redaktion nur in Berlin, N. O. 24. Monbijouplatz 8.

Die **Elektrotechnische Zeitschrift**
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-
Preisdirekt. Nr. 2090) oder auch von der unterzeichneten
Verlagsanstalt zum Preis von M. 30/- (20/- für den
portofreie Versandung nach dem Auslande) für den Jahrgang
bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlags-
anstalt, sowie von allen solchen Anzeigenverleibern
zum Preise von 40 Pf. für die gewöhnliche Zeitspalt-
anzahlungen.

Bel 6 11 19 30 5maliger Aufgabe
besteht die Zeile 35 30 25 20 Pf.
Stellungsanzeigen bei direkter Aufgabe mit 50 Pf. für
die Zeile berechnet.

REKLAMEN werden nach Vereinbarung beigegeben.

Alle Mittheilungen, welche dem Versand der Zeitschrift,
die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen be-
treffen, sind ausschließlich zu richten an die
Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin
N. O. 24. Monbijouplatz 8.
Fernsprechnummer III 139. Telegramm Adress: Springer-Berlin, Monbijou.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschien — 844 — dem Jahre 1890 vordringt mit dem bisher
in München erschienenen Centralblatt für Elektro-
technik — in wöchentlichen Heften und berichtet, unter-
stützt von den hervorragendsten Fachleuten, über alle
das Gesammtgebiet der angewandten Elektrotechnik be-
treffenden Vorkommnisse und Fragen in Original-
berichten, Rundschau, Korrespondenzen aus den
Mittepunkten der Wissenschaft, der Technik und des
Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden
fremden Zeitschriften, Patentberichten etc.
ORIGINAL-ARTIKELN werden gut honorirt und wie
alle andern die Redaktion betreffende Mittheilungen
werden unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. O. 24. Monbijouplatz 8.
Fernsprechnummer III. 139.

Inhalt.

- Rundschau. S. 761.**
- Die elektrische Beleuchtungsanlage des Centralbahnhofs in München, westlich der Hackerbrücke. Von W. King. S. 761.
- Zur Theorie der asynchronen Wechselstrommagneten. Von Hans Unger. (Fortsetzung von S. 758) S. 776.
- Die elektrische Anstellung in Karlsruhe. Von J. Teichmüller. (Fortsetzung von S. 765) S. 770.
- Die bisherige und die voraussichtliche zukünftige Entwicklung der Stadtstraßenbeleuchtung in Berlin. Von Ed. Landwehr. S. 774.
- Bericht der von der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken gewählten Kommission zur Untersuchung der Glühlampenfrage. S. 775.
- Literatur. S. 780. Das Wesen des Erdens. Von Emil C. Pöhlitz. — Der unsterbliche Wettbewerb. Von Dr. W. Reuling.
- Kleinere Mittheilungen. S. 785.**
- Telephonie. S. 785. Erweiterung des Fernsprechkreislaufs. — Norwich.
- Elektrische Beleuchtung. S. 790. Berliner Elektrizitätswerke. — Bremen. — Sicilianisches Elektrizitätswerk zu Casani. — Mengen (Württemberg). — Günzburg (Bayern). — Uim. — St. Petersburg. — Seix (Paranaboa, Brasilien). — Elektrisch beleuchtete Schwammbojen.
- Elektrische Bahnen. S. 792. Elektrische Stromschienen in Berlin. Elektrische Stromschienen in Darmstadt.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 792. Elektrisch betriebene Kammschiffahrt.
- Verschiedenes. S. 792. Deutsche Elektrochemische Gesellschaft. — Peking (China).
- Festste. S. 792. Anmeldeungen. — Erhebungen.
- Vereinssachen. S. 792. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Rundschaubericht). — Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Mittheilungen an die Mitglieder). — Hannoverischer Elektrotechnischer Verein.
- Briefe an die Redaktion. S. 794.
- Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 794. Börsenbericht. — Motor, A.-G. für angewandte Elektrotechnik.
- Rieflektoren der Relaktion. S. 794.

RUNDSCHAU.

Wir veröffentlichen an anderer Stelle dieses Heftes einen Bericht, den eine von der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken niedergesetzte Kommission über Ihre Untersuchungen der Glühlampenfrage ausgearbeitet und uns freundlichst zur Verfügung gestellt hat. Das Ergebnis dieser von unparteiischer und kompetenter Stelle angestellten Versuche und Prüfungen ist zunächst wenig erfreulich, denn es hat sich gezeigt, „dass — wie der Bericht sich in offenerzigster Weise ausdrückt — die Beschwerden der Konsumenten, die Glühlampen seien schlecht, sie zünden nicht, gerechtfertigt sind.“ Als Ursachen dieser bedauerenswerthen Sachlage führt der Bericht die folgenden an: Zu mangelhafte Konstruktion. — Falsche Registrierung. — Geringe Ökonomie — und ungenügende Brennauer der Lampen.

Ueber die sehr zahlreichen Untersuchungen der Kommission giebt der Bericht nur eine kurze Uebersicht, aus der wir hier einige Zahlen anführen wollen. Bei 70 von 8 Fabriken gelieferten Glühlampen, welche als solche von 16 NK angegeben waren und deren Effektverbrauch 3,25—3,50 Watt per NK betragen sollte, schwankte die Leuchtkraft zwischen 7,82 NK und 22,85 NK und der Effektverbrauch zwischen 2,8 und 6,3 Watt per NK. — Nicht viel besser ist es um das Produkt selbst der bestbekanntesten Fabriken bestellt. Eine erste, renommierte Fabrik hatte 50 Glühlampen besonders für die Untersuchungen geliefert, während die übrigen Lampen fast durchweg aus grösseren Sendungen für Konsumenten herausgegriffen wurden. Bei diesen 50 Glühlampen schwankte die Leuchtkraft zwischen 10,21 und 21,6 NK, während der Watterverbrauch durchschnittlich 4,1 per NK betrug. — Bei 10 Glühlampen zu 16 NK und 3,5 Watt per NK aus einer anderen „auch recht wohl renommierten“ Fabrik nahm die Leuchtkraft im Laufe von 48 Brennstunden um 40 bis 60% ab, während der Watterverbrauch per NK auf 5,6 im Durchschnitt stieg.

Man muss sich die Folgen dieser Verhältnisse an einem Beispiele klar machen, um dieselben würdigen zu können. An die in unserer Statistik im Heft 14 vom 3. April angeführten deutschen Elektrizitätswerke sind rund 500 000 Glühlampen à 16 NK angegeschlossen. Rechnet man die durchschnittliche jährliche Brennzeit einer Glühlampe zu 450 Stunden, so sollte bei einem Effektverbrauch von durchschnittlich 3,5 Watt per NK die gesammte jährlich in diesen Lampen in Licht umgesetzte Arbeit rund 12 Millionen Kilowattstunden betragen. Dem Bericht zufolge ist jedoch die gebräuchliche Annahme von 3 1/2 Watt per NK in der Wirklichkeit gar nicht zutreffend und es wird bei den jetzt hergestellten Lampen mit einem Verbrauch von 4 bis 5, also im Durchschnitt 4 1/2 Watt zu rechnen sein. Legen wir nun diese Zahl zu Grunde, so haben wir eine Steigerung von nahezu 30% im Watterverbrauch. Insofern also die gesammte Lichtmenge von 8 Millionen NK wirklich erzielt werden soll, müssen nicht 12 Millionen, sondern rund 15,6 Millionen Kilowattstunden jährlich verbraucht werden, was einen Mehrverbrauch von 3,6 Millionen Kilowattstunden oder, die Kilowattstunde zu 80 Pf. gerechnet, nahe an 3 Millionen Mark jährlich anspricht, welche Summe dem Nationalvermögen verloren geht. Das bezieht sich natürlich nur auf die Lampen, die von Centralen aus gespeist werden. Ueber die Anzahl Lampen, welche in Privatanlagen Verwendung finden, liegen keine verlässlichen Angaben vor; jedenfalls ist ihre Zahl auch sehr bedeutend, sodass der gesammte

Verlust eine recht beachtenswerthe Höhe erreicht.

Es ist etwas befremdlich, dass dieser Verlust bisher so wenig beachtet worden ist. Während die Elektrotechnik in Bezug auf Vermeidung von Verlusten sowohl in den Betriebsmaschinen als in den Apparaten zur Erzeugung und Umwandlung des Stromes das ordentlich Beste leistet, nimmt sie die Unvollkommenheit in den Lampen stillschweigend in den Kauf.

Dampfmaschinen und Dynamomaschinen sind heutzutage schon so vollkommen, dass ihr Wirkungsgrad sehr nahe an der theoretisch möglichen Grenze liegt und eine weitere Erhöhung derselben ist nur schwer erreichbar. In jedem Falle sind die noch möglichen Ersparnisse in der Stromerzeugung gering im Vergleich mit Jenen, welche durch bessere Apparate zur Stromverwendung erzielt werden können. Dass eine bessere Ausnutzung des Stromes in den Glühlampen bisher nicht angestrebt wurde, liegt daran, dass das Publikum gute Lampen überhaupt nicht zu schätzen weiß. Der Fabrikant von Glühlampen hat deshalb ein viel grösseres Interesse daran, die Lampen möglichst billig herzustellen, als sie möglichst gut zu machen. Es fehlt also die Anregung zu Verbesserungen. Diese ist auf dem Gebiete der Apparate zur Erzeugung des Stromes reichlich vorhanden, indem hier die Abnehmer selbst Fachleute sind, welche Verbesserungen wohl zu schätzen wissen.

Hier könnte vielleicht der Einwand gemacht werden, dass es dem Fabrikanten von Dynamomaschinen sowohl als den Leitern von Elektrizitätswerken nicht zum Schaden gereicht, wenn die Glühlampen viel Strom verbrauchen, denn beide würden, vorausgesetzt dass der Lichtbedarf auf elektrischem Wege gedeckt werden muss, einen grösseren Absatz erzielen. Die Voraussetzung ist indes unzutreffend. Die Elektrotechnik muss mit der Konkurrenz des Gasglühlichts rechnen; aber selbst wenn Gasglühlicht nicht vorhanden wäre, müsste sie den Grundsatz beibehalten, dass im Haushalt eines Volkes das, was dem Konsumenten Nachteile bringt, für den Produzenten sie dauernd von Vorteil sein kann. Deshalb muss danach bestrebt werden, die Glühlampen zu verbessern, und in dieser Beziehung hat die Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken nimmere eine zeitgemässe Anregung gegeben. Ihre Kommission hat sich nicht nur darauf beschränkt, die Mängel in den käuflich erhältlichen Glühlampen aufzudecken, sondern hat auch durch ihren Entwurf von Lieferungsbedingungen für Glühlampen, den wir am Schluss des Berichtes bringen, den Weg gezeigt, auf welchem die so nothwendige Verbesserung der Glühlampen erzielt werden kann.

Die elektrische Beleuchtungsanlage des Centralbahnhofs in München, westlich der Hackerbrücke.

Beschrieben von W. King, Ingenieur in Berlin.

Die Generaldirektion der Königlich bayerischen Staatsbahnen schrieb im Monat April 1893 eine Konkurrenz für die elektrische Beleuchtung des Centralbahnhofs in München, westlich der Hackerbrücke, unter Aufstellung eines gewissen Programms aus, in welchem unter Anderem bestimmt wurde, dass für die Hogenlampen der Gleisbeleuchtung das Gleichstromsystem bei Hintereinanderschaltung von höchstens 6 Hogenlampen, dagegen für die gesammte Innenbeleuchtung, sowohl für Bogen- als Glühlicht, das Wechselstromsystem Anwendung finden

sollte. Hierdurch waren von vornherein die wesentlichsten Bedingungen für die Projektbearbeitung und die Stromverteilung gegeben und es gelang auf diese Weise, das ganze Konsamgebiet, welches eine Längen-

Im Januar 1894 erfolgte die Genehmigung des Königlichen Staatsministeriums zur Ausführung der geplanten Anlage im ganzen Umfange, nachdem inzwischen bereits für den Rangirbahnhof Lalm eine pro-

mann, zur Aufstellung brachte. Jede derselben leistet bei $8\frac{1}{2}$ Atm. Anfangsspannung normal 180 und maximal 140 PS. Die Dampferzeugungsanlage besteht aus drei Dampfkesseln à 190 m³ Heizfläche bei 9 Atm. Betriebsdruck. Die vorerwähnten Dampfmaschinen arbeiten mit Kondensation, und wird der abgehende Dampf in einer Kondensationsanlage, bestehend aus zwei Oberflächenverdunstungskondensatoren, Patent Theissen, kondensiert. Die Kondensationsanlage ist für eine Maximalleistung von 4000 kg Dampf pro Stunde eingerichtet.

Mit der Herstellung der gesammten elektrischen Einrichtungen wurde seitens der Königlichen Generaldirektion die Firma Siemens & Halske in Berlin betraut und wardet diese nunmehr fertiggestellten Einrichtungen hierüber beschrieben.

Für die Stromerzeugermaschinen musste programmgemäss die Bedingung eingehalten werden, je eine Wechselstrommaschine für die Innenbeleuchtung und je eine Gleichstrommaschine für die Gleisebeleuchtung durch einen gemeinsamen Riemen von ein und derselben Dampfmaschine anzutreiben, um nach Abheben des Riemens die Wechselstrommaschinen ohne Weiteres als Motoren zum Betrieb der Gleichstrommaschinen benutzen zu können. Dabei musste ausserdem auf die Möglichkeit einer schnell zu bewirkenden Trennung beider Maschinen bei einem eventuellen Betriebsunfall Rücksicht genommen werden, während andererseits wegen der Riemenübertragung eine gleichzeitige Verschiebung beider Maschinen auf den Fundamenten ermöglicht werden sollte. Infolgedessen wurden die gegeneinanderstossenden Flächen der Fundament-

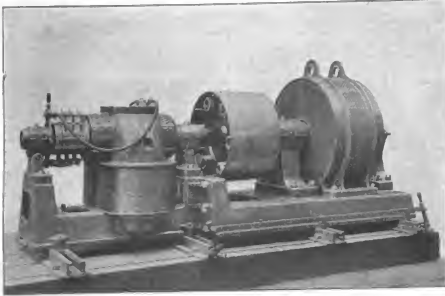


Fig. 1.

anscheidung von ca. 4,8 km besitzt, ohne besonderen Aufwand an Leitungskosten und in einfachster Anordnung von ein und derselben Maschinestation aus mit elektrischem Strom zu versorgen. Als Grundstück

visorische Gleisebeleuchtung von insgesamt 30 Bogenlampen à 16 A vermittelt Gleichstrom durch die Firma Siemens & Halske, Berlin, angeführt und im September 1893 in Betrieb gesetzt worden war. Der mo-

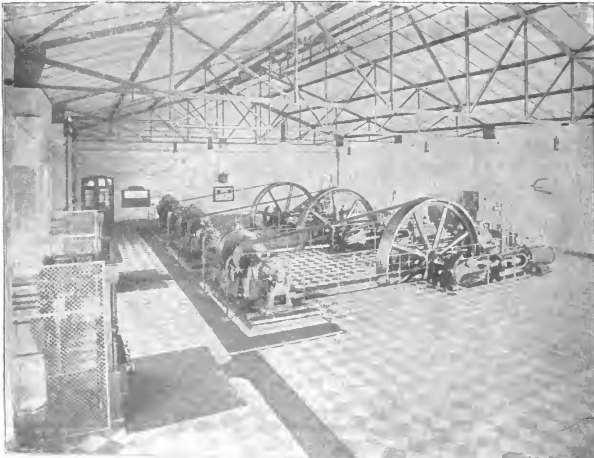


Fig. 2.

für die letztere war seitens der Generaldirektion, welche auch die Ausführung des Gebäudes späterhin selbst übernahm, ein Terrain östlich der Königlichen Centralwerkstätte angegeben.

visorische Theil der Anlage wurde von der Generaldirektion an die Maschinenfabrik J. A. Maffei in München direkt vergeben, welche drei liegende Compound-Dampfmaschinen mit Ventilsteuerung, System Wid-

platten der Wechselstrom- und der Gleichstrommaschine fluchtartig angebildet und durch eine solide, leibbare Verachraubung verbunden, während die mechanische Verbindung der beiden Dynamowellen durch

eine lösbare Gummikuppelung nach System Ralfard, welche gleichzeitig als Riemen-scheibe dient, bewirkt wurde. Auf diese Weise ist die Möglichkeit gegeben bei einer eventuellen Betriebsstörung die defekte Maschine ausser Betrieb zu setzen, während die andere Maschine des Aggregates im Betriebe belassen werden kann. Der Antrieb der in Frage kommenden Maschine geschieht alsdann einerseits entweder durch den als Riemenscheibe ausgebildeten Theil der elastischen Kuppelung, oder andererseits durch eine in der Maschinenstation zur Verfügung stehende Riemenscheibe, welche an Stelle der zweiten schmalen Kuppelungshälfte auf den entsprechenden Wellenstumpf der zugehörigen Maschine gesetzt wird. Fig. 2 zeigt einen dieser Maschinensätze. Die Verschiebung beider Dynamos beim Anspannen des Riemens wird durch die mit einander gekuppelten Narren in einfacher und gleichmässiger Weise betätigt.

Für die Bestimmung der Grösse der durch die Maschinen abzugebenden elektrischen Energie war die, in den für die bayerischen Staatsbahnen geltenden „Grundzüge für die Herstellung elektrischer Beleuchtungsanlagen in Bahnhöfen“ angestellte Bedingung maassgebend, dass die Maschinen eine den augenblicklichen Bedarf um 20% übersteigende Leistung abzugeben im Stande sein sollten. Es ergaben sich demgemäss, unter Berücksichtigung einer ausreichenden Reserve und der Anzahl der aufzustellenden Dampfmaschinen entsprechend, drei Dynamomaschinensysteme, bestehend aus je einer Wechselstrommaschine Modell R, für eine normale Leistung von 51 000 Watt bei 2000 V, und einer mit ersterer durch eine elastische Kuppelung verbundenen Gleichstrommaschine, Modell L II, für eine normale Leistung von 35 000 Watt bei 380 V, entsprechend der Hintereinanderschaltung der Bogenlampen für die Gleisbeleuchtung. Als Erregung für die Wechselstrommaschinen dient ein Theil des Stromes der Gleichstrommaschinen. Die Tourenzahl der Dynamosysteme beträgt 428 pro Minute; eine Dampfmaschine mit ihren zugehörigen Dynamos steht in Reserve. Bezüglich der Wechselstrommaschinen ist zu bemerken, dass dieselben mit einer dritten Wickelung versehen wurden, sodass durch Benützung der an den Maschinen vorhandenen dritten Kiemens diese Maschinen auch eventuell als Drehstrommotoren dienen können. Es sollte dadurch die Möglichkeit geschaffen werden, die Drehstrommotoren an Stelle der Dampfmaschinen zum Antrieb der Gleichstrommaschinen zu verwenden für den Fall, dass späterhin der elektrische Strom für die Bahnhofsbefeuchtung nicht mehr mit Dampfkraft erzeugt, sondern von dem Elektrizitätswerk „Isarwerke“¹⁾ welehem reichliche Wasserkräfte zur Verfügung stehen, bezogen werden sollte. In letzterem Falle würden die einzelnen Maschinensysteme je für sich als Transformatoren zur Umwandlung von Drehstrom von 2000 V in Gleichstrom von 380 V in Verwendung kommen, um für die Gleisbeleuchtung auf die den Wechselstromlampen gegenüber lichtkräftigeren Gleichstromlampen nicht verzichten zu müssen.

Die Wechselstrommaschinen haben 14 Pole und 50 Perioden. Die Erwärmung der Maschinen an den Eisen- bzw. Kupfertheilen beträgt nach 16-stündigem Betriebe circa 40°C über die Temperatur der Umgebung.

Zur Messung der Spannung der Wechselstrommaschinen dienen sogenannte, in einzelne Nuthen des feststehenden Ankers eingelegte Hilfwickelungen, in welchen eine zur Gesamtspannung in bestimmtem Verhältnis stehende niedrige Spannung er-

zeugt wird, welche sich durch gewöhnliche Spannungszeiger ohne zwischengeschaltete kleine Transformatoren messen lässt.

Die Disposition der Maschinenstation, von welcher in Fig. 2 eine Abbildung gegeben ist, wurde seitens der Königlichen Bahnverwaltung getroffen, welche auch die sämtlichen Banarbeiten für die Anlage ausführte. Zunächst haben die vorstehend beschriebenen drei Dampfmaschinen und die drei Dynamosysteme Anstellung gefunden, jedoch ist der für etwaige Erweiterungen erforderliche Raum in genügendem Masse vorgesehen. Da die drei Dynamomaschinensysteme durch imprägnirte, unter ihren Schienenystemen angebrachte Holzbalken von der Erde isolirt wurden, so lag die Gefahr nahe, dass bei einem eventuellen

Gleichzeitig dient die vorstehend beschriebene Vorrichtung dazu, die Maschinengeüste für Blitzschläge gegen Erde isolirt zu erhalten. Zur Verbindung der Dynamomaschinen mit den zugehörigen Schaltbrettern dienen asphaltirte Patentbleikabel, welche in nterirdischen, mit Abdeckplatten versehenen Kanälen verlegt sind.

Den Dynamomaschinen gegenüber sind zwei Hauptschaltbretter angebracht, und zwar ist das eine für die Apparate für den Gleichstrom, das andere für die Apparate für den Wechselstrom bestimmt. Auf dem Wechselstromschaltbrett befinden sich auch die Hauptstromwiderstände für die Erregerstromkreise der Wechselstrommaschinen, die für die Messung der einzelnen Ströme in den Erregerstromkreisen erforderlichen

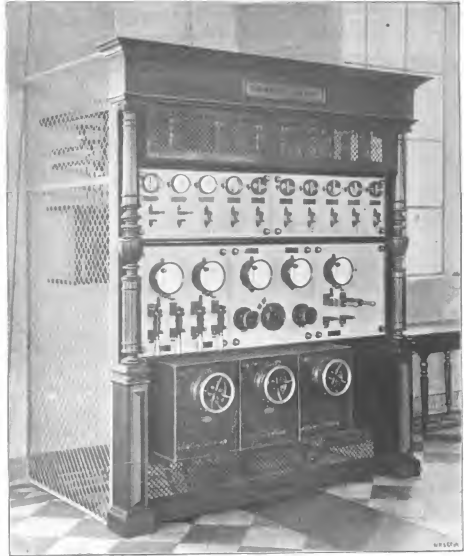


Fig. 3

Körperchluss der Maschinen das Leben der Wärter bei der Berührung der Eisentheile gefährdet würde. Um diese Gefahr auf ein Minimum herabzudrücken, wurden auf Vorschlag der Königlichen Generaldirektion die Eisentheile der drei Dynamomaschinensysteme durch einen isolirten Kupferdraht mit einander und unter Zwischenschaltung eines Induktionswiderstandes von hoher Selbstinduktion, bestehend aus einem kleinen Niederspannungstransformator mit Oel-füllung, leitend mit der Erde verbunden. An die Sekundärwicklung dieses Transformators ist eine Klingel angeschlossen, welche bei eintretendem Körperschluss in den Maschinen diesen dem Wärter anzeigt.

Stromzeiger, sowie die zur Unterbrechung dieser Erregerströme vorgesehenen Kohlen-ausschalter. Das Gleichstromschaltbrett ist ansser mit den für die Messung der Ströme erforderlichen Apparaten und den Nebenschlussregulirwiderständen mit den für die Gleisbeleuchtung besonders vorgesehenen Apparaten, nämlich Ausschaltern, Stromrichtungszeigern und Zusatzwiderständen ausgestattet, sodass die sämtlichen Stromkreise der Gleisbeleuchtung von der Maschinenstation aus bedient werden können. Die Nebenschlussregulirwiderstände für die Gleichstrommaschinen sind mit sogenannten Kurzschlusskontakten versehen, welche dazu dienen, die Schenkewickelungen der Dy-

¹⁾ ETZ 1895, Heft 46 S. 720.

namos vor etwaigem Anschalten der Maschinen in sich kurz zu schliessen, sodass ein besonders langsames Öffnen des Erregerstromkreises durch Kohlenaussehalter entbehrlich wird. Bei der Konstruktion der Schaltbretter wurde darauf gesehen, dass die für die Leitungen benötigten Bleisicherungen nicht vorn auf den Schaltbrettern, wo sie beim Abschmelzen leicht zu Verletzungen des Wärters Veranlassung geben können, sondern sämtlich hinter den Schaltbrettern angebracht werden konnten.

Fig. 5 (Gleichstrom) und Fig. 4 (Wechselstromschaltbrett) veranschaulichen die zur Ausführung gekommenen Konstruktionen, aus welchen ersichtlich ist, dass bei beiden Schaltbrettern Platz für die Apparate eines vierten Dynamoagregates vorgegeben ist, welcher bei dem Wechselstromschaltbrett einstellbar durch Anbringung eines Elektricitätszählers und des Hochspannungsausschalters für den Maschinenhaustransformator in Benutzung genommen wurde. Der

durch Vergleichung der Spannungen der parallel zu schaltenden Maschinen und hierauf folgende Gegeneinanderschaltung der zugehörigen Hilfswicklungen, wobei bei Phasengleichheit ein in die Stromkreise der Hilfswicklungen eingeschalteter Spannungszeiger keinen Anschlag giebt. Der ganze zeiger besteht daher aus zwei Umschaltern nebst zugehörigem Spannungszeiger, während für die Messung der Maschinen-spannung ein besonderer Spannungszeiger nebst Umschalter vorgegeben ist. Dem Spannungszeiger für die Parallelschaltvorrichtung wurde nachträglich eine Glühlampe parallel geschaltet, damit der Dampfmaschinenwärter aus grösserer Entfernung erkennen kann, wie er den Regulator der Dampfmaschine verstellen muss, um den für die Parallelschaltung der Wechselstrommaschinen erforderlichen Synchronismus auch in der Umdrehungsgeschwindigkeit der Dampfmaschinen herzustellen.

kennzeichnet ist. Im Uebrigen wird auf das Schaltungschema Fig. 5 verwiesen. Es verdient noch besonders erwähnt zu werden, dass die Maschinenstation mit allem, für den Betrieb wünschenswerthen Einrichtungen, als kleine Werkstätte, Photometer- und Messraum etc., versehen ist.

Die aus der Maschinenstation herausführenden Leitungen bestehen aus zwei hochgespannten Wechselstromkreisen, welche einerseits bis zum Endpunkte der Güterempfangshalle westlich der Haekerbrücke, andererseits bis zum Wasserhaus hinter dem Betriebshauptgebäude bei Laim führen; ausserdem aus neun Gleichstromkreisen für die Gleisebeleuchtung, welche letztere sich nach dem Ringfahrbahnhof Laim zu noch über das letztgenannte Gebäude hinaus erstrecken. Sämtliche Leitungen können in der Maschinenstation abgeschaltet werden. Von den Hochspannungsleitungen zweigen an geeigneten Stellen die Zuleitungen zu den Transformatoren für die Innenbeleuchtung ab, die sämtlich ausserhalb der zu beleuchtenden Gebäude in kleinen, gemauerten Häuschen untergebracht sind, welche kleinen Wärterbuden ähnlich sehen. Es haben im Ganzen zehn Transformatoren in den verschiedenen Grössen von 2,5 bis 30 Kilowatt Aufstellung gefunden, wobei in einzelnen Fällen mehrere Transformatoren in ein und demselben Häuschen installiert wurden; das Übersetzungsverhältnis der Transformatoren ist 3000 auf 120 V. Einzelne dieser Transformatoren sind zu je einer Gruppe vereinigt und in der Gruppe durch eine sogenannte Niederspannungs-Ringleitung verbunden, sodass im Falle des Defektwerdens eines der zu der betreffenden Gruppe gehörenden Transformatoren die übrigen die Versorgung des ganzen Konsums der Gruppe übernehmen. Durch geeignete, in den Transformatorenhäuschen angebrachte Marmor-Schalttafeln kann jeder einzelne Transformator sowohl von den Hoch- und Niederspannungsleitungen abgeschaltet als auch in die Ringleitung eingeschaltet werden, sodass jeder der Transformatoren entweder augenblicklich ausser Betrieb gesetzt werden oder an Stelle eines anderen Transformators den diesem gewöhnlich zufallenden Konsum übernehmen kann.

Fig. 6 zeigt die innere Einrichtung der vorstehend beschriebenen Transformatorbuden. Die Bogenlampen für Innenbeleuchtung, welche sämtlich mit einer Stromstärke von 9 A brennen, sind zu dreien hintereinander geschaltet. Bei den Installationen wurde darauf Rücksicht genommen, dass die Bedienung der gesammten Hauptinstallation möglichst von einem Centralpunkte aus vorgenommen werden kann, infolgedessen die einzelnen Gruppenleitungen von einer, an einem besonders günstigen Orte aufgestellten Schalttafel abzuweichen, welche verschliessbar in der Wand angebracht ist. In Fig. 7 ist die Ansicht einer der grösseren Installationen, nämlich der Güterversandhalle Ostlich der Haekerbrücke, gegeben.

Die Klemmenspannung für die Gleichstromleitungen von je 6 Bogenlampen von 16 A beträgt 330 V. Die Bogenlampen sind sogenannte grosse Bandlampen für achtstündige Brenndauer und sind mit Kurzschlussvorrichtung eingerichtet. Diese letztere dient im Verein mit einem, auf dem Gebäude der Bogenlampen angebrachten Eratzwiderstand dazu, beim Verlösch einer Lampe dieselbe selbstthätig aus dem Stromkreise auszuschalten, wobei gleichzeitig der Eratzwiderstand eingeschaltet wird. Es ist hierdurch ein übermässiges Anwaschen der Stromstärke in den bezüglich Stromkreisen bei plötzlichem Verlösch einer oder mehrerer Lampen ausgeschlossen. Ausserdem ermöglicht ein so



Fig. 4

Elektricitätszähler, ein Ampèrestundenzähler für Wechselstrom von 200 V und 50 A, dient zur Messung der gesammten, von den Wechselstrommaschinen abgegebenen Energie, während für den Gleichstrom ein Ampèrestundenzähler für 300 A und 330 V zu gleichem Zwecke anderweitig in der Maschinenstation untergebracht ist. Der für die Erregung der Wechselstrommaschinen benötigte Theil des Gleichstromes wird von dem Gleichstromschaltbrett durch besondere Kabel dem Wechselstromschaltbrett zugeführt und dort vertheilt. Alle für den Betrieb der Wechselstrommaschinen erforderlichen Handhabungen, also auch die Erregung für dieselben, werden mittels dem Wechselstromschaltbrett vorgenommen. Die Parallelschaltung der Wechselstrommaschinen erfolgt in einfachster Weise zunächst

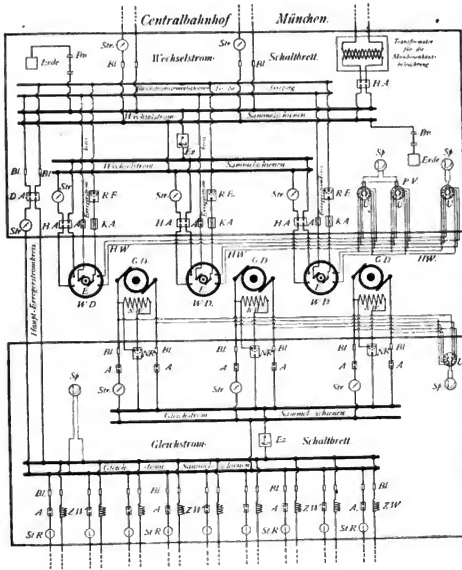
Von dem Wechselstromschaltbrett führt unter Einschaltung eines Hochspannungsausschalters ein Stromkreis zu einem seitwärts von den Dynamomaschinen an der Wand angehängten Wechselstromtransformator von 5 Kilowatt, welcher die Maschinen-spannung auf 120 V heruntertransformirt und im Verein mit einem darunter angebrachten Beleuchtungsschaltbrett zur Speisung der Lampen des Maschinenhauses dient. Zwischen den beiden Hauptschaltbrettern befindet sich an einem Fensterpfiler noch ein kleines Schaltbrett mit einigen Apparaten zur Isolationsprüfung der aus dem Maschinenhause herausführenden Speiseleitungen. Die sämtlichen Schaltbretter tragen kleine Messingschilder mit eingravirten Bezeichnungen, wodurch der Zweck der einzelnen Apparate genau ge-

Jedem Bogenlampennast befindlicher doppel-
poliger Ausschalter jede einzelne Lampe aus
ihrem Stromkreise herauszunehmen, sodass
also die Bedienung der einzelnen Lampe
auch während des Betriebes der anderen
Lampen desselben Stromkreises stattfinden
kann. Die Bogenlampen der Gleisebeleuchtung
sind sämtlich an eisernen, umleg-
baren Gittermasten 18 m hoch aufgehängt,
und die Lampen der einzelnen Stromkreise

lampen à 12 A, welche an die Nieder-
spannung - Wechselstromleitungen ange-
schlossen sind, an ähnlichen Gittermasten,
aber von 12 m Lichtpunkthöhe, und zwar
je 2 für die Ausserperrons der Güterverand-
und Güterempfangshalle und für das Be-
triebshauptgebäude bei Laim, zur Aufstellung
gekommen.

Die Leitungen sind als oberirdisch ge-
führt, blanke Kupferdrähte verlegt; nur die

Schaltungsschema



Zeichen Erklärung:

- | | |
|--|--|
| A. Ansschalter. | Sp. Spannungszeiger. |
| Bl. Bleisicherung. | St. Stromzeiger. |
| D. A. Doppelpoliger Ausschalter. | St. R. Stromrichtungszeiger. |
| E. Erregerschleifringe. | V. Doppelpoliger Spannungszeiger. |
| K. A. Kohlenanschalter. | U. Umschalter. |
| N. R. Nebenschluss-Regulirwiderstand mit Kurzschlusscontact. | Z. W. Regulirbarer Zusatzwiderstand für die Gleichbeleuchtung. |
| P. V. Vorrichtung zum Parallelschalten der Wechselstrom-Dynamos. | N. W. Nebenschlusswicklung. |
| R. E. Regulirwiderstand für die Erregung. | W. D. Wechselstromdynamo. |
| | H. A. Hochspannungsausschalter. |
| | Ez. Elektrizitätszähler. |
| | Bv. Blitzschutzvorrichtung. |

Fig. 8.

sind gegen einander versetzt, sodass eine
mehr oder weniger grosse Heiligkeit, je nach
Anzahl der eingeschalteten Stromkreise, erzielt
werden kann. Die Bogenlampen selbst
hängen in sogenannten Laternenwagen,
welche bei der Bedienung der Lampen ver-
mittelst Stahlrollen und Winde an den
Gittermasten entlang gleiten und durch ein
Gegengewicht ausbalanciert sind. Ausser den
vorstehend beschriebenen Bogenlampen für
die Gleisebeleuchtung sind noch 6 Bogen-

zu den Transformatorenbuden führenden
Abzweigleitungen und einzelne bei Kreuzun-
gen mit Telephon- und Telegraphendrähten
in Frage kommenden Theile der durch-
gehenden Leitungen sind isolirt. Die ge-
ringste Entfernung zwischen der untersten
Leitung und Schienenoberleitungen wurden
Isolatoren mit dreifachem Mantel, Modell
der Königlichen Porzellan-Manufaktur
Nymphenburg, für die Niederspannungs-

Central und Bogenbahnhöfe München

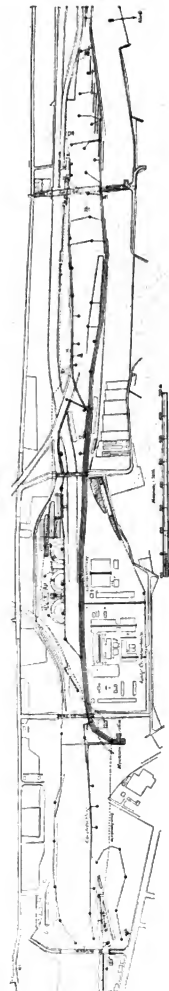


Fig. 9.

leitungen die gewöhnlichen Isolatoren der Reichs-Postverwaltung gewählt. Hochspannungs- und Niederspannungsleitungen haben besondere Leitungseinstänge erhalten, welche räumlich möglichst weit von einander entfernt gehalten sind. Die Hochspannungsleitungen sind auf ihrer ganzen Länge mit Schutznetzen, die Erdverbindung haben, versehen, sodass ein etwa abreisender Draht von diesen aufgefangen wird. Ein schematisches Bild der gesammten Leitungsführung ist in Fig. 8 gegeben. Gegen Blitzgefahr sind die Hochspannungseisen in der Maschinenstation und die Hochspannungsleitungen an den Transformatorbänden durch Blitzschutzvorrichtungen für hohe Spannung, die Wechselstromvertheilungsleitungen an den Transformatorbänden, sowie die Bogenlampenkreise der Gleisebeleuchtung in der Maschinenstation durch Niederspannung-Blitzschutzvorrichtungen gesichert. Die von den durchgehenden Hochspannungsleitungen abzweigenden Zuleitungen zu den Transformatorbänden sind an der Abzweigstelle sämtlich durch Abschmelzeicherungen für hohe Spannungen geschützt (Fig. 9); die Abschmelzeinsätze dieser Sicherungen bestehen aus dünnen Bleistreifen in Glasröhren mit herausgeführten verwickelten Messingkontaktstücken, welche leicht in die schwalbenschwanzförmigen Kontaktstücke der Isolatoren eingedrückt werden können. Vermittelt einer besonders konstruirten Hartgummizange lassen sich die Abschmelzeinsätze ohne Gefahr während des Betriebes auswechseln. Die zur festen Verbindung der beiden Isolatoren dienenden Brücken aus U-Eisen sind an den Leitungsmasten befestigt.

Ueber die Energievertheilung in dem gesammten Beleuchtungsgebiet giebt die nachstehende Tabelle Aufschluss, wobei bezüglich der angegebenen Gebäudenzahlen auf die Abbildung (Fig. 8) verwiesen wird, in welcher diese Zahlen sich in den betreffenden Gebäuden wiederfinden.

Gebäude-Nummer	Nähere Bezeichnung	Glühlampen A 100 V 12 A	Bogenlampen A 100 V 12 A
1	Güterrersandhalle . . .	136	24
2	Güter-Bürogebäude . . .	102	—
3	Güter-Empfangshalle . . .	106	12
4	Zollrevisionshütte . . .	9	—
5	Feuerhalle	1	—
6	Maschinenstation für die elektrische Beleuchtung	64	9
6a	Tunnel an der Centralwerkstätte	4	—
7	1. Lokomotivrotunde . . .	65	8
8	Mittelbau	96	—
9	2. Lokomotivrotunde . . .	67	8
10	Wasserreservoirgebäude	33	—
11	Betriebswerkstätte . . .	73	9
12	Aborte	2	—
13	3. halbe Lokomotivrotunde	23	6
15	Torfchuppen	14	—
16	Torfladerhütte	8	—
17	1. Wasserhaus	7	—
18	1. Betriebshütte	1	—
19	Aborte	1	—
20	2. Betriebshütte	1	—
21a,b	Tunnel am Betriebsprovisorium	12	—
22	Aborte	1	—
23	Betriebsprovisorium . . .	15	—
24	Betriebshauptgebäude Laim	236	2
25	Reparaturwerkstätte Laim	30	—
26	2. Wasserhaus	7	—
Summe		1111	70

Gleichzeitig wurden bereits Erweiterungsleitungen für 173 Glühlampen und zwar für die größeren Gebäulichkeiten verlegt. Aus

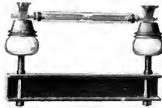


Fig. 8.

den mitgetheilten Zahlen ergibt sich unter Berücksichtigung der in denselben nicht einbezogenen 54 Gleichstrom-Bogenlampen für die Gleisebeleuchtung, dass bis jetzt ein Äquivalent von rund 2700 Glühlampen A 100 NK an die Anlage angeschlossen ist. Da einige Angaben über die Vertheilung der einzelnen Beleuchtungs-Transformatoren

auf Fig. 8, in welcher die Buden mit fortlaufenden römischen Zahlen bezeichnet sind, in nachstehender Tabelle ebenfalls mitgetheilt.

Bode No.	Nähere Bezeichnung	Glühlampen	Watt	Bogenlampen	Watt
I	An der Hackerbrücke	1	15 000	1	7 500
II	Westlich der Güterempfangshalle	1	10 000	—	—
III	Zwischen den Lokomotivrotunden	1	10 000	2	7 500
IV	An der halben Lokomotivrotunde	1	2 500	—	—
V	Ander Hirschgartenbrücke	1	2 500	—	—
VI	In Laim	1	20 000	1	7 500
Zusammen		6	60 000	4	22 500



Fig. 9.

in den Transformatorbänden interessieren dürften, sind die Grössen derselben und deren genaue Aufstellungsorte unter Hinweis

Hierzu kommt noch der Transformator von 5000 Watt für die Maschinenhausbeleuchtung.



Fig. 7



Fig. 10

Fig. 10 veranschaulicht den Theil der Gleisenanlagen zwischen der Donnersbergrand Hackerbücke. Die gesammte Gleisbeleuchtung wurde am 1. December 1894, die Wechselstromanlage, zu deren Betrieb die Genehmigung erst nach vollständiger Anbringung aller Schutznetze ertheilt wurde, am 26. Jänner 1895 dem Betrieb übergeben und beide funktionieren zur vollen Zufriedenheit des mit der Ueberwachung und dem Betriebe der elektrischen Beleuchtung beauftragten Königlichen Oberbahnmeisters in München.

Zur Theorie der asynchronen Wechselstrommotoren.

Von Hans Gürges.

(Fortsetzung von S. 753.)

Der Gesamtmagnetismus.

Wir können nun das Verhalten des Gesamtmagnetismus genauer untersuchen. Beim Mehrphasenstrom setzen wir in (1) $M_y = M_x$ und $2\pi q_y = \frac{\pi}{2}$, dann ist

$$m_x = M_x \cdot \sin 2\pi \frac{t}{T}$$

$$m_y = -M_x \cdot \cos 2\pi \frac{t}{T}$$

Durch Quadriren und Addiren der Gleichungen erhält man

$$m_x^2 + m_y^2 = M_x^2$$

d. h. der Gesamtmagnetismus ist seiner Intensität nach konstant. In einer beliebigen Richtung gemessen ist der Magnetismus, wie schon früher bemerkt,

$$m_u = m_x \cdot \cos \omega + m_y \cdot \sin \omega \quad (4)$$

$$= M_x \cdot \sin \left(2\pi \frac{t}{T} - \omega \right)$$

Das Maximum des Magnetismus liegt demnach in einer Richtung ω_0 , für die

$$2\pi \frac{t}{T} - \omega_0 = \frac{\pi}{2}$$

Die Richtung ω_0 ändert sich stetig mit der Zeit, und zwar ist die Geschwindigkeit der Drehung des Magnetismus

$$\frac{d\omega_0}{dt} = \frac{T}{2\pi}$$

also eine Konstante. Das Feld ist also konstant und rotirt mit konstanter Geschwindigkeit in der positiven Drehungsrichtung, d. h. umgekehrt wie der Uhrzeiger.

Beim Einphasenmotor setzen wir mit geringem Fehler $2\pi q_y = \frac{\pi}{2}$, es ist dann, wenn der Motor nahezu synchron läuft, also auch v nahezu gleich Eins ist, annähernd $M_y = M_x$ und man erhält wieder ein rotirendes Feld von nahezu konstanter Geschwindigkeit und nahezu konstanter Intensität, genau wie beim Mehrphasenmotor. Auch die Drehungsrichtung ist dieselbe. Das rotirende Feld nimmt den Anker mit wie beim Mehrphasenmotor.

Streng genommen ist das resinitrende Feld ein elliptisches, d. h. die Intensität variiert in den verschiedenen Richtungen wie der von dem Mittelpunkt einer Ellipse aus gezogene Radius vector. Zugleich ändert sich während des Umlaufes die Geschwindigkeit. Elimirt man nämlich die Variable t aus den Gleichungen

$$\left. \begin{aligned} m_x &= M_x \sin 2\pi \frac{t}{T} \\ m_y &= v \sin 2\pi q_y M_x \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - q_y \right) \end{aligned} \right\} (18)$$

so erhält man leicht die Gleichung

$$\left. \begin{aligned} (v \sin 2\pi q_y)^2 m_x^2 + m_y^2 \\ - 2v \sin 2\pi q_y \cos 2\pi q_y \cdot m_x m_y \\ = v^2 \sin^2 2\pi q_y M_x^2 \end{aligned} \right\} \dots (19)$$

Um das Gitter mit m_x, m_y zum Verschwinden zu bringen, drehen wir das Koordinatensystem im positiven Sinne um den Winkel ψ und erhalten dadurch ein neues Koordinatensystem ξ, η . Dann ist

$$\begin{aligned} x &= \xi \cos \psi - \eta \sin \psi \\ y &= \xi \sin \psi + \eta \cos \psi \end{aligned}$$

Setzt man diese Werthe in (19) ein, so erhält man

$$\left. \begin{aligned} m_\xi^2 \cdot \left(v^2 \sin^2 2\pi q_y \cdot \cos^2 \psi + \sin^2 \psi - \frac{v}{2} \sin 4\pi q_y \sin 2\psi \right) \\ + m_\eta^2 \cdot \left(v^2 \sin^2 2\pi q_y \cdot \sin^2 \psi + \cos^2 \psi + \frac{v}{2} \sin 4\pi q_y \sin 2\psi \right) \\ + m_\xi m_\eta \cdot \left((1 - v^2 \sin^2 2\pi q_y) \cdot \sin 2\psi - v \sin 4\pi q_y \cos 2\psi \right) \end{aligned} \right\} = v^2 \sin^2 2\pi q_y \cdot M_x^2 \quad (20)$$

Wird uun der Faktor von m_ξ, m_η gleich Null gesetzt, so erhält man leicht

$$\tan 2\psi = \frac{v \sin 4\pi q_y}{1 - v^2 \sin^2 2\pi q_y} \quad (21)$$

Der Winkel ψ giebt die Richtung an, in der der resultirende Magnetismus seinen grössten Werth annimmt. Diese Richtung ist gegen die X-Achse mehr oder weniger in der Richtung der Rotation des Ankers verschoben, um so mehr, je grösser die Geschwindigkeit ist. Für

$$v = \frac{1}{\sin 2\pi q_y} \dots (22)$$

ist $\tan 2\psi = \infty$, also $\psi = 45^\circ$. Wir werden später sehen, dass bei der durch (22) definirten Geschwindigkeit die von der primären Wicklung auf den Anker übertragene Arbeit genau gleich Null ist. Bei unendlich grosser Geschwindigkeit wird $\psi = 90^\circ$, d. h. das Maximum des Magnetismus fällt in die Y-Achse.

Der momentane resinitrende Magnetismus ist nach Grösse und Richtung durch

$$\left. \begin{aligned} m_u = m_x^2 + m_y^2 \\ \text{und} \\ \tan \omega_0 = \frac{m_y}{m_x} \end{aligned} \right\} \dots (23)$$

bestimmt. Die Differentiation nach t ergiebt hieraus

$$\frac{1}{\cos^2 \omega_0} \cdot \frac{d\omega_0}{dt} = \frac{m_x \frac{dm_y}{dt} - m_y \frac{dm_x}{dt}}{m_x^2}$$

und da $\frac{1}{\cos^2 \omega_0} = \frac{m_x^2 + m_y^2}{m_x^2} = \frac{m_u^2}{m_x^2}$,

so folgt

$$m_x^3 \frac{d\omega_0}{dt} = m_x \frac{dm_y}{dt} - m_y \frac{dm_x}{dt}$$

und hieraus nach Einsetzung der Werthe für m_x und m_y auf der rechten Seite aus (18) und Ausführung der Differentiation

$$\frac{d\omega_0}{dt} = 2\pi \cdot \frac{M_x M_y \sin 2\pi q_y}{m_x^3} \quad (24)$$

Diese Gleichung besagt, dass die Rotationsgeschwindigkeit umgekehrt proportional dem Quadrat der jeweiligen Intensität des resinitrenden Magnetismus ist, oder auch dass der Radius vector m_u in gleichen Zeiten gleiche Flächen beschreibt (analog dem zweiten Kepler'schen Gesetz).

Es ist noch zu bemerken, dass das Feld ein völlig kreisförmig werden kann, denn dazu müsste entweder $2\pi q_y = \frac{\pi}{2}$ sein, oder

die Komponenten m_x und m_y müssten nicht einen Rechten, sondern den Winkel $(\pi - 2\pi q_y)$ mit einander einschliessen¹⁾. Das Feld kann immer zerlegt werden in ein rotirendes Feld von konstanter Intensität und konstanter Geschwindigkeit, die eben die des Synchronismus ist, und in ein pulsirendes, d. h. wie ein Sinus variirendes Feld, dessen Richtung mehr oder weniger gegen die X-Achse im Sinne der Rotation des Ankers verdreht ist. Die Pulsationen können nie verschwinden, denn sie müssen auch bei synchronem Lauf hinreichen, die Y-Komponente des Magnetismus zu erzeugen.

Betrachten wir die im Anker erzeugte

EMK bei synchronem Lauf, so ist hierfür

$$v = 1 \text{ und} \\ M_y = \sin 2\pi q_y M_x$$

und man erhält aus (6)

$$e_u = -\frac{2\pi}{T} \left[\cos \left(2\pi \frac{t}{T} + \omega \right) + \sin 2\pi q_y \sin \left[2\pi \left(\frac{t}{T} - q_y \right) + \omega \right] \right] M_x$$

Setzt man weiter

$$\omega = 2\pi \frac{t}{T} + \omega_1$$

worin ω_1 eine Konstante, so erhält man

$$e_u = -\frac{2\pi}{T} \left[\cos \left(2\pi \frac{t}{T} + \omega_1 \right) + \sin 2\pi q_y \sin \left[2\pi \left(\frac{t}{T} - q_y \right) + \omega_1 \right] \right] M_x$$

Die Periode beider Komponenten und daher auch die von e_u ist also halb so gross, wie die Periode des primären Stromes und des Magnetismus.

Thatsächlich findet man durch ein einfaches Experiment²⁾, dass bei Leerlauf im Anker Drehstrom von der halben Periode des Primärstromes erzeugt wird, wenn der Anker eine Dreiphasenwicklung besitzt, die an drei Schleifringe angeschlossen ist. Durch einen Holzstab werden neben einander fünf federnde Drähte gesteckt und ihre oberen Enden mit den beiden Klemmen der Primärwicklung und mit den drei Ankerdrähten verbunden. Lässt man nun den Motor, indem man in die Primärwicklung Strom schiekt, synchron rotiren oder fast laufen, und bewegt die fünf Drähte des Wilkes'schen Polringszappler, so entstehen Wilkes'sches Polringszappler, so entstehen fünf Punktreihen, von denen die dem Anker zugewendeten doppelt so viel Punkte zeigen, wie die dem äusseren Stromkreis zugewendeten, und zwar jede Reihe um ein Drittel des Abstandes zweier Punkte gegen die anderen Reihen verschoben.

Der primäre Magnetismus.

Aus den Gleichungen (1) und (2) folgt durch Zerlegung, indem man wieder zuerst

$$2\pi \frac{t}{T} = 0,$$

¹⁾ siehe A. du Bois-Reymond, *ETZ* 1890, Heft 28, S. 33
²⁾ Das mir von Herrn Dr. A. Krebs mitgetheilt worden ist.

sodann $2\pi \frac{t}{T} = \frac{\pi}{2}$

setzt,

$$\left. \begin{aligned} M_x' \sin 2\pi q_2' - M_x'' \sin 2\pi q_2'' &= 0 \\ M_x' \cos 2\pi q_2' + M_x'' \cos 2\pi q_2'' &= M_x \end{aligned} \right\} (25)$$

und daraus mit Hilfe von (14)

$$\left. \begin{aligned} M_x' \sin 2\pi q_2' &= \lambda (M_x - v M_y \sin 2\pi q_2) \\ M_x' \cos 2\pi q_2' &= M_x + \lambda v M_y \cos 2\pi q_2 \end{aligned} \right\} (26)$$

Für Mehrphasenstrom ist $M_y = M_x$ und

$$2\pi q_2 = \frac{\pi}{2}$$

daher erhält man leicht

$$\left. \begin{aligned} \lg 2\pi q_2' &= \frac{\pi p \alpha}{R T} (1-v) \\ M_x' &= M_x \sqrt{1 + \left(\frac{\pi p \alpha}{R T}\right)^2 (1-v)^2} \end{aligned} \right\} (27)$$

Für Wechselstrom erhält man aus (26) mit Berücksichtigung von (16) und (17)

$$\left. \begin{aligned} M_x' \sin 2\pi q_2' &= \lambda (1-v^2 \sin^2 2\pi q_2) M_x \\ M_x' \cos 2\pi q_2' &= (1+v^2 \sin^2 2\pi q_2) M_x \end{aligned} \right\} (28)$$

und hieraus die Gleichungen

$$\left. \begin{aligned} \lg 2\pi q_2' &= \frac{\pi p \alpha}{R T} \frac{1-v^2 \sin^2 2\pi q_2}{1+v^2 \sin^2 2\pi q_2} \\ M_x' &= \frac{M_x}{\cos 2\pi q_2} \sqrt{\frac{1+2v^2 \sin^2 2\pi q_2 \cos 4\pi q_2 + v^4 \sin^4 2\pi q_2}{\cos 2\pi q_2}} \end{aligned} \right\} (29)$$

Da wir nach (18) den Magnetismus direkt der Amperewindungszahl proportional gesetzt haben, so ist M_x' auch der Stromstärke in den primären Spulen proportional. Ferner ist M_x der Magnetisierungsstromstärke proportional, weil bei offenen Ankerwindungen $M_x' = M_x$ sein muss. Auch der Phase nach muss bei unseren Annahmen die primäre Stromstärke mit dem primären Magnetismus m_x zusammenfallen; es stellt daher $2\pi q_2'$ auch die Phasenverschiebung der primären Stromstärke gegen den resultierenden Magnetismus in der Richtung der X-Achse dar. Wir wissen nun aber, dass die in der Primärwicklung erzeugte EMK nur von m_x nicht von m_y abhängt. Sie muss daher in ihrer Phase um 90° gegen m_x verschoben sein. Die Phasenverschiebung zwischen der Stromstärke und der elektromotorischen Gegenkraft im primären Kreise ist daher

$$2\pi \chi' = 2\pi q_2' + \frac{\pi}{2} \dots (30)$$

Daraus folgt

$$\lg 2\pi \chi' = -\cotg 2\pi q_2'$$

Es ist also für Mehrphasenstrom

$$\lg 2\pi \chi' = -\frac{1}{1-v} \frac{R T}{\pi p \alpha} \dots (31)$$

und für Einphasenstrom

$$\lg 2\pi \chi' = -\frac{1+v^2 \sin^2 2\pi q_2}{1-v^2 \sin^2 2\pi q_2} \frac{R T}{\pi p \alpha} \dots (32)$$

Wenn man den inneren Widerstand des primären Kreises als verschwindend klein ansieht, so sind die Polklemmenspannung und die elektromotorische Gegenkraft einander genau entgegengesetzt gerichtet, also um 180° gegen einander verschoben, und die Phasenverschiebung zwischen Polklemmenspannung und Stromstärke durch die Gleichungen (31) und (32) gegeben, wenn man rechts das positive Vorzeichen setzt.

Das Drehungsmoment.

Dreht man den Anker um den Winkel $\delta \omega$, so glebt die in einer Windung dadurch hervorgerufene Aenderung im Magnetismus dividirt durch den Winkel $\delta \omega$, also $\frac{\delta m_x}{\delta \omega}$, die Dichte der Kraftlinien an den beiden Stellen an, wo sie den Draht schneiden. Daher ist

$$k_x = i_v \frac{\delta m_x}{\delta \omega} \dots (33)$$

ein Maass der drehenden Kraft für eine Windung. Nun war nach (8) und (4)

$$i_v = -\frac{2\pi}{R T} (a \cos \omega + b \sin \omega).$$

$$m_x = m_2 \cos \omega + m_3 \sin \omega.$$

$$k_x = -\frac{2\pi}{R T} (a \cos \omega + b \sin \omega) (-m_2 \sin \omega + m_3 \cos \omega) \dots (34)$$

Dieser Ausdruck stellt das Drehungsmoment einer Ankerwindung dar. Multipliziert man wieder mit

$$\frac{2\pi}{R T} \delta \omega,$$

so erhält man das Drehungsmoment für den Bogen $\delta \omega$. Integriert man nun über den ganzen Umfang, so erhält man das momentane Gesamtdrehungsmoment k :

$$k = \frac{2\pi}{R T} \int_0^{2\pi} k_x \delta \omega = -\frac{\pi p}{R T} (a m_2 - b m_3) \dots (35)$$

Setzt man für a , b , m_2 und m_3 ihre Werthe ein, so erhält man

$$k = -\frac{\pi p}{R T} \left[v \left[M_x^2 \sin^2 2\pi \frac{t}{T} + M_y^2 \sin^2 2\pi \left(\frac{t}{T} - q_2 \right) \right] - M_x M_y \sin 2\pi q_2 \right] \dots (36)$$

Nimmt man von diesem Ausdruck den Mittelwerth für eine Periode, so erhält man als mittleres Drehungsmoment

$$K = \frac{1}{T} \int_0^T k dt = -\frac{\pi p}{2 R T} \left[v (M_x^2 + M_y^2) - 2 M_x M_y \sin 2\pi q_2 \right] \dots (37)$$

Für Mehrphasenstrom erhält man aus dieser Gleichung

$$K = \frac{\pi p}{R T} M_x^2 (1-v) \dots (38)$$

Das Drehungsmoment ist also dem Quadrate des Magnetismus und dem Tourenverlust $(1-v)$ proportional. Der Ausdruck $\frac{1}{T}$ gibt nämlich die Periodenzahl in der Sekunde, also bei einem zwelpoligen Motor auch die Tourenzahl bei Synchronismus an. Der Werth $\frac{1}{T} (1-v)$ stellt daher den absoluten Tourenverlust in der Sekunde dar. Das Drehungsmoment ist für $v=1$, also bei Synchronismus, genau gleich Null.

Für Wechselstrom ist M_y durch (17) gegeben und man erhält

$$\left. \begin{aligned} K &= -\frac{\pi p}{2 R T} M_x^2 v \cdot u, \\ u &= \cos 4\pi q_2 + v^2 \sin^2 2\pi q_2 \end{aligned} \right\} \dots (39)$$

Zunächst ist zu bemerken, dass K , da $2\pi q_2$ nahezu gleich $\frac{\pi}{2}$, also $\cos 4\pi q_2$ nahezu gleich -1 ist, positiv ist, solange v

wesentlich kleiner als Eins ist. Der Motor rotirt also in derselben Richtung wie das Feld und leistet dabei mechanische Arbeit. Das Drehungsmoment ist für zwei Werthe von v gleich Null, nämlich für

$$\left. \begin{aligned} 1. \quad v &= 0 \\ \text{und} \quad 2. \quad v &= \frac{1 - \cos 4\pi q_2}{\sin 2\pi q_2} \end{aligned} \right\} (40)$$

Der Motor hat also bei Stillstand und bei einer Geschwindigkeit, die ein wenig unter der des Synchronismus liegt, die Zugkraft Null.

Betrachtet man u als Variable und bezieht v und u als Abscissen und Ordinaten auf ein rechtwinkliges Koordinatensystem, so erhält man, Fig. 11, eine Parabel, deren Hauptachse in die negative Ordinatenachse fällt und die ihren Scheitel bei A hat, wobei

$$O A = -\cos 4\pi q_2 \sim 1$$

ist.

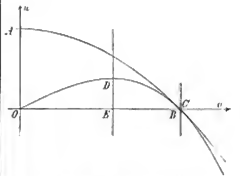


Fig. 11.

Diese Parabel trifft die Abscissenachse im Punkte B , der sehr wenig links vom Punkte C liegt, für den $v=1$ ist. Aus dieser Parabel kann man für ein konstantes M_x leicht die Kurve des Drehungsmomentes K konstruiren. Man hat nur jeden Werth von v mit dem entsprechenden Werthe von u zu multipliciren. Die so erhaltene Kurve steigt von 0 bis zu einem Maximum D an, geht bei B durch die Abscissenachse und liegt dann unterhalb dieser Achse, indem sie sich immer mehr von ihr entfernt. Daraus folgt, dass für grössere Werthe als $v=OB$ die Zugkraft negativ ist, der Motor also als Stromerzeuger arbeitet.

Das Maximum der Zugkraft wird durch die Gleichung $\frac{dK}{dv} = 0$ gefunden und liegt bei Punkt E , für den

$$v = \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{1 - \cos 4\pi q_2}{\sin 2\pi q_2} \dots (41)$$

Dieser Werth ist das $\frac{1}{\sqrt{3}}$ -fache des Werthes von v , bei dem die Zugkraft gleich Null ist.

Die Ankerstromwärme.

Nach (8) war

$$e_x = -\frac{2\pi}{T} \cdot [a \cos \omega + b \sin \omega].$$

Daher ist die momentane Stromwärme

$$\left. \begin{aligned} q &= \int_0^{2\pi} \frac{p}{2 R} e_x^2 \delta \omega \\ &= \frac{2\pi p}{R T^2} \int_0^{2\pi} (a \cos \omega + b \sin \omega)^2 \delta \omega, \end{aligned} \right\}$$

Mit Hilfe der Formeln (11) gewinnt man hieraus sofort

$$q = \frac{2 \pi^2 p}{R T^2} \cdot (a^2 + b^2) \dots (42)$$

Ferner erhält man für die mittlere Stromwärme

$$Q = \frac{1}{T} \int_0^T q dt =$$

$$\frac{\pi^2 p}{R T^2} \left[(M_s^2 + M_p^2)(1 + v^2) - 4 M_s M_p v \sin 2\pi q_T \right] \dots (43)$$

Für Mehrphasenstrom erhält man hieraus

$$Q = \frac{2 \pi^2 p}{R T^2} M_s^2 (1 - v)^2 \dots (44)$$

Die Ankerstromwärme ist also dem Quadrate des Tourenverlustes proportional und genau bei Synchronismus gleich Null.

Für Wechselstrom erhält man mit Hilfe von (17) als Werth von Q

$$\frac{\pi^2 p}{R T^2} M_s^2 \left[(1 + v^2 \sin^2 2\pi q_T)(1 + v^2) - 4 v^2 \sin^2 2\pi q_T \right] \dots (45)$$

Die nähere Untersuchung dieses Ausdruckes zeigt, dass die Stromwärme bei Stillstand ein Maximum und bei der Geschwindigkeit

$$v = \sqrt{\frac{8 \cdot \sin^2 2\pi q_T - 1}{2 \sin^2 2\pi q_T}} \dots (46)$$

ein Minimum ist. Diese letztere Geschwindigkeit liegt wieder nahe bei der des Synchronismus, fällt aber nicht mit ihr und auch nicht mit der Geschwindigkeit zusammen, bei der die Zugkraft Null ist.

Die Arbeit des Ankers.

Da wir von der Hysteresis absehen, setzt sich die auf den Anker übertragene Arbeit A in mechanische Arbeit A_m und in Ankerstromwärme Q um. Es ist also

$$A = A_m + Q \dots (47)$$

Beim Mehrphasenstrom wird bei synchroner Geschwindigkeit zugleich die mechanische Arbeit und die Stromwärme zu Null. Die mechanische Arbeit ist nämlich wegen (38)

$$A_m = K \frac{d\omega}{dt} = \frac{2 \pi^2 p}{R T^2} M_s^2 (1 - v) v \dots (48)$$

Diese Arbeit ist genau in demselben Maass ausgedrückt, wie die Stromwärme Q in (44); die Addition beider Ausdrücke ergibt daher

$$A = \frac{2 \pi^2 p}{R T^2} M_s^2 (1 - v) \dots (49)$$

Beim Einphasenstrom liegen die Verhältnisse anders. Die Stromwärme behält bei allen Geschwindigkeiten einen von Null verschiedenen Werth. Dem Anker muss also auch noch, wenn die Zugkraft und daher die mechanische Arbeit gleich Null ist, von dem primären Strome Arbeit zugeführt werden. Denkt man sich von diesem Punkte an die Geschwindigkeit noch vergrössert, so wird die Zugkraft negativ, d. h. der Motor nimmt mechanische Arbeit auf. Diese Arbeit setzt sich zunächst gemeinsam mit der vom primären Strom empfangenen in Stromwärme um. Bei weiterem Steigen der Geschwindigkeit kommt ein Punkt, wo die Ankerstromwärme ausschliesslich von der von aussen zugeführten mechanischen Arbeit geliefert wird, während die vom primären Strome aufgenommene Arbeit A gleich Null ist. Bei noch grösserer Geschwindigkeit wird auch die Arbeit A negativ, d. h. es

wird auf den Primärstromkreis elektrische Arbeit übertragen und der Motor läuft als Generator.

Die Phasenverschiebung χ' zwischen der Stromstärke und der elektromotorischen Gegenkraft im primären Kreise war durch Gleichung (32) bestimmt. Sie muss gleich π werden, wenn die vom primären Strom übertragene Arbeit gleich Null werden soll. Dies ist aber der Fall, wenn der Nenner von $\lg 2 \pi \chi'$ gleich Null wird, also wenn

$$1 - v^2 \cdot \sin^2 2\pi q_T = 0 \dots (50)$$

Nach (22) ist dann das Maximum des resultirenden Feldes genau um 45° gegen die X-Achse verdreht.

Setzt man übrigens in

$$A_m = \frac{2 \pi}{T} v K$$

für K seinen Werth aus (39) ein, so erhält man für die mechanische Arbeit

$$A_m = - \frac{\pi^2 p}{R T^2} M_s^2 v^2 u \dots (50)$$

wobei u wieder wie oben in (39) definit ist. Dieser Werth und der für Q aus (45) in (47) eingesetzt, giebt

$$A = \frac{\pi^2 p}{R T^2} M_s^2 (1 - v^2 \sin^2 2\pi q_T) \dots (51)$$

In diesem Ausdruck kommt der schon vorher abgeleitete Ausdruck $(1 - v^2 \cdot \sin^2 2\pi q_T)$

als Faktor vor.

Läuft der Mehrphasenmotor mit einer Geschwindigkeit, die grösser ist als die des Synchronismus, und der Einphasenmotor mit einer Geschwindigkeit, die grösser ist als $\frac{1}{\sin 2\pi q_T}$, so liefern sie unter Aufwendung

wählt werden. Im Uebrigen dürfen solche Maschinen nicht synchron laufen, vielmehr richtet sich ihre Leistung danach, um wieviel sie schneller als der Erreger laufen.

Der Leerlauf.

Beim Mehrphasenstrom wird das Drehmoment und die vom Primärkreis übertragene Arbeit bei Synchronismus zu Null. In diesem Falle ist nach (27) $M_s' = M_s$. Der Motor verhält sich also so, als wenn die Ankerwindungen gar nicht geschlossen wären, und die Leerlaufstromstärke ist gleich der Magnetisierungsstromstärke. Beim Einphasenmotor untersuchen wir die beiden vorher gekennzeichneten Fälle, wo entweder das Drehmoment oder die vom Primärkreis übertragene Arbeit gleich Null ist. Das Drehmoment ist nach (40) gleich Null, wenn

$$v^2 \sin^2 2\pi q_T = -\cos 4\pi q_T$$

Unter dieser Bedingung verwendet sich (29) nach einigen Umformungen in

$$M_s' = 2 \sin 2\pi q_T \cdot M_s \dots (52)$$

Da $\sin 2\pi q_T$ nahezu gleich Eins ist, so ist die Leerlaufstromstärke nahezu gleich der doppelten Magnetisierungsstromstärke, also unter gleichen Umständen doppelt so gross wie beim Mehrphasenmotor.

Die vom Primärkreis übertragene Arbeit ist nach (50) gleich Null, wenn

$$1 - v^2 \sin^2 2\pi q_T = 0$$

Daraus folgt unter Berücksichtigung von (28), da $\cos 2\pi q_T' = 1$,

$$M_s' = 2 M_s \dots (53)$$

In diesem Falle ist also die primäre Stromstärke genau gleich der doppelten Magnetisierungsstromstärke.)

(Fortsetzung folgt.)

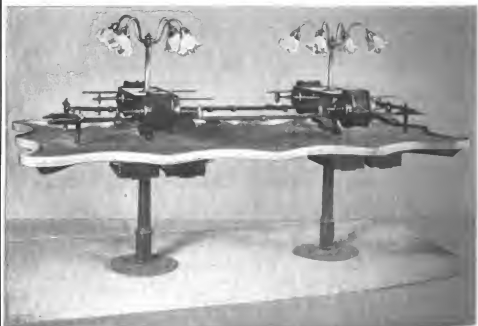


Fig. 12.

Die elektrische Ausstellung in Karlsruhe.
Von J. Teichmüller.

(Fortsetzung von S. 765.)

Der am Schlusse des vorigen Abschnittes beschriebene Polirring von Wilhelm Grossmann ist in der Fig. 12 dargestellt.

*) Auf dies Verhalten haben antemerkend geschichtl. Behn. - Erhebungen, ETZ 1893, S. 66, Seite 4. E. A. n. 14, Zeitschrift für Elektrochemie, Wien, Jah. S. 112, jedoch ohne Untersuchung der beiden Fälle.

II. Der Motor ist an der Arbeitsmaschine befestigt; Antrieb durch Zahnrad oder Schneckengetriebe oder durch Reibangräder. Zu den Maschinen, bei denen der Motor mit Zahnrad- oder Schneckengetriebe auf die Arbeitsmaschine arbeitet, gehören in erster Linie die Kolben-

und fördert 0,8 bis 0,9 L in der Sekunde bei ebenfalls doppelter Zahnradübersetzung von 1600 auf 85 Umläufe. Sie ist von sehr gedrängter Form und lässt das Bestreben des Konstrukteurs erkennen, den Motor E gegen das Wasser möglichst abzuschliessen; das Magnetgestell ist zu diesem Zwecke, wie

er treibt durch Vermittlung von Zahnradern, deren Uebersetzungsverhältnisse bei einigen Maschinen geändert werden kann, eine Welle, deren drei Theile durch Universalgelenke mit einander verkuppelt sind. Bei einigen Maschinen, z. B. der von der Allgemeinen Elektrizitäts-

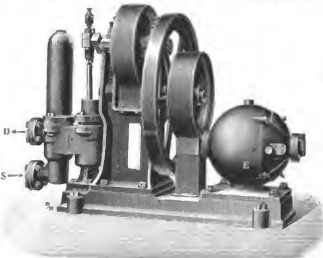


Fig. 13.

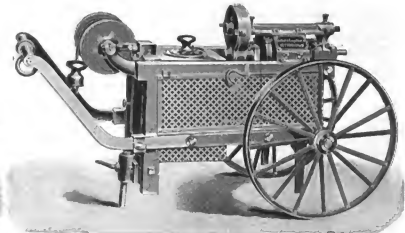


Fig. 15.

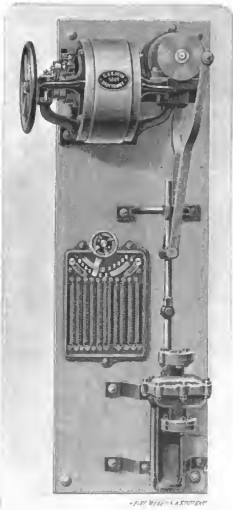


Fig. 14.

pumpen, wie sie von der Maschinenfabrik Esslingen und von Gebrüder Körting ausgestellt waren. Die Esslinger Maschine fördert bei einem Effektivverbrauch von 3 PS 85 L in der Sekunde und hat doppelte Zahnradübersetzung, von 1250 auf 50 Umläufe. Die Maschine von Gebr. Körting, die in der Fig. 13 abgebildet ist, verbraucht 0,5 PS

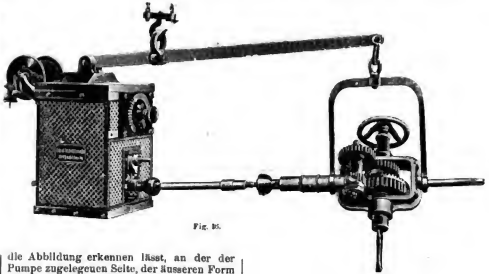


Fig. 16.

die Abbildung erkennen lässt, an der der Pumpe zugelegenen Seite, der äusseren Form nach ähnlich wie der Lundell-Motor, kugelförmig ausgebildet. S ist die Saug- und D die Druckleitung.

Schneckenradantrieb zeigt eine Konstruktion von C. & E. Fein (Fig. 14). Der Motor, der 0,75 PS leistet, ist seitlich an die Wand angeschraubt und das ganze Schneckengetriebe befindet sich am Gestell des Motors selbst, während die Pumpe am Boden steht und durch eine gabelförmige Pleuelstange vom Schneckenrade aus getrieben wird.

Von den Bohrmaschinen, die unter diesem Abschnitte zu nennen sind, haben die fahrbaren Maschinen besonderes Interesse. Hat doch gerade auf diesem Gebiete der Elektromotor eine Aufgabe gelöst, die immer dringlicher wurde, je mehr man einsah, dass mit den alten Mitteln das Bedürfnis nach leicht transportablen Bohrmaschinen nicht in angemessener Weise befriedigt werden konnte. Dass der Elektromotor hier ein Feld gefunden hat, auf dem er seine Vorzüge so recht nachdrücklich zur Geltung bringen kann, gab sich in der grossen Zahl der ausgestellten fahrbaren Bohrmaschinen kund. Ihre Konstruktionen zeigten alle eine gewisse Ähnlichkeit: der Motor mit der einen Vorrath von Zuleitung tragenden Winde ist, möglichst geschützt und gedrängt, auf einem kleinen Wagen untergebracht;

gesellschaft ausgestellt, kann der eine Theil der Welle zur bequemen Erweiterung des Arbeitsbereichs ausgezogen werden. Am Ende des letzten Theiles befindet sich das Rädergetriebe, durch das der Bohrer, mit an dieser Stelle nochmals änderbarem Uebersetzungsverhältnisse, angetrieben wird. Dieses Rädergetriebe ist an einem Gestelle angebracht, das entweder selbst die Reaktion aufnimmt oder geeignet ist, die Reaktion auf feste Gegenstände, z. B. Mauerwerk oder das Werkstück selbst (etwa den zu bohrenden Kessel), zu übertragen.

Zwei derartige Maschinen sind in den Fig. 15, 16 und 17 abgebildet; sie sind nach

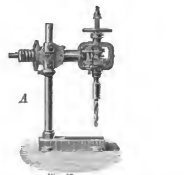


Fig. 17.

den von der Firma Collet & Engelhard in Offenbach in Verbindung mit Lahmeyer & Co. ausgestellten Maschinen angefertigt und entsprechen der gegebenen Beschreibung. Fig. 17 giebt den zur Maschine Fig. 15 gehörigen Bohrer. Das Motorgerüst dieser

Leistung der Motoren schwankt zwischen 0,5 und 1 PS bei einer Ankergeschwindigkeit von etwa 1300 bis 1400 U. p. M.

werke ist in Fig. 18 abgebildet. Die Maschine, ein Erzeugnis der Union in Berlin, ist hauptsächlich zum Bohren von

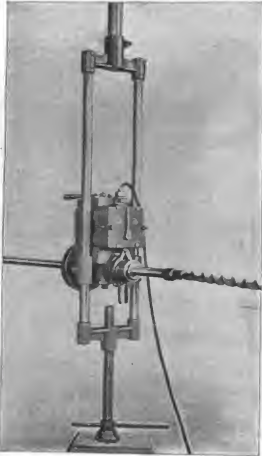


Fig. 14.



Fig. 18.

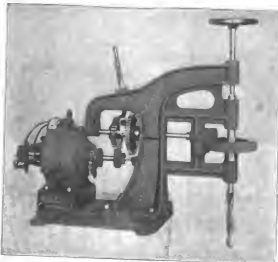


Fig. 15.

C.&E.FEIN - R.STAHL
Stuttgart.

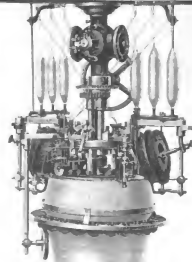


Fig. 21.

Maschine kann von dem Rädergestell abgehoben und an einem Arme aufgehängt werden, wie es in Fig. 16 dargestellt ist. Hierdurch wird die Anwendbarkeit der Bohrmaschine auch auf solche Fälle erweitert, wo dieselbe dem Werkstücke auf andere Weise nicht genügend genähert werden kann.

Ähnliche Maschinen hatten die Esslinger Maschinenfabrik, die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft und die Union in Berlin ausgestellt. Die

Eine bemerkenswerthe Konstruktion einer transportablen Bohrmaschine für Berg-

Kohlen bestimmt; sie besteht in einem Rahmen, der fest zwischen die Gestein-

wände geschraubt wird und der die eigentliche Bohrmaschine trägt, und zwar ist dieselbe in der Weise gelagert, dass sie sowohl auf- und abwärts geschoben, als auch um eine horizontale Achse gedreht werden kann. Der Rahmen selbst ist um eine vertikale Achse drehbar, sodass jeder Punkt des Stollens bequem erreicht werden kann. Der Hauptstrommotor ist vollständig abgeschlossen; er arbeitet mittels eines auf die Ankerwelle aufgesetzten Kolbens auf ein grösseres Zahnrad (dasselbe ist auf der Abbildung links zu erkennen), welches auf der Achse des Bohrers in der Weise befestigt ist, dass der Bohrer zwar durch Nuth und Keil mitgenommen, nicht aber in axialer Richtung bewegt wird. Die letztere Bewegung wird dadurch hervorgerufen, dass die mit Schraubengewinde versehene Bohr-

hier aus Rohhaut hergestellt. Andere Firmen haben zur Herstellung solcher Räder vielfach Vulkanfasser oder Presspahn verwendet. Der Motor hat eine Leistung von etwa 0,25 PS.

Eine Bohrmaschine für ähnliche Zwecke zeigte die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft. Der Motor dieser Maschine ist ein Drehstrommotor von $\frac{1}{4}$ PS, die maximale Bohrweite beträgt 12 mm im Durchmesser. Die Maschine zeichnet sich durch grosse Gedrungenheit aus, die dadurch erreicht ist, dass das horizontale Lager der Ankerachse eines Drehstrommotors gewöhnlicher Konstruktion unten einen zu einem senkrechten Lager umgebildeten Ansatz trägt; dieses Lager nimmt die Achse eines Kegelrades auf, das von einem kleinen auf das Ende der Motorachse aufgeketteten Kegel-

Die folgende Fig. 31 stellt einen elektrisch betriebenen Rundwirkstuhl der Firmen R. Stahl und C. & E. Fein dar. Es ist das ein interessantes Beispiel des elektrischen Antriebes auf dem Gebiete der Weberei und wegen der geschickten Anbringung des Motors — der kleine Motor von $\frac{1}{16}$ PS macht fast den Hludruck eines Zierrahmens der Maschine — beachtenswert. Die Übertragung geschieht ebenfalls durch Zahnräder.

Antrieb durch Reibungsräder war in der bemerkenswerten Konstruktion einer Bohrmaschine von der Elektrizitätsgesellschaft Allioth vertreten (Fig. 22). Die Konstruktion der hauptsächlich zum Bohren von Marmor und Schiefer bestimmten Maschine ist folgende:

Um eine Säule ist ein 2,6 m weit ausladender Arm drehbar, der aus zwei Schlie-

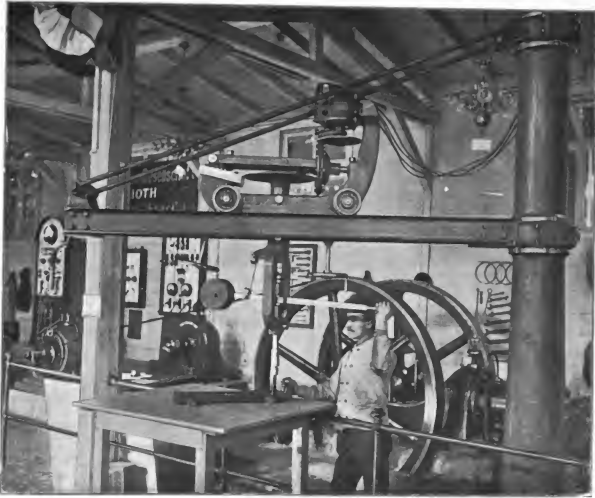


Fig. 22. 773

spindel gezwungen wird, eine (in der Mitte der Abbildung sichtbare) Mutter zu passiren, die mit dem Gestell fest verbunden ist. — Die Maschine bohrt in bituminöser Kohle 2 bis 2,5 m in der Minute bei einer Motorleistung von 2 PS.

Dieselbe Firma hatte eine Tischbohrmaschine ausgestellt (Fig. 19), die ebenfalls Zahnradübersetzung benützt. Sie ist auch hier eine doppelte, einmal von der Motorwelle auf eine dieser parallele Welle und von dieser durch ein konisches Räderpaar auf den senkrechten Bohrer. Die Geschwindigkeit des Bohrers kann, je nach der bis zu 12 mm im Durchmesser betragende Grösse der zu bohrenden Löcher, in zwei Stufen, auf 350 und 640 U. p. M. geregelt werden, indem durch einen Hebel zwei verschiedene Räderpaare in Eingriff mit einander gebracht werden. Die kleinen, an der Motorachse befindlichen Zahnräder sind

rade getrieben wird. Das grössere Kegelrad mit senkrechter Achse treibt direkt die Bohrspindel, die so durch dieses Rad geführt ist, dass sie in bekannter Weise vermittelst eines an dem horizontalen Motorlager gestützten Hebels abwärts oder aufwärts bewegt werden kann, wobei die Aufwärtsbewegung durch Federkraft unterstützt wird.

Eine grössere freistehende Bohrmaschine, die von dem Elektromotor mit Schneckenradübersetzung angetrieben wird, war von der Firma Karl Klingelhöffer in Grevenbroich bei Rheydt ausgestellt. Die Maschine (Fig. 20) ist für Löcher bis zu 50 mm Durchmesser und 200 mm Tiefe bei 450 mm Ausladung gebaut. Der Nebenschlussmotor von Schuekert leistet 0,5 PS und ist der Maschine so angefügt, dass er selbst und das Schneckengetriebe geschützt und doch hinreichend zugänglich sind, um einen bequemen Betrieb zu ermöglichen.

nen gebildet ist, die das Gleis für eine Art Lanfkatze bilden. Auf dieser ist ein Zweiphasenmotor und die senkrechte Bohrspindel nebst den Zwischengliedern gelagert. Die Zwischenglieder bestehen aus einem horizontalen, an der senkrechten Achse des Motors angebrachten Reibungsrad; dieses arbeitet auf ein vertikales, das mit einem kleineren auf einer horizontalen Welle gemeinsam befestigt ist. Von dem letzteren wird, ebenfalls durch Reibung, die Scheibe der Bohrspindel getrieben. Ein Handrad dient dazu, die beiden Reibungsräder an der mittleren, horizontalen Welle in axialer Richtung zu bewegen, wodurch eine Veränderung des Übersetzungsverhältnisses während des Betriebes bewerkstelligt werden kann.

In eigenthümlicher Weise sind Reibungsräder bei einer Hand säge von Kille & Pflüger in Stuttgart, die auf der Ausstel-

lung durch einen Motor der Maschinenfabrik Esslingen getrieben wurde, angewendet (verg. Fig. 23). Auf der Anker-

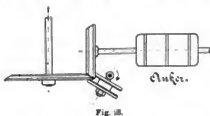


Fig. 23.

welle sitzt ein kegelförmiges Reibungsrad und auf der Hauptwelle der Maschine ein zweites. Das eine Rad trägt eine Einlage aus Blei, das andere eine solche aus Holz, sodass also Holz und Blei auf einander reiben. Die Räder berühren sich für gewöhnlich nicht; erst wenn ein drittes, aus Lederscheiben hergestelltes Doppelrad mit einem Hebel an der Eingriffstelle der Räder gegen dieselben gedrückt wird, kommen beide Räder mit einander in Berührung und der Antrieb erfolgt. Das freie Spiel des Ankers in achsialer Richtung ist also bei dieser Maschine in praktischer Weise zum In- und Ausserbetriebsetzen verwerthet.

Städte genügt. Für solche Orte und überall da, wo aus besonderen Gründen die Einrichtung von mehr als einer Vermittlungsanstalt als notwendig erkannt wird, kommt es deshalb darauf an, die Lage der einzelnen möglichst gross einzurichtenden Anstalten so zu wählen, dass das Leitungsnetz sich mit thunlichst geringen Kosten herstellen lässt, und die Anschlussbezirke so abzugrenzen, dass die technischen Einrichtungen der verschiedenen Vermittlungsanstalten bei voller Ausnutzung auf nahezu gleiche Zeiten ausreichen. Achtsame Rücksichten machen sich hinsichtlich der Auswahl der Kabelauführungspunkte in denjenigen Orten geltend, wo von der unterirdischen Leitungsführung Gebrauch gemacht wird. Die Frage, in welcher Weise hierbei vorzugehen ist, kann nur beantwortet werden, wenn sich wenigstens annähernd übersehen lässt, in welchem Umfang das Bedürfnis nach Herstellung von Fernsprecheinrichtungen in den einzelnen Theilen der Stadt hervortreten wird. Wie sich ohne Weiteres erkennen lässt, muss es abhängig sein von der Dichtigkeit, dem Wohlstand, der sich aus der Höhe des durchschnittlichen Miethwerthes einer Wohnung in für den Zweck genügender Weise erschauen lässt, und der Geschkäftstätigkeit der

oder weniger zahlreichen Stadtbezirken die sogenannten historischen Stadttheile, deren 21 vorhanden sind, als zweite, in erwünschter Weise grössere Einheit ergeben.

Die für die einzelnen Stadtbezirke ermittelte Zahl der Fernsprechanchlüsse ist mit Hilfe umfangreicher Uebersichten und graphischer Darstellungen mit der Zahl der in diesen Bezirken vorhandenen Einwohner, Grundstücke und Wohnungen in Vergleich gestellt worden. Die erforderlichen Angaben sind den Verwaltungsberichten des Magistrats zu Berlin für die Zeiten vom 1. April 1891 bis 31. März 1892 und vom 1. April 1893 bis 31. März 1894 entnommen, in welchen alle innerhalb des Weichbildes der Stadt belegenen Grundstücke mit ihren Wohnungen und Gelassen nach Stadtbezirken unter Bezugsnahme auf die historischen Stadttheile und nach des Miethabstrafungen geordnet zusammengestellt sind. Diese Angaben beziehen sich hinsichtlich der Grundstücke und Wohnungen auf den Stand vom 1. Januar 1892 und vom 1. Januar 1894, während die Einwohnerzahl der bei der Zählung vom 1. December 1890 ermittelten entspricht. Auf diese Zählung sind auch die später folgenden Angaben über die Eintheilung der Bevölkerung

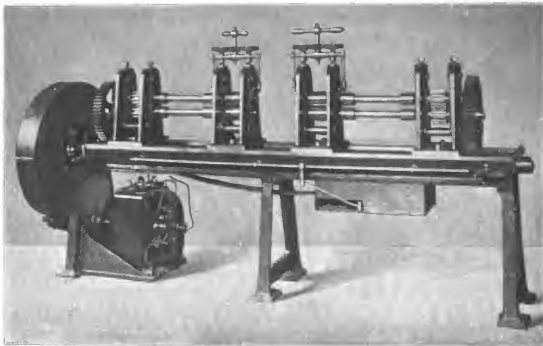


Fig. 24.

Einfacher Friktionsantrieb ist in dem in Fig. 24 abgebildeten Walzwerk für Gold- und Silberblech von Wilhelm Grossmann in Pforzheim angewendet. Der Motor ist von Schuckert.

(Fortsetzung folgt.)

Die bisherige und die voraussichtliche zukünftige Entwicklung der Stadtfersprecheinrichtung in Berlin.

Von Oberpostath Ed. Landrath in Berlin.

Nach dem gegenwärtigen Stand der Apparatechnik können die Vermittlungsanstalten für Stadtfersprecheinrichtungen allerdings schon für eine ganz erhebliche Zahl von Theilnehmern eingerichtet werden, aber doch nicht für eine so grosse Zahl, dass man eine Vermittlungsanstalt auch für besonders umfangreiche und bevölkerte

Bevölkerung. Welcher Art diese Abhängigkeit ist, lässt sich aber nicht von vornherein ermesen. Es dürfte daher von allgemeinem Interesse sein, zu untersuchen, wie sich die Verhältnisse in der Stadtfersprecheinrichtung in Berlin, der grössten der Welt, gestaltet haben.

Um die Grundlagen zur Beantwortung dieser Verhältnisse zu erlangen, war es zunächst erforderlich festzustellen, wie sich die Fernsprechanchlüsse auf möglichst kleine Einheiten des Stadtgebietes vertheilen. Zu diesem Zweck haben am Ende der Jahre 1892 und 1894 besondere Zählungen der Sprechstellen stattgefunden. Die erforderlichen Einheiten ergaben sich von selbst in den genau abgegrenzten Stadtbezirken, deren Berlin 326 enthält. Die erheblichen Unterschiede, welche diese Bezirke nach der Zahl der Einwohner, der Grundstücke und der Wohnungen aufweisen, konnten dem Zweck nicht hinderlich sein, und zwar umso weniger, als sich aus mehr

nach Berufsclassen zurückzuführen, welche einer Veröffentlichung des Statistischen Bureaus der Stadt Berlin entnommen sind.

Wie es nach den benutzten Quellen nicht anders sein kann, beziehen sich alle diese Angaben nur auf Berlin innerhalb seines gegenwärtigen Weichbildes, während die Stadtfersprecheinrichtung den Postbezirk von Berlin und damit einzelne Theile benachbarter Orte umfasst. Da für diese gleichartige Unterlagen nicht zu beschaffen waren, sind auch die sonstigen Ermittlungen auf denjenigen Theil des Fernsprechnetzes beschränkt geblieben, welcher innerhalb des Weichbildes von Berlin liegt. Es wird dies ausdrücklich bemerkt, um vor vornherein etwaige Unterschiede gegen gleichartige Zahlenangaben, die an anderen Stellen veröffentlicht sind, aufzuklären. In Stellen veröffentlicht sind, aufzuklären. In Uebrigen ist die bezeichnende notwendige Einschränkung ohne wesentlichen Einfluss auf das Gesamtergebniss der Ermittlungen, da die Zahl der ausschhalb des Weichbildes

belogenen, an Vermittlungsanstalten in Berlin angeschlossenen Fernsprecheinstellen verhältnismässig nicht bedeutend ist.

Das Anwachsen der Bevölkerung Berlins wird durch Fortschreibung ermittelt, und zwar nur hinsichtlich der Zahl der Gesamtbevölkerung, nicht aber auch hinsichtlich derjenigen der Bevölkerung in den einzelnen Stadtbezirken. Aus dem Umstand, dass die Bevölkerung in diesen zu den Zeiten der Zählung der Fernsprechanhänge (Ende 1892 und 1894) erheblich grösser gewesen ist, als zur Zeit der Volkszählung (Ende 1890), ergeben sich naturgemäss Ungenauigkeiten für die Vergleichung, die um so erheblicher werden, je grösser der in Betracht kommende Zeitunterschied ist. In Rücksicht hierauf ist nur die Ende 1892 ermittelte Zahl der Anhänge in Vergleich zu derjenigen der Bevölkerung gestellt worden. Die weiteren Ungenauigkeiten, welche daraus entstehen, dass die Angaben über die Anzahl der Grundstücke etc. für eine Zeit gelten, die der Zeit der Zählung der Anhänge um zehn Monate vorausliegt, können nur von verhältnismässig geringer Bedeutung sein und auf das Gesamtergebnis der Untersuchung keinen wesentlichen Einfluss haben. Die durch das Anwachsen der Bevölkerung veränderten Verhältnisse werden am Schluss der Abhandlung noch Berücksichtigung finden.

Bevor auf den eigentlichen Zweck dieser Abhandlung näher eingegangen wird, erscheint es zweckmässig, einen kurzen Blick auf den Stand der Entwicklung der Haupt- und Residenzstadt des Deutschen Reiches nach den hier in Betracht kommenden Reichthümern zu werfen.

An Ertrag gewährenden Grundstücken waren nach den Steuerkatastern Anfang 1892 22 796 (Anfang 1893 23 114) vorhanden. Von diesen waren 22 343 (22 632) mit Gebäuden besetzt und 453 (482) unbebaut. Zu diesen letzteren sind alle diejenigen Grundstücke gerechnet worden, welche als Zimmer-, Holz-, Kohlen- und Abladeplätze, Gärten etc. benutzt wurden, selbst wenn sie zu den gedachten Zwecken befalls besserer Verwendung mit kleinen Bauobjekten, als Comtoirs, Aulweisern etc. versehen waren. Im ersten Viertel des Jahres 1891 betrug die Zahl der Ertrag gewährenden Grundstücke 23 372, sodass bis zu der gleichen Zeit des Jahres 1892 eine Zunahme um 424 und bis ebendahin 1893 eine weitere Zunahme um 318 Grundstücke stattgefunden hat. Thatsächlich war die Zahl der neu in Benutzung genommenen Grundstücke indessen eine grössere, da die infolge Zusammenlegung von Grundstücken in den inneren Stadttheilen eingetretene Verminderung auf die Vermehrung der Grundstücke in den Aussenbezirken in Anrechnung gekommen ist.

Die Zahl der vermieteten oder von den Grundstückseigenthümern selbst benutzten Wohnungen und der je ein zusammenhängendes Ganze bildende Dienen-, Geschäfte-, Fabrik- oder Arbeitsräume betrug Anfang 1893 411 386 und hatte sich gegen Anfang 1892 mit 400 653 um 10 733 vermehrt, während die Vermehrung in 1891 15 844 und in 1890 17 682 betrug. Der Zugang des Jahres 1892 erbrachte einen durchschnittlichen Miethswert von 591 M für eine Wohnung, während derjenige des Jahres 1891 einen solchen von 1060 M ergab. Der durchschnittliche Miethswert aller vermieteten Wohnungen ist von 674 M im Jahre 1891 auf 685 M im Jahre 1892 und 687 M im Jahre 1893 gestiegen. Die unvermieteten Wohnungen, deren Zahl in stetiger Steigerung begriffen ist, ergeben einen durchschnittlichen Miethswert von 461, 450 und 418 M. Die besonders erhebliche Vermehrung

in 1893 gegen 1892 ist in der Hauptsache auf den mehr zufälligen Umstand zurückzuführen, dass in 1892 sieben unvermietete Wohnungen und Geschäftslöcher von über 30 000 M Miethswert mit einer Gesamtsumme von 345 475 M als unvermietet geführt wurden, während die Statistik für 1893 keine einzige unvermietete Wohnung von mehr als 30 000 M Miethswert nachweist.

Im Vergleich mit der Zuzahme der Bevölkerung um 32 355 Seelen ist die Vermehrung der vermieteten oder vom Eigenthümer benutzten Wohnungen während des Jahres 1892 im Gegensatz zu den Vorjahren günstiger geworden, indem schon auf 3,11 Köpfe der hinzutretenden Bevölkerung eine neue Wohnung entfiel, während 1891 erst auf 3,24 und 1890 gar erst auf 3,40 eine solche kam.

Was nun die bisherige Entwicklung der hiesigen Stadtfersprecheinrichtung angeht, so ist zunächst zu bemerken, dass die Zahl der eingegangenen Anmeldungen auf Herstellung von Fernsprechanhängen im Jahr 1891 ihren Höhepunkt erreicht hat, ohno dass jedoch in der neueren Zeit eine wesentliche Abminderung zu bemerken wäre. An dieser Thatsache ist wohl mit Recht zu entnehmen, dass sich die Zahl der zu erwartenden Anmeldungen auch in den nächsten Jahren noch auf annähernd der gleichen Höhe halten wird.

In gleicher Weise hat sich die Zahl der hergestellten Anhänge seit dem Jahre 1890 auf fast derselben Höhe erhalten, und es wird nach Massgabe der zu erwartenden Anmeldungen voraussichtlich auch für die nächsten Jahre noch auf dieser Höhe verbleiben, obgleich die verhältnismässig ganz erhebliche Zahl derjenigen Anmeldungen, die durch Uebertragung von gekündigten oder aus anderen Gründen frei gewordenen Sprechstellen auf andere Personen erledigt werden, bei den Neuanhängen nicht mit in Anrechnung kommt.

Anders haben sich dagegen die Verhältnisse bei dem Abgang von Anhängen, der durch Kündigung etc. herbeigeführt wird, gestaltet. Während dieser Abgang bis zum Jahr 1886 fast gleich Null war, ist er vom Jahr 1887 ab zunächst langsam und dann immer schneller auf 1017 im Jahr 1893 und 1409 im Jahr 1894 gestiegen. Hiernach darf erwartet werden, dass dieser Abgang auch in den folgenden Jahren noch steigen wird. Da nun die Zahl der jährlich hergestellten Sprechstellen in den Jahren 1889 bis 1894 annähernd die gleiche geblieben, der Abgang aber gestiegen ist, so folgt hieraus, dass der reine Zugang an Anhängen sich in der angegebenen Zeit von Jahr zu Jahr vermindert hat. Thatsächlich hat dieser Zugang auch im Jahr 1890 seinen Höhepunkt erreicht und er ist von hier ab nicht unmerklich gesunken. Da eine gleichartige Entwicklung auch für die Folgezeit in Aussicht steht, so darf angenommen werden, dass die vorhandenen technischen Einrichtungen der Vermittlungsanstalten dem Bedürfnisse erheblich länger genügen werden, als nach dem bisherigen Zugang an Anhängen erwartet werden konnte.

Die Entwicklung in den einzelnen Stadtbezirken und Stadttheilen zeigt sehr bedeutende Unterschiede. Nach dem Ergebnisse der Zählungen der Fernsprechanhänge am Ende der Jahre 1892 und 1894 entfielen innerhalb des Weichbildes von Berlin auf einen Fernsprechanschluss 1,29 (1,16¹⁾) Grundstücke, 23,80 (20,93) Wohnungen und Gelasse sowie 88,95 Einwohner. Dieser Durchschnitt war erreicht hinsichtlich der Grundstücke in 95 (101) Stadtbezirken mit

8694 (9194) Grundstücken (38% und 39% der Gesamtzahl) und in 13 (13) historischen Stadttheilen mit 9607 (9184) Grundstücken (42 und 39% der Gesamtzahl), hinsichtlich der Wohnungen und Gelasse in 106 (106) Stadtbezirken mit 117 554 (118 247) Wohnungen etc. (28 und 26% der Gesamtzahl) und in 13 (13) historischen Stadttheilen mit 114 604 (127 904) Wohnungen etc. (27 und 28% der Gesamtzahl), sowie hinsichtlich der Einwohner in 106 Stadtbezirken mit 441 135 Einwohnern (28% der Gesamtzahl) und in 13 historischen Stadttheilen mit 436 038 Einwohnern (28% der Gesamtzahl).

In den 8634 (9184) Grundstücken der fraglichen 95 (101) Stadtbezirke waren 12 304 (15 086) Sprechstellen (66 und 70% der Gesamtzahl), in den 117 554 (118 247) Wohnungen etc. der fraglichen 106 (106) Stadtbezirke 12 729 (13 886) Sprechstellen (72% und 64% der Gesamtzahl) vorhanden, während auf die 441 135 Einwohner in den fraglichen 106 Stadtbezirken 12 608 Sprechstellen (71% der Gesamtzahl) entfielen. In den in Betracht kommenden 13 (13) historischen Stadtbezirken befanden sich 11 954 (14 361) Sprechstellen (38% und 67% der Gesamtzahl). Während hiernach auf etwa 27% der Wohnungen und auf 28% der Einwohner etwa 70% der Sprechstellen entfielen, waren zur Aufnahme der gleichen Zahl von Sprechstellen etwa 40% der Grundstücke erforderlich. Dieser Unterschied erklärt sich daraus, dass in den hier in Frage kommenden Stadttheilen jedes Grundstück nur etwa 12 Wohnungen enthielt, während im gesammten Durchschnitt 18—19 Wohnungen auf ein Grundstück entfielen.

Wie sich schon aus den vorstehend angegebenen Zahlen ergibt, fallen die betreffenden Stadtbezirke hinsichtlich ihrer Entwicklung räumlich mit den Stadttheilen nicht zusammen. Es befanden sich vielmehr innerhalb der 13 historischen Stadttheile 90 (28) Stadtbezirke, in welchen mehr als der Durchschnittsatz an Grundstücken, 24 (34), in welchen mehr als der Durchschnittsatz an Wohnungen, und 25, in welchen mehr als der Durchschnittsatz an Einwohnern auf einen Anschluss entfiel. Umgekehrt waren in denjenigen historischen Stadttheilen, in welchen der Durchschnittsatz im Ganzen nicht erreicht wurde, — 20 (25) bzw. 24 (26) bzw. 25 zusammen 31 (36) — Stadtbezirke enthalten, in welchen die Durchschnittszahlen für einen oder den anderen Fall erreicht oder übertrafen waren. Diese 31 (36) Stadtbezirke wies in 1901 (1751) Grundstücken und 35 127 (24 357) Wohnungen und Sprechstellen auf. Die 13 historischen Stadttheile mit dem Durchschnittsatz und die ausserhalb ihrer Grenzen liegenden 81 (96) Stadtbezirke mit dem Durchschnittsatz enthielten daher 11 608 (10 935) Grundstücke (50% und 47% der überhaupt vorhandenen), 149 731 (152 391) Wohnungen und Gelasse (36% und 34% der überhaupt vorhandenen), 562 294 Einwohner (36% der überhaupt vorhandenen), und 13 875 (16 822) Sprechstellen (78% und 78% der überhaupt vorhandenen). Während also in dem fraglichen Theile der Stadt, der übrigens im Wesentlichen ein geschlossenes Ganze bildet, bereits auf die Hälfte der sämtlichen vorhandenen Grundstücke die Durchschnittszahl von Fernsprecheinstellen gerechnet werden konnte, galt dies hinsichtlich der Wohnungen und Einwohner für etwas weniger als drei Achtel.

Der bezeichnete Theil der Stadt, in welchem auf einen Anschluss 0,83 (0,65) Grundstücke, 10,79 (9,05) Wohnungen und 40,83 Einwohner entfielen, erreichte oder übertraf daher zu den in Frage kommenden

¹⁾ Die in Klammern angeführten Zahlen entsprechen der Zählung vom Jahre 1894.

Zeiten in Bezug auf die Dichtigkeit der Anschlüsse ungeachtet der weitaus höheren Einwohnerzahl diejenigen ausserdeutschen Städte, deren Stadtfersprecheinrichtungen als die am meisten entwickelten hingestellt werden.

Könnte das gleiche Verhältnis für das gesamte Gebiet der Stadt innerhalb des Weichbildes in Aussicht genommen werden, so müsste sich die Zahl der Fernsprechstellen in Bezug auf die Grundstücke auf etwa 24 000 (35 900), in Bezug auf die Wohnungen auf etwa 39 000 (49 700) und in Bezug auf die Einwohner auf etwa 39 000 steigern.

Wird aus diesen fünf Zahlen der Mittelwerth genommen, so ergäbe sich eine Steigerung auf 37 500 Fernsprechstellen, was beinahe eine Verdoppelung der zur Zeit der letzten Zählung vorhandenen bedeuten würde.

Ganz anders gestaltet sich jedoch die Sache, wenn die Verhältnisse in den übrigen Theilen der Stadt mit in Berechnung gezogen werden, indem die ausserhalb des gekennzeichneten Theiles der Stadt belegenen Bezirke eine ganz ausserordentlich geringe Entwicklungsfähigkeit zeigen. Unter diesen befinden sich in erheblicher Zahl solche Bezirke, welche zu den am stärksten bevölkerten gehören. Der Stadtbezirk 103 (am Görlitzer Bahnhof) z. B. hatte Ende 1892 bei 11 137 Einwohnern nur 2) Anschlüsse, also einen auf 1866 Einwohner, während die unmittelbar benachbarten und ebenfalls sehr stark bevölkerten Stadtbezirke 105, 106 und 107 zu der gleichen Zeit bereits auf 240 bis 260 Einwohner einen Anschluss aufwiesen. Die am meisten in der Entwicklung zurückgebliebenen Stadtbezirke — 101 an der Zahl — enthielten nach der Zählung der Anschlüsse vom Jahr 1892 bei 600 457 Einwohnern nur 1299 Sprechstellen, diejenigen 133 Stadtbezirke mit annähernd der gleichen Einwohnerzahl (562 294), welche oben als die am meisten entwickelten kenntlich gemacht worden sind, dagegen 13 876. Während in diesen 133 Stadtbezirken bereits auf 40 633 Einwohner ein Anschluss entfiel, wiesen die 106 in der Entwicklung zurückgebliebenen Stadtbezirke erst auf 431 Einwohner einen Anschluss auf, sodass die ersten hinsichtlich der Einwohnerzahl schon damals mehr als zehnmal so stark mit Sprechstellen belegt waren, als die letzteren. Hinsichtlich der Grundstücke, von welchen die 106 Stadtbezirke 6176 (6134) mit 1212 (1564) Sprechstellen enthielten, sodass auf einen Anschluss 5,1 (4,1) Grundstücke entfielen, lagen die Sprechstellen mehr als 6-mal tiefer und hinsichtlich der Wohnungen und Gelasse, von welchen 157 319 (166 873) mit 1388 (1672) Sprechstellen (eine Sprechstelle auf 113,3 und 99,8 Wohnungen) in Betracht kamen, 10- bis 11-mal.

Nach der Zählung der Anschlüsse vom Jahr 1892 lag der grösste Unterschied zwischen den Stadtbezirken 10 und 15, welche die Gegend am den Werderschen Markt und am den Gensdarmenmarkt umfassen, und dem Stadtbezirk 133, der im Nordosten der Stadt von der Greifswalderstrasse durchschnitten wird. Für die zur Zeit bezeichneten beiden Stadtbezirke, welche in 23 Grundstücken und 1926 Wohnungen 6398 Einwohner bargen, ergab sich die ausserordentlich bemerkenswerthe Thatsache, dass bei 672 vorhandenen Anschlüssen bereits auf 9-10 Einwohner ein Fernsprechanchluss entfiel, während sich in dem 23 Grundstücke, 1798 Wohnungen und 7484 Einwohner umfassenden Stadtbezirk 133 nur ein einziger Anschluss befand. Dabei war die Zahl der Einwohner in diesem Bezirk

nach grösser als diejenige in den beiden anderen.

Inzwischen ist in dem Stadtbezirk 103 allerdings eine erhebliche Besserung einge-

bezirke für Fernsprechanchlüsse im Allgemeinen um so grösser ist, je höher sich der durchschnittliche Miethwerth einer Wohnung stellt.

Uebersicht A

über die Vertheilung der Fernsprechanchlüsse auf die vorhandenen Wohnungen u. s. w. und den durchschnittlichen Miethwerth der letzteren.

Auf einen Anschluss entfielen Wohnungen und Gelasse	In Stadtbezirken (Anzahl)		Der durchschnittliche Miethwerth einer Wohnung betrug in diesen Stadtbezirken		Bemerkungen
	1892	1894	1892 Mark	1894 Mark	
1. 2.	1.	2.	1.	2.	3.
1,01 — 2	—	171	—	305	*) Dieser Stadttheil enthielt nur 5 Wohnungen, die mit 3 Anschlüssen ausgestattet sind. Er kann zum Vergleich nicht herangezogen werden.
2,01 — 4	3	4	4437**)	3698**)	
3,01 — 6	3	7	4105	2906	
4,01 — 8	3	8	2971	2105	
5,01 — 10	3	7	1938	1960	
6,01 — 12	3	7	1937	1441	
7,01 — 16	3	8	1497	1491	
8,01 — 20	6	7	1219	1135	
9,01 — 25	2	10	1115	917	
10,01 — 30	3	6	1251	1014	
11,01 — 35	4	7	856	1061	
12,01 — 40	3	5	760	826	
13,01 — 45	5	7	1009	723	
14,01 — 50	5	8	912	919	
15,01 — 55	4	6	855	723	
16,01 — 60	4	6	951	703	
17,01 — 65	5	1	714	143	
18,01 — 70	3	5	219	653	
19,01 — 80	2	5	628	710	
20,01 — 90	32	37	685	651	
30,01 — 100	33	33	551	501	
40,01 — 150	27	21	463	427	
50,01 — 200	19	21	449	441	
60,01 — 250	24	19	458	436	
70,01 — 300	18	14	357	331	
80,01 — 350	14	9	383	337	
90,01 — 400	11	11	410	362	
100,01 — 450	9	13	303	337	
130,01 — 450	15	8	328	311	
140,01 — 450	7	7	322	265	
150,01 — 450	—	8	—	276	
180,01 — 450	10	1	265	312	
200,01 — 450	5	10	260	262	
250,01 — 450	5	—	322	—	
400,01 — 600	1	2	267	265	
600,01 — 900	2	1	272	261	
1798/00	1	2	573	1175	
∞	1	—	0,07	—	

treten, indem die Zahl der vorhandenen Anschlüsse nach Ausweis der Zählung vom Jahr 1891 auf 55 gestiegen ist. Eine auch nur annähernd gleichstarke Steigerung ist indessen in keinem anderen der in der Entwicklung zurückgebliebenen Bezirke zu verzeichnen, sodass sie als eine auf besondere, zunächst noch unbekannte Umstände zurückzuführende anzusehen ist. In den im Norden der Stadt belegenen Stadtbezirken 201 und 205, mit zusammen 33 Grundstücken und 2475 Wohnungen sind auch im Jahr 1894 nur je 2 Sprechstellen zu verzeichnen gewesen.

Wie sich aus den vorstehenden Darstellungen ergibt, lässt sich irgend welche Beziehung zwischen der Zahl der in einem Stadtbezirk enthaltenen Anschlüsse und der Zahl der Einwohner, der Grundstücke oder der Wohnungen nicht erkennen. Derartige Beziehungen sind aber, wie sich aus der Uebersicht A ergibt, vorhanden, wenn nicht die Zahl der Wohnungen, sondern der durchschnittliche Miethwerth einer solchen in Betracht gezogen wird. Aus dieser Zusammenstellung lässt sich ohne Weiteres der Schluss ziehen, dass die Aufnahmefähigkeit der einzelnen Stadt-

Die kleinen Abweichungen von diesem Gesetz, die in der Zusammenstellung sich vorfinden, würden vermieden worden sein, wenn die in der Spalte 1 zu Grande gelegten Abstufungen etwas grösser gewählt worden wären. Im Uebrigen spricht für die Richtigkeit dieses Satzes auch die folgende Thatsache.

Der durchschnittliche Miethwerth ist um so höher, je weniger Wohnungen sich auf einem Grundstück befinden. Hieraus müssten, wenn der vorstehend aufgestellte Satz richtig ist, z. B. die historischen Stadttheile sich in derselben Reihenfolge ordnen, gleichgültig, ob diese nach der Zahl der auf ein Grundstück oder nach der Zahl der auf einen Fernsprechanschluss entfallenden Wohnungen bestimmt wird. Wie die Spalten 1 bis 4 der Uebersicht B erkennen lassen, ist dies, namentlich in Ansehung des Umstandes, dass der Sättigungszustand noch nicht erreicht ist, und dass der Umfang der einzelnen Stadttheile ganz ausserordentlich von einander abweicht, in völlig ausreichendem Maass der Fall.

Der durchschnittliche Miethwerth einer Wohnung, welcher — wie bereits bemerkt — für die gesamte Stadt rund 685 (687) M.

*) Ende 1894 war diese Zahl auf 55 gestiegen.

Uebersicht B

der Reihenfolge der historischen Stadttheile in der Ordnung nach der auf ein Grundstück oder auf einen Fernsprechanschluss entfallenden Zahl von Wohnungen etc.

Reihenfolge nach der Zahl der auf				Bezeichnung der historischen Stadttheile	Auf ein Grundstück entfallenden Wohnungen im Jahr				Die Zahl der auf ein Grundstück entfallenden Wohnungen hat sich in 1892 gegen 1882 vermehrt (+) oder vermindert (-)		Die Dichtigkeit in der gegenwärtigen Lage der Fernsprechanschlüsse hat sich in 1892 gegen 1882 vermehrt (+) oder vermindert (-)
ein Grundstück entfallenden Wohnungen im Jahr	sinn Fernsprechanschlüsse	1	2		ein Grundstück	einem Fernsprechanschlusse	Procent	Procent	um Procent		
1892	1894	1892	1894		1892	1894	1892	1894	Procent	Procent	um Procent
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	2	3	Untere Friedrich-Vorstadt	6,46	9,41	4,26	4,65	+ 1,1	- 1,1	+ 10,3
	2	2	2	Dorotheenstadt	7,51	7,90	4,43	4,06	+ 1,2	- 0,4	+ 9,6
	3	2	1	Friedrichswerder	7,99	8,30	3,54	3,90	+ 5,0	+ 1,6	- 8,5
	4	6	2	Thiergarten-Vorstadt	8,62	10,79	7,51	7,40	+ 8,6	- 1,6	- 2,9
	5	5	4	Berlin	8,96	9,11	6,42	4,65	+ 3,7	- 1,0	+ 15,7
	6	4	3	Alt-Köln	9,08	9,10	9,16	5,44	+ 3,4	- 7,9	+ 3,6
	7	8	5	Neu-Köln	11,19	11,98	5,77	5,64	+ 0,9	- 0,2	+ 10,7
	8	7	6	Friedrichstadt	11,86	11,45	6,83	4,89	+ 1,6	- 1,9	+ 17,4
	9	2	10	Obere Friedrich-Vorstadt	12,85	12,15	16,08	12,96	+ 2,5	- 0,3	+ 28,1
	10	10	11	Friedrich-Wilhelmstadt	14,77	15,12	16,42	18,15	+ 1,8	- 2,1	+ 21,9
	11	11	12	Spandauer Viertel	15,13	16,90	12,78	13,21	+ 0,9	- 0,4	+ 22,2
	12	12	12	Schöneberger Vorstadt	16,40	16,55	19,42	16,09	+ 1,9	- 0,9	+ 21,2
	13	14	20	Wedding und Gesundbrunnen	16,56	13,74	67,65	69,21	+ 1,2	- 8,0	+ 21,7
	14	13	9	Luisenstadt dieses des Kanals	17,03	17,26	14,40	11,45	+ 1,7	- 2,6	+ 20,1
	15	15	14	Königsviertel	20,73	21,05	31,40	26,34	+ 1,2	- 1,7	+ 20,1
	16	15	17	Mosbkt	21,61	24,26	20,76	16,78	+ 1,3	- 7,8	+ 20,1
	17	16	16	Tempelhof-Vorstadt	22,08	22,05	45,79	25,64	+ 0	- 1,6	+ 19,7
	18	17	15	Stralauer Viertel	22,45	22,28	33,29	33,97	+ 3,5	- 1,5	+ 15,5
	19	19	15	Oranienburger Vorstadt	24,03	24,54	55,62	50,06	+ 5,2	- 5,8	+ 19,8
	20	20	21	Rosenthaler Vorstadt	24,46	25,72	33,29	31,72	+ 1,5	- 1,5	+ 17,1
	21	21	19	Luisenstadt jenseits des Kanals	26,64	27,65	61,26	59,31	+ 4,2	- 12,1	+ 16,3
Durchschnitt für die ganze Stadt innerhalb des Weichbildes					18,42	19,25	25,50	20,68	+ 4,2	- 12,1	+ 16,3

beträgt, schwankt in den einzelnen Stadtbezirken ebenfalls innerhalb sehr weicher Grenzen. Er stellt sich im Stadtbezirk 14, den westlichen Theil der Strasse „Unter den Linden“ umfassend, mit 114 (108) Grundstücken, 227 (833) Wohnungen, 3750 Einwohnern und 227 (281) Anschlüssen auf rund 5160 (5733) M, während er in dem auf dem Gesundbrunnen belegenen Stadtbezirk 203 mit 113 (120) Grundstücken, 1853 (1616) Wohnungen, 4788 Einwohnern und 9 (12) Fernsprechanschlüssen nur 220 (229) M beträgt.

Nach dem soeben aufgestellten Satz dürfte der in Zukunft eintretende Zugang an Fernsprechstellen vorzugsweise in dem vorstehend gekennzeichneten Theil der Stadt zu erwarten sein, welcher gegenwärtig bereits dichter damit belegt ist, abgesehen allerdings von denjenigen Stadtbezirken, die schon gegenwärtig mit Fernsprechanschlüssen nahezu gesättigt sind.

Wie aus der Spalte 12 der Uebersicht B zu ersehen, wird diese Folge nach der thatsächlichen Verhältnisse bestätigt; nur der historische Stadttheil Friedrichswerder macht eine Ausnahme hiervon, da er die einzige ist, in dem die Dichtigkeit in der Lage der Fernsprechanschlüsse zurückgegangen ist. In allen übrigen Stadttheilen hat eine mehr oder weniger erhebliche Verdichtung stattgefunden, die ihren höchsten Werth in der Thiergarten-Vorstadt erreicht. Allerdings ist in dieser die Bauhöhe auch eine sehr bedeutende gewesen, in dem hier ein Zugang von 70 bebauten Grundstücken mit 1466 Wohnungen zu verzeichnen ist. Daneben hat sich die Zahl der Fernsprechanschlüsse um 221 oder 65% vermehrt, während die Steigerung in der Zahl der Wohnungen nur 55% beträgt. Da der durchschnittliche Miethwerth einer Wohnung von 194 auf 1282 M, also um 205 M oder 14% gefallen

ist, muss angenommen werden, dass unter den hinzutretenden Wohnungen sich kleinere in erheblicher Zahl befinden.

Nach Spalte 11 derselben Uebersicht hat der verhältnismässig stärkste Zugang an Fernsprechstellen in der Schöneberger Vorstadt stattgefunden, da sich in dieser die Zahl der Sprechstellen um 36%, die Zahl der Wohnungen dagegen nur um 5% vermehrt hat.

Die Zahl der auf ein Grundstück entfallenden Wohnungen hat sich nur in der Oberen Friedrichstadt vermehrt, in allen übrigen Stadttheilen dagegen vermindert. Besonders bemerkenswerth ist dies für die Stadttheile Dorotheenstadt, Friedrichswerder, Berlin, Alt-Köln und Friedrichstadt, da in diesen die Zahl der Grundstücke um 62 zurückgegangen ist, was darauf hinweist, dass die Zahl der Wohnungen und Gelasse durch die später noch weiter zu berücksichtigende Zusammenlegung von Grundstücken nicht etwa vermindert wird.

Die Steigerung der Dichtigkeit in der Lage der Sprechstellen (Spalte 12 der Uebersicht B) beträgt für die ganze Stadt 16,3%. Dieser Durchschnitt wird in 12 Stadttheilen überboten und in 2 Stadttheilen nahezu erreicht, während 7 Stadttheile darin zurückbleiben. Diese letzteren gehören, wiederum entsprechend der aufgestellten Behauptung, zu denjenigen, in welchen die Dichtigkeit in der Lage der Anschlüsse ihren Höhepunkt nahezu erreicht hat, und in welchen ausserdem auch unbebaute Grundstücke nur noch in geringem Masse vorhanden sind, sodass eine Vermehrung der Wohnungen nur noch in mässigem Umfang eintreten kann.

In gleicher Weise stellt sich die Entwicklung dar, wenn die Stadtbezirke zum Vergleich herangezogen werden. Während nämlich Ende 1892 in 69 Stadtbezirken mit 6366 Grundstücken (28% der Gesamtzahl) und 10239 Sprechstellen (67,8% der Gesamtzahl) durchschnittlich 0,1 bis 1,0 Grundstücke auf einen Anschluss entfielen, war Ende 1894 das gleiche Verhältnis in 22 Stadtbezirken mit 8233 Grundstücken (35,8% der Gesamtzahl) und 14126 Sprechstellen (55,6% der Gesamtzahl) zu finden, sodass in diesen Bezirken im Durchschnitt auf einen Anschluss in 1892 0,62 und in 1894 0,68 Grundstücke entfielen. In dem zuletzt bezeichneten Jahr kamen auf etwas mehr als ein Drittel der vorhandenen Grundstücke etwas weniger als zwei Drittel der vorhandenen Anschlüsse. — Stadtbezirke, in welchen 1,01 bis 2,0 Grundstücke auf einen Anschluss entfielen, waren 1892 91 mit 6490 Grundstücken (26,4% der Gesamtzahl) und 4718 Sprechstellen (26,7% der Gesamtzahl), 1894 dagegen 103 mit 7003 Grundstücken (30% der Gesamtzahl) und 5090 Sprechstellen (33,6% der Gesamtzahl) vorhanden. In 1892 war demnach in diesen Bezirken die Zahl der Grundstücke nahezu ebenso gross, die Zahl der Sprechstellen dagegen weniger als halb so gross als in dem vorstehend erwähnten Fall. Dabel hat in dem letzteren die Zahl der Anschlüsse um rund 28%, in dem anderen dagegen nur um rund 8% zugenommen, auch entfielen in der für diesen in Betracht kommenden Bezirken auf einen Anschluss sowohl in 1892 als in 1894 bereits 1,37 Grundstücke. Werden die beiden Fälle zusammengefasst, so ergibt sich, dass Ende 1894 in nahezu drei Fünfteln der vorhandenen Stadtbezirke mit nahezu zwei Drittel der sämtlichen Grundstücke nahezu neun Zehntel der Sprechstellen zu finden waren. — An Stadtbezirken, in welchen 2,01 bis 6,0 Grundstücke auf einen Anschluss entfielen, waren 1892 126 mit 7603 Grundstücken (33,3% der Gesamtzahl), in 1894 dagegen 98 mit 6113 Grundstücken (26,2% der Gesamtzahl) und 2077 Sprechstellen (14,1% der Gesamtzahl) vorhanden, also in etwas mehr als dem

viernten Theil der Grundstücke etwas weniger als der zehnte Theil der Sprechstellen. Auf einen Anschluss entfielen 3,05 und 2,94 Grundstücke. Die Zahl der Sprechstellen hat sogar abgenommen, und zwar am nahezu 17% — Mehr als 6 Grundstücke auf einen Anschluss entfielen 1892 in 41 Stadtbezirken mit 2397 Grundstücken (10,3% der Gesamtzahl) und 256 Anschlüssen (1,4% der Gesamtzahl) und 1894 in 33 Stadtbezirken mit 1989 Grundstücken (8,5% der Gesamtzahl) und 246 Anschlüssen (1,1% der Gesamtzahl). Auf einen Anschluss entfielen 9,16 und 8,69 Grundstücke. Während in 1892 im Durchschnitt von 221 Stadtbezirken mit 16 630 Grundstücken (72,9% der Gesamtzahl) und 16 499 Sprechstellen (92,5% der Gesamtzahl) auf jedes Grundstück annähernd ein Anschluss entfiel, lag im Jahr 1894 im Durchschnitt von 293 Stadtbezirken mit 21 349 Grundstücken (91,5% der Gesamtzahl) und 21 293 Sprechstellen (98,9% der Gesamtzahl) annähernd das gleiche Verhältnis vor.

Unter den vorhandenen Stadtbezirken befanden sich 1894:

- a) 4,6% mit einem durchschnittlichen Miethswert der Wohnungen von mehr als 2000 M.
- b) 14,4% mit einem durchschnittlichen Miethswert der Wohnungen von 1000 bis 2000 M.
- c) 33,3% mit einem durchschnittlichen Miethswert der Wohnungen von 500 bis 1000 M und
- d) 47,7% mit einem durchschnittlichen Miethswert der Wohnungen von weniger als 500 M.

In der Zeit von Ende 1892 bis Ende 1894 hat sich die Zahl der Fernsprechstellen vermehrt in den Stadtbezirken

unter a)	um	517	oder	17,6 %
b)	"	1020	"	16,9 "
c)	"	1652	"	26,3 "
d)	"	696	"	2,7 "

Auf jeden der in Betracht kommenden Bezirke entfällt unter a) eine Vermehrung von 31,5 Stellen, unter b) eine Vermehrung von 27,2 Stellen, unter c) eine Vermehrung von 14,4 Stellen, unter d) eine Vermehrung von 4,4 Stellen.

Wie ersichtlich, ist die Vermehrung der Fernsprechstellen in den Stadtbezirken mit geringerm durchschnittlichen Miethswert der Wohnungen im Ganzen zwar an sich und nach dem procentualen Verhältnis grösser als in den Bezirken mit höherem Miethswert. Dagegen hat die Vermehrung der Anschlüsse, auf den einzelnen Stadtbezirk bezogen, in den Bezirken unter c) mehr als das Vierfache, in den Bezirken unter b) mehr als das Fünffache und in den Bezirken unter a) das Achtefache der Vermehrung in den Bezirken unter d) betragen. Die Lage der Fernsprechstellen zu einander hat sich daher auch hiernach in den theuren Bezirken erheblich mehr verdichtet als in den billigeren.

In ähnlicher Weise hat sich in der Zeit von Ende 1892 bis Ende 1894 die Zahl der Anschlüsse in denjenigen Stadtbezirken, in welchen bis zu zehn Wohnungen auf einen Anschluss entfallen und deren Anzahl von 48 auf 66 gestiegen ist, von 8184 auf 10 931, also um 2717 vermehrt. Da der gesammte Zugang an Sprechstellen in der angegebenen Zeit sich auf 3827 bezieht, so entfallen nahezu drei Viertel (72%) davon auf diese Minderzahl von Bezirken, die am Ende des Jahres 1894 nur 15,7% aller Wohnungen, aber 51,1% aller Sprechstellen enthielt, sodass eine Sprechstelle schon auf 6,7 Wohnungen kam. Durch das ansgewöhnlich starke Anwachsen der Anschlüsse in den fraglichen Bezirken ist ein weiterer Beweis

(für die Richtigkeit des soeben aufgestellten Satzes geliefert).

Im Uebrigen ist die Zahl der Wohnungen in der gesammten Stadt einschliesslich der unvermieteten in der Zeit von Anfang 1892 bis Anfang 1894 von 421 240 auf 499 232, also um 28 992 und der Miethswert von 288 835 400 auf 301 436 131, also um 17 600 735 M. angewachsen. In den meisten derjenigen Stadtbezirke, die dichter mit Sprechstellen belegt sind, ist der durchschnittliche Miethswert gestiegen, während er in den weniger Sprechstellen enthaltenden Bezirken zumeist gefallen ist. Auf einen Fernsprechanschluss entfiel im Anfang des Jahres 1892 ein durchschnittlicher Miethswert von 16 031 M., zu derselben Zeit 1894 ein solcher von 13 909 M., sodass sich dieser Durchschnitt nicht merklich vermindert hat.

(Fortsetzung folgt.)

Bericht der von der Vereinigung¹⁾ der Vertreter von Elektrizitätswerken gewählten Kommission zur Untersuchung der Glühlampenfrage.

Es ist eine allgemeine Erfahrung, die sich täglich von Neuem bestätigt, dass die in den Handel kommenden Glühlampen sowohl in Bezug auf Güte als auch hinsichtlich der Lebensdauer viel zu wünschen übrig lassen. Seit der Zeit, in welcher das elektrische Licht in grösserer Masse zur Anwendung gekommen ist, geschah nur wenig, was als eine tatsächliche Verbesserung der Glühlampen bezeichnet werden kann. Zwar ist der Preis dieser Glühlampe jetzt etwa nur $\frac{1}{10}$ so hoch wie vor 10–12 Jahren, wo derselbe 6 M. und mehr betrug; leider hat aber die Vermilgung des Preises zum grossen Theil auf Kosten der Qualität stattgefunden. Es kann ferner nicht geleugnet werden, dass der Stromverbrauch der Glühlampen im Allgemeinen niedriger geworden ist, als vor 10–12 Jahren; gleichzeitig hat aber auch die Lebensdauer der Lampen erheblich gegen früher nachgelassen.

Da es für Elektrizitätswerke von ausserordentlicher Wichtigkeit ist, gute Glühlampen zu erhalten, weil man sonst befürchten muss, dass das in so erfreulichem Aufschwung befindliche elektrische Licht in Missredit geräth, so ist die wesentlichste Aufgabe der Kommission gewesen, zu erörtern, welche Massnahmen getroffen werden können, um den Konsumenten möglichst gute Lampen zu verschaffen, und die Fabrikannten zu zwingen, gute Lampen zu liefern.

Es handelt sich nun zunächst darum, festzustellen, welche hauptächlichsten, zu besiegeln den Mängel die jetzt im Handel vorkommenden Glühlampen aufweisen. In dieser Beziehung hat die Kommission theils selbst eine Reihe von Versuchen über verschiedene Lampen angestellt, theils auf andere Weise Auskünfte hierüber erhalten. Es würde indessen zu weit führen, die vielen Versuchsergebnisse hier detaillirt anzuführen, und sollen daher nur die Hauptresultate näher besprochen werden.

Im Allgemeinen haben die Versuche ergeben, dass die Beschwerden der Konsumenten, die Glühlampen seien schlecht, sie tangen nichts, die geringe Oekonomie und die Ursachen hierfür im wesentlichen folgende sind:

1. zu mangelhafte Sortirung,
 2. falsche Registrirung,
 3. ungenügende Oekonomie und
 4. ungenügende Brenndauer der Lampen.
- Die Erfahrung, dass die Sortirung und Registrirung der Glühlampen fast bei allen hat, obwohl jeder Fabrikant weiss, dass die photometrischen Messungen besafast hat, sehr häufig gemacht. In der That variirt fast stets Watteverbrauch ganz erheblich von dem Verlangten und Garantirten.

Die Untersuchung von ca. 70 16-kerzigen Glühlampen für 110 V von 8 verschiedenen deutschen Fabrikannten hat ergeben, dass die Lichtstärke zwischen 7,89 NK als der niedrigen Grenze und 22,65 als der höchsten variierte.

Während auf den Lampen ein Effekterverbrauch von $\frac{3}{4}$ – $\frac{5}{8}$ Watt per NK angegeben war, schwankte die Stromstärke zwischen 0,43

und 0,67 A und der Watteverbrauch pro NK zwischen 9,8 und 6,3.

Durch Untersuchung von weiteren 20 Stück 16-kerzigen Glühlampen für 110 V von einer der bestrenomirten Fabriken wurde die Variation der Lichtstärke zu 10,91–21,6 NK oder mehr als 50% festgestellt. Die Lampen, welche besonders für Versuche geüffnet waren, verbrauchten durchschnittlich 4,1 Watt per NK.

Von 5 Stück 16-kerzigen Glühlampen für 110 V und $\frac{3}{4}$ Watt aus einer anderen renomirten Fabrik, aus einer grösseren Sendung beliebig herausgegriffen, brannte eine sofort durch, eine andere hatte nur eine Lichtstärke von 10,21, eine dritte von 13,6, während die zwei übrigen bei 16,99 bzw. 16,63 NK hatten. Der Watteverbrauch betrug durchschnittlich 3,7 per NK.

Bei weiteren 10 Lampen einer dritten, auch recht wohl renomirten Fabrik, welche ebenfalls aus einer grösseren Sendung 16-kerziger Glühlampen für 110 V herausgegriffen waren, ergab sich eine Lichtstärke von 15,8–22 NK und ein durchschnittlicher Verbrauch von $\frac{3}{4}$ Watt, jedoch hatte die Lichtstärke bereits nach einer Brenndauer von 2¹/₂ Tagen (48 Stunden) um 40–60% abgenommen. Während der Watteverbrauch pro NK durchschnittlich auf 5,6 gestiegen war.

Bei den untersuchten $\frac{3}{4}$ Watt-Lampes waren die Verhältnisse ganz dieselben. Nur sehr wenige von diesen Lampen gaben 1 NK per $\frac{3}{4}$ Watt, und mehrere Fabrikannten lieferten gewöhnlich $\frac{3}{4}$ Watt-Lampes ohne jeden Skrupel als $\frac{3}{4}$ Watt-Lampes.

Aus Vorstehendem geht deutlich hervor, dass man sich im Allgemeinen auf die Angaben der Glühlampenfabriken gar nicht verlassen kann, da man ebenso leicht eine Lampe von 8 wie von 30 NK erhalten kann, wenn man eine 16-kerzige Lampe wünscht.

Man sollte glauben, es wäre leicht, den Unterschied zwischen so grossen Variationen in der Lichtstärke ohne weiteres zu erkennen, doch wird ein jeder, der sich mit Photometrie beschäftigt hat, wissen, dass dies selbst für ein geübtes Auge sehr schwierig ist.

Der Grund ist der, dass die spezifische Leuchtkraft, d. h. die Leuchtkraft pro Oberfläche einheitslos, bei Lampen verschiedener Stärke im Allgemeinen die nämliche ist.

Wird eine 16-kerzige Lampe in eine Gruppe von 30-kerzigen Lampen derselben spezifischen Leuchtkraft eingesetzt, so ist es für die meisten Augen sehr schwer, einen Unterschied herauszufinden und für das grosse Publikum ist es jedenfalls unmöglich.

Man pflegt im Allgemeinen, wenn man die Kosten des elektrischen Lichtes im Vergleich zu anderen Beleuchtungsarten berechnen will, von einem Verbrauch von 3–5 Watt per NK auszugehen. Früher wurde immer die deutsche oder englische Normalkerze benutzt, während man beutzutage fast allgemein das „Heufächerlicht“, welches um 10–12% kleiner ist, als die oben genannten Einheiten, verwendet.

Der Vortheil hieraus besteht lediglich die Glühlampenfabriken gezogen, indem dieselben jetzt meist diesen Lampen als 3 Watt-Lampes bezeichnen, welche früher $\frac{3}{4}$ Watt-Lampes waren.

Wie schwierig es ist, zu jeiziger Zeit wirklich gute Glühlampen zu erhalten, geht selbst in der ersten Brennzzeit weniger als $\frac{3}{4}$ Watt per NK verbrauchen, ist allen Fachgenossen bekannt. Nach 300 Brennstunden brauchten die meisten Lampen $\frac{3}{4}$ Watt per NK, nach 500 Stunden $\frac{4}{5}$ und steigt allmählich der Watteverbrauch schnell auf 5 und 6 Watt per NK, ja sogar noch höher, bis die Lampe erlischt. Es geht gut und es erlebte Lampen steigt gewöhnlich der Watteverbrauch schon nach einer Brennzzeit von 100 Stunden auf 5–5 $\frac{1}{2}$ Watt per NK. Es ist daher vollkommen unrichtig, als durchschnittlichen Verbrauch 3 Watt-Lampes derartigen Berechnungen $\frac{3}{4}$ Watt ohne Rücksicht auf die Abnahme der Helligkeit anzunehmen. Vielmehr wird man bei einer Annahme von 4 bis 5 Watt per NK die Wahrheit nahe kommen, zumal wenn man berücksichtiget, dass die meisten Konsumenten ihre Lampen nicht euer ersetzen, als bis sie durchgebrannt sind.

Lampen mit einem geringeren Verbrauch als 3 Watt per NK, $\frac{3}{4}$ Watt und $\frac{1}{2}$ Watt, spielen zur Zeit noch eine sehr kleine Rolle, weil sie eine ausserordentlich kurze Brenndauer haben und die Erspare in den Energieverbrauch die Kosten der Erneuerung der Lampen nicht überwiegt.

Die Berechnungen, welche von Seiten der Fabrikannten für solche Fabrik aufgestellt werden, haben meist nur ein theoretisches Interesse, theils, weil die Brennzzeit immer zu hoch einge-

¹⁾ Geschäftsstelle für 1895/96: Bremen, Städtisches Elektrizitätswerk.

setzt wird, und theils, weil die Lichtstärke und der Wirtverbrauch, welche der Berechnung zu Grunde gelegt sind, nur für die ersten Brennstunden gelten.

Will man unparteiisch eine richtige Berechnung aufstellen, so muss man die Licht- und Energieverbrauchscurve während der ganzen Brennzeit kennen und hieraus einen mittleren Verbrauch berechnen. Thut man dies, so erhält man ein ganz anderes Resultat zu Gunsten der 3 und $3\frac{1}{2}$ Watt-Lampen. Auch lehrt die Erfahrung im Allgemeinen, dass z. B. die Benutzung von 3 Watt-Lampen am ratsamsten und relativ billigsten ist.

Was nun die Brenndauer der Glühlampen anbelangt, so ist dieselbe bei den einzelnen Fabrikanten ausserordentlich verschieden. Im Allgemeinen wird für 3- $3\frac{1}{2}$ Watt-Lampen eine Brenndauer von 800-1000 Stunden angegeben; früher war 1000 die gewöhnliche Zahl, während man jetzt damit etwas heruntergegangen ist. Weniger als 800 Brennstunden werden aber auch jetzt in der Regel nicht angegeben. Und in der That kann man eine solche Brennzeit für Glühlampen mit hohem Vacuum leicht erreichen (man hat sogar häufig schon 1500 und 2000 Stunden beobachtet), wenn man unter Brennzeit einer Lampe die Zahl der Brennstunden vom ersten Anzünden bis zum Erlöschen derselben versteht. Diese Brennzeit aber hat absolut keine Bedeutung oder sollte vielmehr niemals irgendweshalb sein, denn die durchschnittlichen Glühlampen haben schon vor dem Ende ihrer Brennzeit ein so geringes Lichtstärke und einen so geringen Nutzseffekt, dass von einem praktischen Werthe kaum mehr die Rede sein kann.

Unter der „Brennzeit“ sollte man daher immer die „relative Brennzeit“ verstehen, d. h. die Brennzeit, innerhalb welcher die Lichtstärke der Lampe um einen gewissen, bestimmtestimmenden Prozentsatz abnehmen darf. Dieser Prozentsatz dürfte mit 50%, als zweckentsprechend bezeichnet werden, und müsste hiernach eine Glühlampe als verbraucht betrachtet werden, wenn ihre Leuchtkraft um 50% der ursprünglichen herabgesunken ist.

Unter der „Lichtstärke“ wäre hierbei die mittlere Lichtstärke zu verstehen, gemessen in der Regel auf einander senkrechten Richtungen. Die Lichtstärke ist, wie bekannt, in der Stellung der Lampe sehr verschieden und kann sogar von einer Stellung zur anderen um 20% variiren. Es ist sehr schwer, genau zu bestimmen, in welcher Stellung eine Lampe ihre grösste Lichtstärke besitzt, selbst bei derselben Lampenart. Man kommt dem Richtigen sehr nahe, wenn man die Lampe auf dem Photometer so anbringt, dass die Lampe die Befestigungspunkte des Kehlensfadens gehend gedachte gerade Linie senkrecht zur Photometerachse sieht. Unter „mittlerer Lichtstärke“ ist alsdann zu verstehen: die Durchschnittszahl aus dieser Messung und einer zweiten, bei der diese gedachte Linie um 90° verschoben wurde.

Legt man nun den Berechnungen die „relative Brennzeit“ und die „mittlere Lichtstärke“ zu Grunde, so erhält man für fast alle Lampen, welche im Handel zu haben sind, schlechte Resultate.

Als Beispiel hierfür möge erwähnt werden, dass von 10 Stück 16-kerzigen $3\frac{1}{2}$ Watt-Lampen aus einer renommirten Fabrik die absolute Brennzeit durchschnittlich 1450 und von 5 Stück derselben sogar über 2000 Stunden betrug, dass dagegen die „relative Brennzeit“ nicht mehr als ca. 400 Stunden ergab.

5 Lampen gleicher Dimensionen aus einer anderen bedeutenden Fabrik hatten eine durchschnittliche „absolute Brennzeit“ von 741 Stunden und eine „relative Brennzeit“ von 366 Stunden.

10 Lampen gleicher Dimensionen aus einer dritten ebenfalls wohlrenommirten Fabrik ergaben eine durchschnittliche „absolute Brennzeit“ von 1485 (davon sogar von über 2000 Stunden), die „relative Brennzeit“ war aber nur durchschnittlich 150 Stunden, und rechnet man 2 besonders gute Lampen ab, so fiel die „absolute Brennzeit“ auf 680 und die „relative“ auf 17 Stunden.

Wenn nun die grossen und besseren Fabrikanten derartige Verhältnisse ergeben, es stellen sich dieselben selbstverständlich bei den vielen kleineren nicht besser und gilt für diese als Regel, dass entweder die Oekonomie der Lampe gering oder die Lebensdauer kurz ist.

Dasselbe gilt in erhöhtem Masse von Glühlampen mit einem Verbrauch von 8 Watt und weniger.

Hier erhebt die durchschnittliche „relative Brennzeit“ selten mehr als 100 Stunden und die „absolute“ mehr als 300-400 Stunden.

Für einzelne Lampenlieferungen giebt es natürlich auch Ausnahmen, besonders wenn die

Fabrikanten wissen, dass die Lampen genau untersucht und geprüft werden; was hier erwähnt ist, gilt im Allgemeinen für die gewöhnliche Handelswaare.

Man kann also bei gewöhnlichen Glühlampen, wie sie die Konsumenten von den Händlern kaufen, eine relative Brennzeit von über 400 Stunden nicht annehmen, im Durchschnitt weiß aber noch weniger, hiernist sollte man daher annähernd mit 800-1000 Stunden rechnen.

Es erscheint sonderbar, dass die Glühlampen in den 15 Jahren ihres Bestehens nicht besser, sondern vielleicht eher schlechter geworden sind; der Grund hierfür ist indessen leicht anzugeben. Bei der starken Ausbreitung des elektrischen Glühlichtes stieg auch der Konsum an Glühlampen ganz enorm. Die Fabrikanten konnten daher weniger Aufmerksamkeit auf die sorgfältige, als auf die schnelle Herstellung der Glühlampen verwenden, um den an sie heranretenden Forderungen gerecht zu werden. Der grosse Bedarf an Glühlampen bewirkte dann die Errichtung einer grösseren Anzahl von Fabriken, welche, ohne die nötigen Vorrichtungen und ohne die Anforderungen, welche an eine gute Glühlampe gestellt werden müssen, recht zu würdigen, minderwertige Glühlampen zu einem niedrigeren Preise wie bisher auf den Markt warfen, um dadurch älteren Fabrikanten zwingen, ihre Preise gleichfalls zu ermässigen. So wurde durch die gegenwärtige Uebersättigung allmählich der Preis der Glühlampen Theil seines ursprünglichen herabgedrückt, sodass selbst diejenigen Fabrikanten, welche die reelle Absicht hegten, die Glühlampen zu vervollkommen und besser zu sortiren auf den Markt warfen, um nicht ihren Ueberhand noch ein mässiger Gewinn an der Fabrikation verbleiben. Da ferner der gewöhnliche Konsument als Laie in der Regel weder die Lichtstärke, noch die Oekonomie der Lampen zu beurtheilen vermag, auch meist nicht im Stande ist, die erforderlichen Untersuchungen anzustellen, so kauft er seine Glühlampen, wie er sie am billigsten findet, und verlässt sich im Uebrigen auf die Zusicherungen und Versprechungen der Händler. Der Händler nimmt es häufig auch nicht so genau mit der Vollständigkeit, wenn die verlangte Sorte nicht gerade am Lager ist, und so kommt es dann, dass die Elektricitätswerke wegen ungenügender Spannung oder zu schneller Lichtabnahme der Lampen nicht selten eine ohne irgend welche Schuld hieran zu tragen.

Es ist daher von der grössten Wichtigkeit, den Konsumenten so gute Lampen wie möglich zu verschaffen, um dieselben in den letzten Jahren grossen Anstrengungen gemacht worden, die Gasbrenner zu verbessern, und es ist wohl bekannt, dass die Auerbrenner den Gasanstalten grossen Nutzen gebracht haben.

In gleicher Weise werden die Elektricitätswerke bedeutend gewinnen, wenn sie ihren ganzen Einfluss auf Herstellung und Lieferung guter Glühlampen ausüben. Jedenfalls sollten dieselben mit allen Kräften dahin wirken, dass das in grossen Mengen auf den Markt kommende minderwertige Material nach und nach verschwindet und besseren Qualitäten Platz mache, wenn auch dadurch eine Preissteigerung bedingt sein sollte.

Es fragt sich nun, inwiefern die Elektricitätswerke das beitragen können, diesen Zweck zu erreichen, und glaubt die Kommission, dass derselbe leichter zu erreichen ist, als es vielleicht den Anschein hat.

Zunächst müssten die Elektricitätswerke die Beschaffung der Glühlampen für ihre Konsumenten, wie dies auch schon früher üblich war und bei einzelnen Werken noch jetzt üblich ist, selbst übernehmen und anderweitig benogene Glühlampen nicht zulassen.

Dieser Zweck würde nun entweder dadurch erreicht werden, dass die Elektricitätswerke die Glühlampen so billig abgeben, dass private Händler gar nicht mehr konkurriren könnten, oder noch besser und wohl vollkommen dadurch, dass die Werke, dem Beispiele Altomas und Mühlhausen folgend, die Glühlampen unentgeltlich ihren Konsumenten liefern.

Es genügt jedenfalls nicht, dass die Elektricitätswerke selbst gute Glühlampen verschaffen und dieselben zu denselben Preise wie die Händler verkaufen, es sei denn, dass sie keine Ansprüche aufzuführen, eine solche Konsument bei Konventionalstrafe verpflichtet hat, alle Glühlampen ausschliesslich von dem Werke zu kaufen. Da die Werke sich aber schlechterdings nicht verpflichten, alle wohl bedienbaren, und sowohl hiernach als auch durch die seitens der Werke den Konsumenten auferlegte Verpflichtung, nur vom Werke zu kaufen bei den

an und für sich schon misstrauischen und Ueberorberhebung fürchtenden Konsumenten der Verdacht erwecken würden, dass mit dem Verkauf der Glühlampen ein grosser Verdienst verbunden sei, so scheint der einzige zum Ziele führende Weg der oben erwähnte der unentgeltlichen oder sehr billigen Lieferung der Glühlampen (event. unter dem eigenen Einkaufspreise) zu sein.

Die Kosten, welche den Werken durch die unentgeltliche Lampenlieferung erwachsen, sind in der That nicht so gross, als man würde sich von den meisten Werken getragen werden können, nämlich 2-3% der Stromabnahme; dieser Anfall würde aber sehr bald durch den hinzutretenden Konsumenten mehr als ausgeglichen werden. Dass das elektrische Licht durch solche Massnahmen nur an Popularität gewinnen würde, ist zweifellos; man würde nie mehr mattrathenden Glühlampen begehen, welche einen nichts weniger als angenehmen Anblick gewährten, an Sparsamkeiterleichterungen aber von den Konsumenten nicht vor dem vollständigen Erlöschen ausgewechselt werden; man würde nie abfällige, in Wirklichkeit jeder Begründung entbehrende Aeusserungen, wie: die Spannung sei zu niedrig; die Lampen brennen schlecht, das elektrische Licht taue nichts u. dergl. m., vernehmen und sicher ein angenehmes Verhältniss zwischen Werk und Konsument erzielen.

Eins ist indessen eine Hauptbedingung für die Elektricitätswerke, ohne welche die Sache ein wirkungslos; nämlich die genaue, beständige Untersuchung der von den Fabrikanten gelieferten Glühlampen in Bezug auf Oekonomie, richtige Sortirung, Lichtstärke und Lebensdauer. In diesem Punkte ist die Rückweisung aller den Lieferungsbedingungen entsprechenden Glühlampen. Nur durch einheitliches Vorgehen in dieser Weise kann und wird ein wirksamer Einfluss auf die Glühlampenfabrikation angewandt werden, und hat zu diesem Zwecke die Lampenkommission den als Anlage beigebenen Entwurf für diese den Fabrikanten anzuflehen. In diesem Entwurfe ist als Grundlage für Lieferungsverträge dienen sollen.

Entwurf von Lieferungsbedingungen für Glühlampen.

1. Die Glühlampen sollen bei der Prüfung die verlangte Spannung und Lichtstärke unter den geforderten Energieverbrauch pro Leuchtstunde haben. Doch wird eine Toleranz gestattet:

für die Spannung von $2\frac{1}{2}\%$ + oder - ,
 „ die Lichtstärke von 6% + oder - ,
 „ den Energieverbrauch pro Leuchtstunde 5% + oder - .

Alle Lampen, welche diesen Bedingungen nicht entsprechen, sind dem Lieferanten zur Verfügung zu stellen, ebenso wie alle die Lampen, die nicht die vorgeschriebene Fassung oder irgend welche anderen Fehler begehren.

2. Der Lieferant hat in seinem Angebot eine bindende Erklärung der „relativen Brennzeit“ der offerirten Lampen anzugeben. Unter „relativer Brennzeit“ ist die Anzahl der Brennstunden zu verstehen, innerhalb deren die Lichtstärke im Durchschnitt um 50% der ursprünglichen sinkt.

Am Ende der relativen Brennzeit darf der Energieverbrauch pro Leuchtstunde nicht mehr als 25% gestiegen sein.

Als Leuchtstunde gilt die Heferlampe.

3. Die Prüfung ist im Laboratorium des Elektricitätswerkes vorzunehmen, kann aber auch, wenn der Lieferant es wünscht, auf seine Kosten von der Reichsanstalt vorgenommen werden; die für die Prüfung geltenden Grundsätze bleiben aber dieselben.

Vor der Lieferung soll der Fabrikant bestimmen, ob er die Prüfung durch den Abnehmer oder die Reichsanstalt vorzieht. Die so gewählte Prüfung ist bestimmend für die Lieferung und kann von keiner Seite dagegen appellirt werden.

Wird die Prüfung im Laboratorium des Elektricitätswerkes vorgenommen, so sollen die Messinstrumente desselben als massgebend betrachtet werden, doch soll es dem Lieferanten frei stehen, sich von Zeit zu Zeit von der Zuverlässigkeit der Instrumente zu überzeugen.

4. Der Dauerbrennversuch zur Bestimmung der „relativen Brennzeit“ soll in folgender Weise ausgeführt werden:

- Von jeder Lieferung wird 1%, für Versuche beliebig vom Abnehmer herausgenommen, restlos ab 1 Stück. Diese Versuchslampen werden dann am Anfang und Ende der garantierten relativen Brennzeit photographisch geprüft.
- Der Dauerbrennversuch ist, wenn irgend möglich, ununterbrochen durchzuführen, und sind die Lampen während dieser Zeit aufrecht stehend oder hängend anzubringen.

Hierzu also von der gesammten Nutzstromabgabe Procent	81,3
Mittlere Entladungsspannung Volt	113,8
Mittlere tägliche Entladung Hektowattstunden	2,927
Hierzu also von der garantirten Leistung Procent	82,3
Die grösste Entladung fand statt am 18. December mit Hektowattstunden	6,901,2
Hierzu also von der garantirten Leistung Procent	(196,8)
Die geringste Entladung fand statt am 24. Juni mit Hektowattstunden	346,8
Hierzu also von der garantirten Leistung	9,8
Von den Akkumulatoren im Jahre abgegebene Hektowattstunden in Procent der gesammten nutzbaren Stromabgabe	81,3
Der Wirkungsgrad der Akkumulatoren betrug im Jahresdurchschnitt:	
a) Amprestunden	65,3
b) In Wattstunden	72,5
Die Akkumulatoren sind in den Wintermonaten täglich zweimal geladen und entladen.	

Leitungsnetz. (Jahresleistung.)	
Abgegebene Nutzenergie	11318,61
durchschnittlich täglich	3109
Erzeugte Energie	2055,505
durchschnittlich täglich	5,622
Energioverlust	741,61
das sind von der erzeugten Energie 30,5% und zwar:	
a) Akkumulatoren	19,7
b) Leitungsnetz (Molarmasssen, Versuche, Zählerdifferenzen und Differenzen i. d. Verbrauchsberechnung)	16,8
Benutzung jedes angeschlossenen Hektowatt:	
a) Privatbeleuchtung	328,1
b) Gewerbliche Zwecke	492,1
c) Insgesamt	303,5
Durchschnittliche Stromabgabe in Procent der angeschlossenen Hektowatt 4,16%	

Höchste Leistung.	
Die grösste Abgabe an Nutzenergie fand statt am 23. December mit	12733,7
Jedes angeschlossene Hektowatt war an diesem Tage benutzt	5,30
Am 22. December 6 Uhr 30 Minuten fand die grösste Stromabnahme statt mit	1097,4
Hierzu also von den angeschlossenen Hektowatt	61,6

Niedrigste Leistung.	
Die geringste Abgabe an Nutz-Hektowatt. d. georgie fand statt am 22. Juli mit	946,7
Jedes angeschlossene Hektowatt war an diesem Tage benutzt	0,252
In der unten stehenden Tabelle sind die verschiedenen Abnehmer charakterisirt und deren Stromverbrauch specialisirt.	
Der Stromverbrauch im Berichtsjahr ist für Wohnungen um ca. 10%, für Theater und Vergnügungsorte um ca. 250%, für gewerbliche Zwecke, Motoren etc. um ca. 100% gesteigert. Der Verbrauch der übrigen Abnehmer ist mit geringen Abweichungen derselbe geblieben.	
Schliesslich geben wir nachstehend noch eine Uebersicht über die finanziellen Ergebnisse des Werkes und die Nettoerzeugungskosten der elektrischen Energie.	

Rechnungsabschluss am 31. März 1896.	
Einnahme:	
Bestand aus 1893/94	15,872,69
Zinsen von ausgeliehenen Kapitalen	1,801,57
Ankommen aus dem Betrieb	96,870,99
Einrichtungen u. Herstellungen, deren Kosten ersetzt werden	2,170,09
Sonstige Einnahmen	956,25
Summe	119,232,19
Ausgabe:	
Verzinsung und Abzahlung schuldiger Kapitalen	44,071,86
Verwaltungskosten	21,947,55
Betriebsmaterial	2,855,20
Unterhaltungskosten	5,955,30
Untersuchungen, Versuche und Reisen im Interesse der Elektrizitätswerke	112,29
Verschiedenes	2,212,95
Einrichtungen und Herstellungen, deren Kosten ersetzt werden	2,170,09
Zur Rücklage und zur Verfürgung (einzelb. Bestand 1893/94)	36,541,10
Ankauf eines Reservecrankers	3,364,30
Summe	119,232,19
Rabatte wurden zusammen für 1244,12 M. bewilligt.	

Im Durchschnitt sind für 100 V-A-Stunden im Berichtsjahre für gewerbliche Zwecke 4,07 Pf. vereinnahmt worden.

Nettoerzeugungskosten.			
Gegenstand	Im Ganzen	Mark	In Procent der Substitution
Kohlen	1,505,10	1,145	4,1
Öl und Petroleum	877,23	0,667	2,4
Gehälter u. Arbestöhne für Privatbeleuchtung, Unterhaltung der Maschinen	17,976,30	13,676	49,4
Ueberhaltung des Leitungsnetzes	1,545,12	1,176	4,3
Unterhaltung d. Akkumulatoren	399,38	0,304	1,1
Unterhaltung d. Strommessner	2,267,71	2,262	8,9
Miete	265,65	0,292	0,7
Sonstige Ausgabekosten (Verwaltungskosten und Verschiedenes), Selbstverbrauch an Strom	5,933,30	4,562	16,4
Insgesamt	36,209,57	27,692	101,0
Im Vorjahre	37,382,56	32,935	—
Verzinsung d. Anlagekosten	33,194,61	25,492	—
Abzahlung u. Rücklage	34,610,46	26,331	—
Insgesamt	104,504,61	79,506	—
Im Vorjahre	93,265,18	82,170	—

Für Verzinsung der Anlagekosten sind 33,194,61 M. für Abzahlung und Rücklage 34,610,46 M. Summe 68,105,07 = 7,74% des Anlagekapitals im Vorjahre = 6,56% eingesetzt.

Mengen (Württemberg). Am 16. d. M. fand in Mengen die Eröffnung des Elektrizitätswerkes statt.

Günzburg (Bayern). Am 23. November erfolgte zum ersten Male die Stromlieferung aus der neuerbauten elektrischen Centrale. Die Erleuchtung des städtischen Bereiches wurde, wie wir den „Münc. N. N.“ entnehmen erst im Frühjahr d. J. von der Stadtverwaltung beschlossen und die Ausführung der Elektrizitätswerke durch die Firma Schickert & Co. in Nürnberg übertragen. Als Betriebskraft für die Centrale wurde eine sehr günstige, etwa acht Kilometer von Günzburg entfernt liegende Wasserkraft ausgenutzt, die mit einer Leistung von 200 PS built erworben und als Reserve eine kleine Dampfanlage in Günzburg vorgesehen. Zur Zeit sind etwa 1000 installirte Glühlampen und einige Elektromotoren von etwa 30 PS Leistung an die elektrische Centrale angeschlossen; die noch weiter ausgemieteten etwa 1000 Glühlampen und einige Elektromotoren werden bis Weihnachten installirt sein. Die Leitungsanlage in den Strassen ist oberirdisch durchgeführt und sind die blanken Kupferdrähte in den Hauptstrassen sauber ausgeführt, eisernen Masten verlegt. Die eisernen Strassenleitungsträger sind gleichzeitig benutzt, um die geschwackelt ausgeführten eisernen Wandarme der Strassenlampen zu befestigen; die letzteren, 25-kerzige Glühlampen, sind mit wasserdichten Reflektoren ausgestattet und etwas schräg nach der Fahrtrasse zu gerichtet, wodurch diese und die Trottoirs gleichmässig gut beleuchtet werden. Der Betrieb wird vorwiegend mittels der Dampfanlage in Günzburg bewirkt, da es in der kurzen Zeit nicht möglich war, die Wasserkraft in Hochzug auszubauen; doch kann im Frühjahr nächsten Jahres der Betrieb des Elektrizitätswerkes in Günzburg mit der Wasserkraft bewirkt werden.

Um. Das neu errichtete Elektrizitätswerk ist seit einigen Tagen dem Betriebe übergeben. Das Werk zählt bis jetzt 100 Anschlüsse mit 8300 Lampen und 10 Elektromotoren.

St. Petersburg. Die im Juli gegründete Gesellschaft M. M. Podoobow richtete, wie die „St. Petersburg. Ztg.“ meldet, eine neue Station für elektrische Beleuchtung ein. Die grossen Dynamomaschinen werden aus Pest von Ganz & Co. verschrieben, das ganze Zubehör und die Kabel stellt die Gesellschaft auf ihren beiden Fabriken hier und in Moskau aus russischem Material her. Das Unternehmen ist für Petersburg insofern von Bedeutung, als die neue Station für Beleuchtung auf grosse Entfernungen berechnet ist, was hier bisher nicht möglich war. Ferner ist auch zu erwarten, dass die elektrische Beleuchtung mit Eröffnung der neuen Station billiger werden wird, sodass sie nicht nur grossen Industriellen, sondern auch Privatleuten zugänglich wird. Die Gesellschaft M. M. Podoobow hat ihre Leistungsfähigkeit bereits an einer ganzen Reihe von elektrischen Einrichtungen bewiesen und hat soeben auch den Auftrag erhalten, die elektrische Ringbahn auf der Anstellung in Nicht-Novgorod einzurichten. Auf der Ausstellung wird die Gesellschaft auch noch mehrere interessante Demonstrationen neuer Anwendungen der Elektrizität zu landwirtschaftlichen Zwecken veranstalten. — Die Gesellschaft M. M. Podoobow ist denn doch nicht in eine Aktiengesellschaft verwandelt worden, auf welcher sich auch ausländisches Kapital be-theiligt.

Recife (Pernambuco, Brasilien). Die Stadt Recife in Pernambuco erlasst im Deutschen Reichsanzeiger vom 19. November eine Bekanntmachung, in welcher sie um Vorschläge für die Versorgung dieser Hauptstadt mit elektrischem Lichte ersucht und zugleich die Bedingungen mittheilt, welche als Grundlage für den aufzunehmenden Kontrakt dienen sollen. Angebote müssen bis zum 20. Januar nächsten Jahres eingeleistet werden. Die elektrische Beleuchtung des Kontraktes an gerechnet in Betrieb sein. Der Beginn der Arbeiten hat spätestens drei Monate, die Beendigung sämtlicher Arbeiten innerhalb zwei Jahren nach Unterzeichnung des Kontraktes zu erfolgen.

Elektrisch beleuchtete Schwimmbecken. Im New Yorker Hafengebiet sind nunmehr sämtliche Schwimmbecken, welche die Fahrtrasse bezeichnen, mit Netzelektlicht beleuchtet, ebenso sind die auf den Brücken etc. befindlichen Rettungsballen so eingerichtet, dass sie bei ihrer Benutzung elektrisch beleuchtet werden. Anfangs machte die Zuleitung des Stromes die Isolirung und der Schutz der Lampen gegen Beschädigung und Einwirkung des Wassers ziemlich Schwierigkeiten, die jedoch nunmehr in bester Weise überwunden sind. M. B.

Anschluss und Verbrauch nach Art der Verwendung.

Abnehmer	Glühlampen		Begeleuchtungen		Insgesamt Hektowatt	Insgesamt in Procent der Substitution	Im Jahre verbrauchte Hektowattstunden	Berechnete Betreibestunden im Jahre	
	Anzahl	Hektowatt	Anzahl	Hektowatt					
Ladengeschäfte	96	1062	556,7	154	5981,1	1094,8	37,0	360,499	332
Restaurants und Cafés	19	375	457,7	23	85,6	573,3	24,0	172,502	301
Banken und sonstige Geschäfte	28	525	274,0	8	29,9	302,9	7,7	125,966	117
Wohnungen	38	1009	498,4	—	49,4	12,5	95,102	192	32
Kirchen und Schulen	1	101	50,5	—	50,5	4,3	3,629	71	—
Sekundäre Geschäftsstellen	4	96	53,8	—	53,8	4,4	29,472	546	—
Werkstätten und Fabriken, Theater und Vergnügungsorte	12	425	225,5	24	114,5	338,0	8,7	67,731	300
Öffentliche Beleuchtung	1	6	374,0	33	153,0	527,0	13,5	149,906	375
a) Motoren	—	—	—	14	71,0	71,0	1,8	104,517	1473
b) Motoren	12	13	853,0	—	6,4	355,4	0,2	14,983	415
c) Motoren	1	2	26,0	—	26,0	0,7	63,277	2445	—
Insgesamt	218	4512	3844,6	256	981,1	3585,1	100	1314,434	338
Im Vorjahre	206	4099	2195,0	211	802,9	3269,8	—	1131818	354

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Die von der Grossen Berliner Pferdebaugewesellschaft zu erbauenden elektrischen Strassenbahnen nach der Ausstellung werden den erforderlichen Strom aus den Berliner Elektrizitätswerken beziehen. Der zwischen beiden Gesellschaften abgeschlossene Stromlieferungsvertrag hat bereits dem Magistrat zur Genehmigung vorgelegen. Der Magistrat hat beschlossen, dem Verträge vorläufig auf ein Jahr zuzustimmen, und hat den Preis für die Stromlieferung auf 10 Pf pro Wagenkilometer festgesetzt und auf die an die Stadtgemeinde zu entrichtende Bruttoabgabe von 10% verzichtet.

Die Berlin-Charlottenburger Strassenbahngesellschaft hat beim Magistrat beantragt, ihr die vorläufige Genehmigung zur Ausföhrung einer Strassenbahn vom Platz vor dem Brandenburger Thor, Unter den Linden, Lasgater, Kaiser Wilhelmstrasse mit späterer Weiterföhrung bis zur Lohringstrasse zu erteilen. Die Linie soll elektrisch betrieben werden, zwar mit unterirdischer Stromzuföhrung nach Siemens & Halske'schem System.

Elektrische Strassenbahn in Darmstadt. Wie der „Frankf. Ztg.“ aus Darmstadt berichtet wird, beschlossen die Stadtverordneten in ihrer Sitzung vom 21. November d. J. den Bau und Betrieb einer elektrischen Strassenbahn mit oberirdischer Stromzuföhrung nachzusuchen. Zunächst sollen zwei Hauptlinien ausgeföhrt werden.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrisch betriebene Kanalshiffahrt. Auf dem Eriekanal sind kürzlich erfolgreiche Versuche angestellt worden, Kanalboote durch elektrische Kraft, die an den Niagarafällen erzeugt wird, fortzubewegen. Die beiden Boote bewegten sich ruhig und sicher mit einer Schnelligkeit von 4-5 Meilen die Stunde vorwärts. Ueber den praktischen Wert dieses Beförderungssystems vor den bisher üblichen Methoden äusserte sich der Vicepräsident der „Niagara Cataract Electric Co.“, welche die elektrische Kraft liefern, folgendermassen: Die Kosten der Beförderung eines Kanalbootes von 400 t Gehalt von Buffalo nach Albany durch Pferdekräft betragen 4224 Doll. und durch Dampfkräft 1740 Doll. Bei Elektrizität auf dem Preise von 50 Holl. per PS stellen sich die Kosten auf nur 737 Doll., also auf 82% weniger als bei animalischer Kräft, und um 25% weniger als bei Dampfkräft, und dabei ist die elektrische Pferdekräft 83%, stärker als eine Dampfkräft. Da sich die übliche Beförderungsgeschwindigkeit von 2 Meilen pro Stunde leicht auf 3 Meilen erhöhen lässt, so lassen die Transportkosten von Buffalo nach Albany sich umher auf 531 Doll. reducieren, was für die Gesellschaft ein Boor von Albany nach Troy ihrer Boote verwenden, eine Ersparnis von 88%, für die Dampfboote eine solche von 70% bedeutet. Bei solchen Booten lässt sich die Geschwindigkeit bei gleicher Triebkräft bis auf 6 Meilen die Stunde erhöhen, was eine weitere Ersparnis von 50% ergibt und es ermöglicht, ein Boor von Albany nach Buffalo für nur 266 Doll. zu befördern. M. Bu.

Verschiedenes.

Deutsche Elektrotechnische Gesellschaft. Der aus den Herren von Cramon, Hittorf (Münster), Wiedemann (Leipzig) und Willkomm (Leipzig) bestehende Erhaltungsrath der Deutschen Elektrotechnischen Gesellschaft, welchem die Aufgabe obliegt, über die Vertheilung von Ehrenpreisen als Anerkennung und Unterstützung des Wirkens jüngerer Fachgenossen zu entscheiden, hat beschlossen, von der in diesem Jahre zur Verfügung stehenden Gesamtsumme von 600 M den Betrag von 500 M Herrn Dr. Willhelm Strecker in Duisburg, der sich nicht nur durch seine Thätigkeit für die Elektrotechnik, sondern auch durch seine experimentellen Arbeiten um die Elektrotechnik verdient gemacht hat, zuzuerkennen.

Santiago (Chile). Die Chilenische Regierung hat durch Entscheid vom 31. April c. die Errichtung einer elektrotechnischen Abtheilung an der Escuela de Artes y Oficios beschlossen. Sie soll hauptsächlich dem Zwecke dienen, die für den Dienst der Marine bestimmten Ingenieure mit der Elektrotechnik vertraut zu machen, und es sind die genöthigsten Mittel für die Errichtung eines Laboratoriums und einer mechanischen Werkstätte bewilligt worden. Als Lehrer ist ein Deutscher, Dr. Fritz Mutschmann, engagirt worden; dieser war bis jetzt Ingenieur

der Elektrizitäts A.-G. vorm. Schuckert & Co. und hat sich in Begleitung zweier Monteur bereits auf seinen Posten begeben.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeige vom 25. November 1895.) Kl. 21. E. 4312. Ankerwicklung für elektrische Maschinen. — Rudolf Eickemeyer, Jenkers, N.-Y., U. St. A.; Vertr.: Alexander Specht und J. D. Petersen, Hamburg. 10. 9. 91. — E. 4374. Elektricitätszähler mit einer durch Stromwirkung beeinflussten Ueberdruck-Karl Erben, Markgrafenstr. 9, u. Emanuel Bergmann, Markgrafenstr. 19, Berlin SW. 20. 6. 92. — H. 10569. Ausführungsform des durch Patent Nr. 10710 geschützten Zeitstromschliessers; Zus. a. Pat. 30710. — Oscar Hamel, Berlin, Strömestzstr. 3. 4. 2. 95. Kl. 40. P. 7611. Elektrolyse von Zinkauflauf. — Dr. Max Pückert, Berlin W., Taneaustr. 12. 6. 95. Kl. 45. A. 4408. Elektrische Schiffsteuerung. — A.-G. Elektrizitätswerke (vorm. O. L. Kummer) & Co., Dresden-Niedersedlitz. 11. 7. 95. Kl. 75. H. 15007. Elektrisches Diaphragma aus Hartgummi. — Dr. F. Heeren, Hannover, Uhländstr. 5. 26. 3. 95.

Erthellungen.

- Kl. 20. Nr. 84673. Durch magnetische Anziehung von Wagen aus bewirkte Stromzuföhrung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. — J. M. Faulkner, Philadelphia, U. St. A., 4300 Jefferson Street; Vertr.: A. Möhle u. W. Ziesler, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 24. 4. 95 ab. — Nr. 84732. Stromzuföhrungskanal für elektrische Bahnen. Siemens & Halske, Berlin, SW., Markgrafenstr. 94. Vom 1. 5. 94 ab. Kl. 21. Nr. 84675. Fernsprecher mit im Mittelpunk besterger Schallplatte. — W. A. Nikolaiewski, Berlin, Vom 15. 12. 94 ab. — Nr. 84676. Wechselstrom-Motorzähler mit Ausdehnung der in den Stromverbrauchern erzeugten veränderlichen Phaseverschiebung. — C. Raab, Kaiserslautern. Vom 12. 4. 95 ab. — Nr. 84691. Anzeigevorrichtung zur Verhütung des Einschaltens bei Erdchluss. — Th. C. Nyckendall, Bendout, Landeb., Ulster, N.-Y., U. St. A.; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. Vom 4. 8. 94. — Nr. 84692. Schaltungsweise für koncentrische Wechselstromkabel. — Felten & Guilleaume zu Cariswerk, Mülheim a. Rh. Vom 28. 10. 94 ab.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vereinsversammlung am 26. November 1895.

- Vorsitzender: Direktor im Reichspostamt Scheffler. I. Sitzungsbericht. Beginn der Sitzung: 7 1/2 Uhr Abends. Tagesordnung: 1. Geschäftliche Mittheilungen. 2. Herr Dr. O. Frölich: Demonstration der Kompositionsvorrichtung für Messinstrumente. 3. Herr Dr. M. Kallmann: Vertrag über die Elektrizitätswerke als Centralen für den Licht-, Kraft- und Babubetrieb. 4. Herr Geheimrath Postath Münch: Mittheilung über Induktionserscheinungen in Telegraphen- und Fernsprechleitungen, mit Demonstration. 5. Herr Ober-Telegraphen-Ingenieur Dr. Strecker: Mittheilung über Rheostaten. 6. Kleinere technische Mittheilungen. Der Bericht über die Oktober Sitzung wurde nicht beanstandet. Die in der letzten Sitzung angemeldeten Herren werden als Mitglieder in den Verein aufgenommen. 29 neue Anmeldungen sind eingegangen, das Verzeichniss derselben liegt aus. Der Vorsitzende macht dazu Mittheilung, dass nach einem Beschlusse des Technischen Ausschusses anfangs März eine besondere Sitzung nach Art der in England üblichen „Konventionen“ mit Verführung interessanter Apparate und Experimente veranstaltet werden

soll. Gleichzeitig wird hierdurch der Zweck verfolgt, die Mitglieder in einer geselligen Vereinigung zusammenzuführen und die Bestrebungen des Vereins und der Elektrotechnik überhaupt in weiteren Kreisen bekannt zu machen. Auch der Zutritt von Damen wird nicht nur gestattet, sondern sogar erwünscht sein. Das Nähere über die Veranstaltung bleibt vorbehalten.

Ferner wurde mitgetheilt, dass von dem Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses der Plan aufgestellt worden ist, für v. Helmholtz eine Denkmal zu errichten. Der Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses hat den Wunsch ausgedröckt, dass sich auch der Elektrotechnische Verein daran beteiligen möge, und der Vorstand hält es für zweckmässig, bei den Berliner Mitgliedern unseres Vereins eine Sammeliste zu dem Zwecke einzuföhren, aus der die zu erwählenden Mitglieder durch einen Aufruf in der Zeitschrift zur Einweisung beigetragen an den Schatzmeister aufzuföhren.

Herr Dr. O. Frölich demonstrirte seinen Apparat für eine Kompositionsvorrichtung für Messinstrumente und gab eingehende Erläuterungen dazu. Hieran schloss sich eine Diskussion, an welcher sich der Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Herr Professor Dr. F. Kohlrausch, Herr Wilhelm v. Siemens und Herr Dr. Frölich beteiligten.

Die Beschreibung des Apparats sowie die Diskussionen werden in einem weiteren Heft der Vereinszeitschrift zum Abdruck kommen. Hieran hielten die Herren Dr. M. Kallmann und Geheimrath Postath Münch ihre persönlichen Vorträge. Das Thema des letzteren Vortrags wurde nach Schluss desselben durch umfangreiche Demonstrationen eingehend erläutert.

Die Vorträge werden im nächsten Heft abgedruckt werden. Etwasige Diskussionen sollen in der December Sitzung stattfinden.

Des Weiteren ist festgesetzt worden, dass die nächste Sitzung am Dienstag, den 17. December 1895 statt.

Schöffler, Vorsitzender. Nebels, Schriftföhrer.

II. Mitglieder-Verzeichniss.

- A. Anmeldungen aus Berlin. 794. Farnsteiner, Walter, Ingenieur. 796. Schauenburg, August, Ingenieur. 796. Schauenburg, August, Ingenieur. 797. Heym, Wilhelm, Kaufmann, Generalrevisor der Akkumulatorkerwerke, System Polak, für Norddeutschland. 798. Dehn, J. K., Elektrotechniker. 799. Wecke, Max, Elektrotechniker. 800. Baller, Ernst, i. Pa. A. Roeder & Co., Fabrik elektrischer Glöhbirnen. 801. Roeder, Hans, i. Pa. Roeder & Co., Fabrik elektrischer Glöhbirnen. 802. Singer, Felix, Elektrotechnisches Bureau. 803. Buderus, Otto, Ingenieur. 804. v. Grolmski, Xaverius, Ingenieur. 805. Oeko, Detlef, Elektrotechniker. 806. Chliraviglio, Mario, Ingenieur. 807. Gröder, Ernst, Ingenieur. 808. Schütz und bei, Rudolf, Ingenieur.

- B. Anmeldungen von aussenhalb. 2925. Vietze, Hans, Elektrotechniker, Wien. 2830. Steiner, Paul, Dr. phil. nat. Stuttgart. 2831. Askenasy, Ingenieur, Frankfurt a. M. 2832. Ladenburg, August, Bankier, Frankfurt a. M. 2933. Maunne, Fritz, Dr. phil., Professor in genlerio electr. Santiago de Chile, Nürnberg. 2935. Spitzer, Oscar, Elektrotechniker, Wien. 2936. Flava, Wenzel, Ingenieur, Prag. 2937. Rittner, Julien, Elektrotechniker, Genöve. 2938. Tabouret, Josef, k. s. Ingenieur, Triest. 2939. Singer, Ernst, Ingenieur, Strassburg i. E. 2940. Schmidt, André, cand. electr. Darmstadt. 2941. Niederheiser, August, Ingenieur, Nürnberg. 2942. Bub, Carl, Ingenieur, Nürnberg.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Mittheilung an die Mitglieder, betrefend Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen.

Die von Münchener Verhandstag mit der Ausarbeitung von Sicherheitsvorschriften betraute Kommission hat am 22. und 23. November in Eisenach getagt und den nachstehenden

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verantwortlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Autorenpostulanten selbst.)

[Aktiengesellschaft für Fernsprechapparate.]

Ihre Besprechung unserer Versuchsreihe Neubrandenburg-Friedland in Heft 42 Ihrer geschätzten Zeitschrift giebt uns Anlass, auf einen Einwand zurückzukommen, der früher in mehreren Zeitschriften gegen die geschätzte Form unserer Gesellschaft erhoben worden ist. Man hat es bemängelt, dass das Aktienkapital von 1250000 M. aus einer mit 1200000 M. bewerteten Erfindung und einer Baarreserve von 50000 M. bestehe. Die in dieser Hinsicht erhobenen Anstellungen sind insofern gerechtfertigt, als unsere Gesellschaft insofern gewissen Kredit nicht zu Ansehen nimmt und ferner die Aktien auf Grund gegenseitiger Verabredungen der Beteiligten nicht in den Verkehr gebracht werden dürfen. Die Form der Gesellschaft ist lediglich gewählt worden, um die betreffenden Herren wegen ihrer gesellschaftlichen Stellung nicht zu einer persönlichen Erwerbsgesellschaft zusammenzuziehen zu lassen.

Was die Bemessung der Baarreserve angeht, so richte dieselbe für die ersten Bedürfnisse der Gesellschaft aus: für weiteren Geldbedarf sind die weichen Herren, welche die Gesellschaft bilden, in sich stark genug. Bezüglich der Bewertung der Müller'schen Erfindung wird jeder Sachkundige anerkennen, dass dieselbe nicht zu hoch ist, wenn Müller's Theorie sich praktisch bewährt, wovon die Beteiligten sich schon vor Begründung der Gesellschaft unter Aufwendung erheblicher Mittel überzeugt hatten; die Erfindung ist überdies in den meisten, hier in Frage kommenden Ländern durch weitreichende Patente geschützt. Mit dieser Darlegung der tatsächlichen Verhältnisse glauben wir jede Voreingenommenheit gegen unser Unternehmen zu beseitigen, und hoffen für die Zukunft auf die Sympathie der deutschen Elektrotechniker. Denn neben dem näheren Zweck der Verwerthung der Müller'schen Erfindung verfolgen wir den weiteren, junge Erfindungen durch finanzielle und technische Beihilfe mit entsprechendem Gewinn für den Erfinder fruchtbar zu machen und in dieser nützlichen Weise zwischen Kapital und geistiger Arbeit zu vermitteln. Berlin, 29. 11. 1895.

Aktiengesellschaft für Fernsprechapparate. (gez.) Dr. jur. Rössler. (gez.) Arthur Wilke.

[Bemerkung zu Silvanus P. Thompson's „Ueber die elektromagnetische Kraft“.]

Bei dem Ansehen, dessen sich das genannte Werk in Fachkreisen erfreut, dürfte es nicht unangebracht sein, auf ein Versehen aufmerksam zu machen, das sich im Anhang desselben unter der Rubrik „Grundgesetze des Elektromagnetismus“ findet. Dort (S. 333 der Uebersetzung von Graßhake) wird die Ampère'sche Formel für die Wirkung zweier Stromelemente auf einander, unter Voraussetzung, dass die Stromströme in Ampère gemessen sind, wie folgt angegeben:

$$f = \frac{1}{100^2} i_1 i_2 d l_1 d l_2 \cos \gamma - \frac{3}{2} \cos \alpha \cos \beta$$

Diese Formel wäre richtig, wenn Ampère die Stromströme in absoluten elektromagnetischen Maasssystem gemessen gedacht hätte; aber kaumlich existierte dies damals noch nicht, vielmehr ist das den Ampère'schen Formeln zu Grunde liegende Maasssystem das nicht mehr übliche elektrodynamische. Nun verhält sich aber ein Einheitsstrom in elektrodynamischen Maasse zu einem Einheitsstrom in elektrodynamischen Maasse wie $\sqrt{2}$. Die Ampère'sche Formel muss also mit 2 multipliziert werden, wenn die Stromströme in elektromagnetischen Maasse ausgedrückt sein soll, also:

$$f = \frac{2 \cdot 9 \cdot 10^9}{10^9} i_1 i_2 d l_1 d l_2 \cos \gamma - \frac{3}{2} \cos \alpha \cos \beta$$

und demnach, wenn die Stromströme in Ampère gegeben sind,

$$f = \frac{1}{50^2} i_1 i_2 d l_1 d l_2 \cos \gamma - \frac{3}{2} \cos \alpha \cos \beta$$

oder anders geschrieben

$$f = \frac{1}{10^9} i_1 i_2 d l_1 d l_2 \cos \gamma - \frac{3}{2} \cos \alpha \cos \beta$$

In demselben Sinne sind die andern Formeln der genannten Seite des Thompson'schen Werkes zu korrigieren. Berlin, 24. 11. 95. Dr. S. Kallscher.

Ueber das Hitzdraht-Spiegelinstrument von K. M. Frisce.

In Heft 46 Ihrer geschätzten Zeitschrift beschreibt Herr K. M. Frisce ein von ihm konstruirtes Hitzdraht-Spiegelinstrument, mittels dessen die Stromstärke nach dem Gesetze $i = c \alpha^2$ gemessen werden soll, wobei α die Ablenkung auf der Skala und c die Konstante des Apparates bedeutet.

Die Grundgleichung, aus der diese Formel abgeleitet wurde, ist aber unrichtig: Herr Frisce nimmt an, dass die Verlängerung eines durch den Strom erwärmten Drahtes der im Drahte entwickelten Wärmemenge proportional ist, während diese in Wirklichkeit der Temperaturerhöhung proportional ist; die letztere aber ist nicht einfach dem Quadrate der Stromstärke proportional, indem — infolge der eintretenden Convection, Radiation und Wärmeableitung von Schicht zu Schicht — das Verhältnis vom Strom zur Spiegelablenkung viel kleiner ausfällt, als angenommen wird.

Um mich davon zu überzeugen, genügt es, ein paar Messungen auf der Skala eines richtig gearbeiteten Cardew-Voltmeters anzustellen. Wir werden nicht leicht finden, dass die Skalenwächen langsamer als die Quadrate des Stromes wachsen. — Da diese Thatsachen schon längst praktisch und theoretisch festgestellt sind, so kann aus die von Herrn Frisce mitgetheilte Versuchsreihe vom Gegentheil nicht überführen. Wenn für das beschriebene Instrument das Gesetz $i = c \sqrt[3]{\alpha}$ wirklich stattfinden sollte, so wird es keine Folge seiner ungenaueren individuellen Eigenschaften (Dimensionen und Constanten des Drahtes, Beschaffenheit und Abmessungen der verwendeten Feder) sein, aber es kann nimmlich als allgemeine Formel für sämtliche Instrumente dieser Art gelten. Lods, 26. 11. 1895. B. Szapiro.

Die Kraftanlage am Niagarafälle.

In der auf S. 794 Ihrer geschätzten Zeitschrift gebrauchten Veröffentlichung über meinen in Frankfurt a. M. gehaltenen Vortrag, das Niagarawerk betreffend, sind einige Unrichtigkeiten und Ungenauigkeiten enthalten, indem ich mich dagegen verahre, jene Zahlen und Behauptungen gebracht zu haben, will ich eine Richtigstellung veranlassen.

An Stelle der Ausführungen des Berichtes müsste es heissen: Es lag ursprünglich die Absicht vor, nur den obersten und Untergraben (nicht Oberbau) herzustellen und das Druckwasser (nicht Wasserkraft) den Abnehmern nach Bedarf zu verkaufen, wobei man ihnen die Beschaffung und den Einbau des Turbinenwerkes überlassen wollte. Durch die Fortschritte der Elektrotechnik, namentlich aber im Interesse der Heutzubildung kam auch dazu über, die Wasserkraft elektrisch auszubauen und den Strom zu verkaufen.

Das natürliche Gesamtgefälle würde mit der ganzen Wassermenge der Fälle, welche etwa auf 7500 m³ pro Sek. geschätzt wird, rund 700000 PS an den Axen der Turbinen erzeugen; das Gefälle wird aber nur zur Hälfte ausgenutzt und die Wasserbauten auf beiden Seiten der Fälle können zusammen bewältigen, sodass bei ganzem Ausbau schliesslich 350000 PS (nicht 350000 PS) zur Verfügung stehen. Thatsächlich sind auf der amerikanischen Seite etwa 21000 PS (nicht 250000) ausgenutzt, während die kanadischen Werke noch ihrer Vervollendung entgegensehen.

Der Durchmesser der Wasserzuleitungsrohre zu den Turbinen ist 2 1/2 nicht 2 1/2 m; ihre Länge aber 66 m. Die Turbinen (nicht die Rohre) sind von Faesch & Picard in Genf entworfen und von J. P. Morris in Philadelphia ausgeführt. Jede senkrechte Welle einschliesslich der turbinenbeständigen Dynamohelle (nicht die Turbinen) wiegt 6000 kg (nicht 600 kg). Die Regulirung ist so gew. als selbstthätig. Die Turbinen laufen nur 2-4" (nicht 4") Tourenzahl eintritt. Das Gewicht der Turbinen und Wellen misst 100000 kg (nicht nur 775 kg bei 2200 V, nicht 20000 V). Die Höhe von Fundament bis oberste Spitze beträgt 41 m (nicht 5 m). Der Kraftwert (nicht die Leistung) ist etwa 5000 PS (nicht 500 PS).

Die Verteilungsleitungen (nicht die Fernleitungen) bestehen aus in Cementrohren verlegten Eisenstrahlen. Die Pferdekraft kostet bei 24-stündiger täglicher Benutzung durch Druckwasser geliefert

(also bei eigenen Turbinen der Abnehmer) 9 Doll. pro Jahr, bei Abnahme von den Turbinenwellen unter gleicher Benutzungsdauer 12 bis 15 Doll. (nicht 12 Doll.) pro Jahr, schliesslich ist die PS an der Achse von Elektromotoren abzugeben (nicht um Umstände für 20-25 Doll. nicht 20 Doll.) pro Jahr zu haben. Das Werk ist zunächst kleiner (nicht soll nicht besonders rentiren) Ansicht auf Rentabilität.

Ausserdem sind noch einige Unklarheiten von geringerer Bedeutung vorhanden. In dem Herricht sind eine grosse Anzahl gerade der interessantesten Daten weggelassen, auf deren zusammenhangsweise Wiedergabe ich hier verzichten will.

Ich glaube diese Richtigstellungen im Interesse des Niagarawerkes und auch meiner Glaubwürdigkeit machen zu müssen. Frankfurt a. M. 26. 11. 95.

Dr. R. Haas.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 30. November 1905.

Das Geschäft in der verflochtenen Woche war allgemein sehr gering. Einmal nahm der Ultimo das Interesse der Börse in Anspruch, dann aber auch die Spekulation, denn noch nicht kräftig genug, um eine neue Hausbewegung inauguriert zu können.

Am Ultimo war keine einheitliche. Zunächst war man fest an den glatten Verlauf des Londoner Ultimo, dann schwächte sich die Haltung etwas ab, da sich in der Prologation ein stärkerer Stückeüberfluss zeigte. Schluss auf annehmevollere und politische Betrachtungen. Ultimo lag noch 1/4% sehr fest und bei 6% bezahl. Schwächere Elemente zahlten sogar bis 7%. Privatdiskont annehmend bis 2%. Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen, nach 161 besser bei 165.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Auf 22750 einsetzend, dann besser bei 22975 und etwas matter schliessend.

Berliner Elektrizitätswerke. Ebenfalls zunächst besser bei 312,25, dann matter schliessend.

Deutsche Gas-Güßlicht-Gesellschaft. Bei Wochenbeginn weiter stark nachgebend bis 615 — nach 720 —, dann erholte sich 691.

Mix & Genest. Still zu ca. 153.

Elektrizitäts-A.G. vormals Schuckert & Co. Zu 908 einsetzend, dann ohne Geschäft zwischen 903,75 und 910. Schluss fest bei 911,75.

Schwarzröhren. Zwischen 243,75 und 246,75 bei sehr geringer Umsatzen.

General Electric Co. Matt bei stillen Geschäft 30-34.

Westinghouse Electric Light Co. — Still 51,50-55.

Metalle. Kupfer: etwas matter. Cobalt: 43,10 pro 8 Mon. Blei: fest.

Spanisches: Lstr. 11. 15. p. t. J.

Motor. A.-G. für angewandte Elektrizität. Unter der Leitung des Allgemeinen Deutschen Kreditanstalt in Leipzig: Firma Brown, Boveri & Co. in Baden, der Aktiengesellschaft Leu & Cie in Zürich und anderer angesehener deutscher, schweizer und belgischer Firmen und Privatpersonen, worunter die Kommanditäre der Firma Brown, Boveri & Co. fast am 30. November zu Baden (Svevic) die Konstitution der Gesellschaft ein belgisches Unternehmen für angewandte Elektrizität mit dem Sitz in Baden statt. Das Aktienkapital beträgt 3 Millionen Frs., wovon 30% einbezahlt sind. Zweck ist die Errichtung von Gaswerken und Unternehmungen aller Art in Gebiete der angewandten Elektrotechnik und Elektrochemie. Den Verwaltungsrath bilden die Herren Direktoren Max Hitzl, Direktor J. J. Favre, Schrath H. J. Schmidt, Leipzig, Walter Boveri, Fritz Fink, Ständerath Kellersberger-Baden, Dr. F. Spindler-Frankfurt, H. von Mumm, Dr. Rüdiger-Frankfurt a. M.

Briefkasten der Redaktion.

Herrn R. K. Frankfurt a. M. Fahrpassage 108. Zwei von denselben, von Ihnen selbst angegebener Adresse an Sie geschickte Briefe kamen als unbestellbar an uns, wodurch wir bitten um genauere Angabe Ihrer Wohnung, Titel etc.

Schluss der Redaktion: 30. November 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.

Redaktion: Albert Kapp und Joh. H. West.

Expedition nur in Berlin, N. 64 Moabitplatz 8.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und beruht, unterstützt von den hervorragendsten Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektricität betreffenden Rundschreiben und Fragen in Originalberichten, Rundschreiben, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut bezahlt und wie auch andere die Redaktion betreffende Mittheilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 64. Moabitplatz 8.
Fernsprecher-Nr.: III. 128.

Inhalt.

Rundschau. S. 765.

Zur Berechnung elektrischer Leitungen. Von Julius Henrichs. S. 785.

Die bisherige und die voraussichtliche zukünftige Entwicklung der Stadtfernsprecheinrichtung in Berlin. Von Ed. Leo-Jacob (Fortsetzung von S. 775). S. 791.

Zur Theorie der asynchronen Wechselstrommaschinen. Von Hans Börges. (Fortsetzung von S. 772). S. 798.

Literatur. S. 791. Kalender für Elektrotechniker. Von F. Eppenhorn. — Das Universal-Elektrodynamometer. Von Karl Zickler.

Kleinere Mittheilungen. S. 791.

Telegraphie. S. 791. Telegraphen ohne Hilfsmittel. Druck.

Telephonie. S. 791. Erweiterung des Fernsprecherverkehrs. — Municipaler Fernsprecherbetrieb in Holland. — Fernsprecher mit Island. — Fernsprecher in der Sahara. — Berliner's Patent.

Elektrische Balancirung. S. 791. München. — Paing bei München. — Villach. — Brinn. — Korschach (St. Gallen).

Elektrische Bahnen. S. 791. Elektrische Bahn Leipzig-Halle. — Elektrische Strassenbahn in Würzburg.

Elektrische Kraftübertragung. S. 791. Berlin. — Eine neue elektrische Kraftübertragungsmethode der Firma Ganz & Co.

Verschiedenes. S. 791. Akkumulatorenpatent. — Amerikanische Aebsteln auf den europäischen Markt.

Patente. S. 791. Anmeldungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patent-schriften.

Vereinsangelegenheiten. S. 791. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Vortrag von Dr. Martin Kallmann über: Die Elektrizitätswerke als Centralen für den Licht, Kraft- und Wärmebetrieb. — Vortrag von Ed. Postsch Müllch. über Induktionserscheinungen in Telegraphen- und Fernsprecheinrichtungen und Installationen.) — Elektrotechnische Gesellschaft zu Leipzig.

Briefe aus die Redaktion. S. 801.

Planmäßige und gewöhnliche Nachrichten. S. 801. Börsen-Wechselbericht. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft. — A.-G. für elektrische Culturentnahmen in Berlin. — Internationale Elektricitäts- und Akkumulatoren-Gesellschaft in Berlin. — Breslauer elektrische Stromausbahn.

Rechtsweg. S. 801.

RUNDSCHAU.

In vorigen Hefen haben wir die Veröffentlichung eines Artikels von Herrn Oberpost Rath Landrath begonnen, in welchem derselbe „die bisherige und die voraussichtliche zukünftige Entwicklung der Stadtfernsprecheinrichtung in Berlin“ in überaus eingehender Weise behandelt. In die diesem Artikel angeregte Frage ist von principieller Bedeutung für den weiteren Ausbau dieses Gegenstandes aller Stadtnetze. Es liegen zunächst zwei Gründe vor, weshalb man grosse Netze anders ansieht, wie kleinere: Zunächst gestatten zur Zeit die technischen Einrichtungen noch nicht den Bau von Vermittelungsanlagen von unbeschränkter Grösse. Als obere Grenze wurde eine Zeit lang allgemein der Anschluss von 5-7000 Theilnehmern ange-

sehen; in jüngster Zeit hat man diese Grenze jedoch weiter nach oben verlegt, und in naher Zukunft werden Basel und Hamburg je ein Amt aufweisen, an welches etwas über 10000 Theilnehmer angeschlossen werden können. Noch weiter geht unser Mitarbeiter Herr Telephoninspektor Hultmann in Stockholm, der in seinem vor kurzem veröffentlichten Artikel über die Frage, wie gross man Fernsprecherämter bauen soll, andeutete, dass er in der Lage sei, Aemter für 25000 Theilnehmer und mehr einzurichten. Dieser Verfasser behandelte in eingehender Weise den zweiten Grund, der zur Theilung grösserer Netze in mehrere kleinere geführt hat: Die Ersparnisse an Leitungsmaterial. Das Resultat, zu welchem er kommt, ist bemerkenswerth: Die durch Theilung der Netze erzielten ökonomischen Vortheile sind so gering, dass sie von den Ersparnissen des Betriebes, welche damit parallel laufen, ziemlich aufgewogen werden.

Mehrere Stellen in dem Artikel von Herrn Hultmann fordern zur eingehenden Prüfung und Kritik heraus; wir wollen jedoch eine ausführlichere Besprechung dieser Stelle — jedenfalls vorläufig — unterlassen, vielmehr die Aufmerksamkeit auf einen anderen Gesichtspunkt lenken, der das Resultat, zu welchem Herr Hultmann kommt, wesentlich unterstützt.

In den beiden angeführten Arbeiten sind die bezüglichsten Fragen von dem Standpunkte aus betrachtet worden, dass das betreffende Netz ein für sich abgeschlossenes Ganzes bildet. Dies ist aber nicht mehr der Fall, seitdem der interurbane Fernsprecherbetrieb von Tag zu Tag sich immer mehr und mehr ausdehnt; zieht man dies in Betracht, so kommt ein neuer Gesichtspunkt zur Geltung, der an Bedeutung die bisherigen bei weitem überwiegt. Solange es sich um die Übertragung auf kürzere Entfernungen handelte, kam es nicht besonders in Betracht, ob man durch die Einschaltung eines Amtes mehr die Bedingungen für die Übermittlung der Stromwellen erschwerte, denn die Leistung der Apparate — Sender und Hörer — war für alle diese Fälle vollständig ausreichend. Anders verhält es sich jetzt, wo die Leistung der Apparate die höchsten Anforderungen stellt; jetzt gilt es, alle Faktoren, welche eine ungünstige Beeinflussung auf die zu übermittelnde Stromwelle ausüben können, nach Möglichkeit fernzuhalten, und Bestrebungen nach dieser Richtung hin gewinnen besondere Bedeutung durch die, auf Grund der bisherigen Entwicklung des interurbanen Fernsprecherwesens gewonnene Erkenntniss, dass schon in einer nicht fernen Zukunft der interurbane Verkehr den urbanen an Bedeutung und Umfang weit überflügeln wird. Von den Faktoren aber, welche die Gestalt der zu übermittelnden Stromwelle nachtheilig beeinflussen können, sind in erster Linie hervorzuheben: Die in den Einrichtungen der Aemter vorhandene Selbstinduktion und Ladung, und die Beeinflussung des benutzten Stromweges (Leitung) durch benachbarte Stromwege. Deshalb drängen die Rücksichten auf den Interurbanen Verkehr mit zwingender Gewalt dahin, soweit möglich für jedes Stadtnetz nur ein Amt zu bannen, um bei der Herstellung interurbaner Verbindungen das Einschalten mehrerer Aemter mit ihren Elektromagneten, elektrostatischen Ladung und oft minderwerthigen Isolation etc. zu vermeiden; und weiter führt uns dieser Gesichtspunkt dazu, die für den Stadtverkehr vollständig ausreichenden, aber für grosse Entfernungen ungenügenden Einzelleitungen auch in den Städten durch Doppelleitungen zu ersetzen.

Das in dieser Weise die Oekonomie des Betriebes etwas leidet, liegt an der Hand; aber dieser Umstand sollte der Erreichung eines bestmöglichen Betriebes nicht hinderlich im Wege stehen; denn der Fernprecherkehr auf weite Entfernungen vermag die volle wirtschaftliche Bedeutung, welche ihm zukommt, nur dann zu erlangen, wenn ein zuverlässiger Verkehr auf alle theoretisch erreichbaren Entfernungen gewährleistet ist; solange jedoch an Einzelleitungen für die Theilnehmeranschlüsse festgehalten wird, verkleinert man die erreichbare Entfernung ganz beträchtlich, denn bei einer Verbindung, die zwei Uebertrager enthält, ist selbstredend die Erzielung einer gleich guten Uebermittlung wie in einem direkten Stromkreise ausgeschlossen, und deshalb kann mittels durchgehender Doppelleitungen eine zuverlässige Verständigung auf grössere Entfernungen erzielt werden, als möglich ist, wenn Theilnehmer-Einzelleitungen mittels Uebertrager an Interurbane Doppelleitungen angeschlossen werden.

Damit also nicht dem Fernsprecher eine vorzeitige Grenze gesteckt wird, ist es gut, sich darüber klar zu werden, dass bei telefonischer Übertragung auf weite Entfernungen eine zuverlässige Verständigung nur unter Anwendung der besten zur Verfügung stehenden Mittel möglich ist, und deshalb darf bei Lösung dieser technisch so schwierigen, aber wirtschaftlich so wichtigen Frage nicht die Oekonomie, sondern weit mehr die Rücksicht auf höchste erreichbare Güte und Betriebsicherheit die ausschlaggebende Rolle spielen; überhaupt sollte man sich bei der künftigen Entwicklung des Fernsprecherwesens in erster Linie auf den Gesichtspunkt der Bedürfnisse des Interurbanen Verkehrs stellen.

Zur Berechnung elektrischer Leitungen.

Von Julius Henbach, Ingenieur.

Beim Dimensioniren einer Speiseleitung, die eine beliebige Anzahl von Konsumstellen mit Strom zu versorgen hat, ist diejenige die Bedingung gestellt, dass der Spannungsabfall längs der ganzen Leiterstrecke einen gegebenen Betrag nicht überschreitet. Es ist nun fast durchwegs Sitte, bei derartigen Berechnungen entweder eine gleichgrosse Beanspruchung pro Quadratmillimeter der aufeinanderfolgenden Querschnitte anzunehmen und dann zu untersuchen, ob bei der angenommenen Beanspruchung der totale Spannungsverlust der zulässigen Grösse genügend nahe kommt, oder, was in Princip dasselbe ist, man wählt die Querschnitte so, dass der Spannungsverlust pro Längeneinheit längs der ganzen Leiterstrecke konstant ist. Natürlich ergeben sich auf diese Weise fast durchwegs Querschnitte, die in keiner Weise so hoch beansprucht sind, dass eine für die betreffenden Leiter gefährliche Erwärmung zu befürchten wäre. Es herrscht nun vielfach die Meinung, dass diese Berechnungsmethode den minimalen oder doch wenigstens einen sehr günstigen Kupferaufwand bei dem gegebenen Spannungsverlust ergibt, und selbst in manchen Büchern ist diese Berechnungsmethode als die richtige empfohlen. So schreibt z. B. Herr Dr. Corapins: „Es lässt sich jedoch nachweisen, dass bei gleichmässiger Vertheilung der Lampen der Aufwand für Leitungsmaterial günstig wird, wenn wir die Hauptleitung so bemessen, dass die Längeneinheit derselben an allen Stellen den gleichen Verlust aufweist.“

Es mag daher gerechtfertigt erscheinen, den Zusammenhang aller in Betracht kommenden elektrischen Grössen bei Anwendung dieser Methode einer kurzen Betrachtung

tung zu unterziehen, und mit den Grössen, welche die Anforderung an das Minimum von Leitermaterial ergibt, zu vergleichen.

Gegeben sei eine Hauptleitung, welche eine beliebige Anzahl von Konsumstellen mit Strom zu versorgen habe. Es sind nun die Querschnitte der aufeinanderfolgenden Theile der Hauptleitung derart zu dimensioniren, dass Länge der ganzen Leitung ein bestimmter Spannungsverlust auftritt.

Es bezeichnen im Folgenden für die einzelnen Leitungslängen:

- $i_1, i_2 \dots$ die Stromstärken,
- $l_1, l_2 \dots$ die Leiterlängen,
- $q_1, q_2 \dots$ die Querschnitte,
- $e_1, e_2 \dots$ die Spannungsverluste pro Längeneinheit,
- $v_1, v_2 \dots$ die Spannungsverluste für die entsprechenden Längen l_1, l_2 ,
- $\beta_1, \beta_2 \dots$ die Stromstärken pro 1 mm²,
- $\alpha_1, \alpha_2 \dots$ die Watterluste pro Längeneinheit,
- $m_1, m_2 \dots$ die Watterluste für die entsprechenden Längen l_1, l_2 ,
- $p_1, p_2 \dots$ die Gewichte für die entsprechenden Längen l_1, l_2 ,
- L die totale Leitungslänge = $l_1 + l_2 \dots$
- V den totalen Spannungsverlust = $v_1 + v_2 \dots$
- F das totale Leitergewicht = $p_1 + p_2 \dots$

Die fast allgemein gebräuchliche Methode nimmt, wie schon oben erwähnt, für alle aufeinanderfolgenden Querschnitte die gleiche Stromdichte an (besonderer Beliebtheit erfreut sich $\beta = 2 A$) und daraus ergeben sich unmittelbar folgende Beziehungen:

$$\beta_1 = \beta_2 = \dots = \text{const.} \dots (1)$$

$$e_1 = e_2 = \dots = \text{const.} = \frac{V}{L}$$

Hier wie im Folgenden ist von der Einführung der Materialkonstanten im Interesse der besseren Uebersichtlichkeit Abstand genommen.

Ebenso ergibt sich

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{l_1}{l_2} \dots \dots \dots (2)$$

die Querschnitte verhalten sich wie die Stromstärken.

Hieraus folgt:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{l_1}{l_2} \dots \dots \dots (3)$$

Gleiche Leiterlängen haben gleichen Spannungsverlust.

Aus Gleichung 1 und 2 findet man:

$$\frac{e_1}{e_2} = \frac{q_1}{q_2} \dots \dots \dots (4)$$

und aus Gleichung 2 und 3

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{q_1}{q_2} \cdot \frac{l_1}{l_2} = \frac{p_1}{p_2} \dots \dots \dots (5)$$

Mit Worten: Die Watterluste pro Längeneinheit verhalten sich wie die Querschnitte (Stromstärken), die totalen Watterluste pro Leiterlänge wie die Leitergewichte.

Dass die Querschnitte, die sich so ergeben, nicht entfernt den Bedingungen entsprechen, welche das Minimum an Leitermaterial ergeben würden, erhellt sofort aus folgender Ueberlegung. Wir nehmen eine Hauptleitung an, welche zwei Konsumstellen zu bedienen habe, und der Einfachheit halber wollen wir $l_1 = l_2$ annehmen. Die Stromstärken i_1 und i_2 mögen sich verhalten wie 12 zu 2. Wenn wir die Beanspruchung der Querschnitte bei beiden Leitern gleich annehmen, so müssen sich auch die Querschnitte verhalten wie 12 zu 2, und wir können für das Gewicht der ganzen Hauptleitung ein Verhältniszahl 12 + 2 = 14 angeben. Der Spannungsverlust in jedem Leiter möge 1 sein, der totale Vorlust dementsprechend 2. Verdoppeln wir nun den Querschnitt der dünneren Leitung, so wird

der Spannungsverlust in derselben nur mehr die Hälfte des obigen Betrages erreichen und wir können den starken Querschnitt reduciren, um mit gleichem Totalspannungsverlust zu arbeiten. Es würden sich infolge dieser Anordnung die Querschnitte verhalten wie 8 zu 4 und das totale Leitergewicht würde sich im Verhältnis von 14 zu 12 reducirt haben. Wir können auf Grund dieser Ueberlegung eine Faustregel angeben, welche lautet: „Um bei einem Leitungsstrang, in dessen einzelnen Stücken verschieden starke Ströme fliessen, ein günstiges Totalleitergewicht zu erzielen, müssen die grösseren Querschnitte höher beansprucht werden, als die kleineren.“

Um eine allgemein gültige Formel für das Minimum an Leitungsmaterial für gegebene Stromstärken, gegebene Längen und gegebenen Totalspannungsverlust abzuleiten, verfährt man am einfachsten so, dass man sich ein Kupferquantum gegeben denkt und nun untersucht, wie die einzelnen Querschnitte des Leitungsstranges zu dimensioniren sind, um mit diesem Kupferquantum den minimalsten Spannungsverlust zu erzielen. Gegeben seien die Stromstärken i_1, i_2 , die zugehörigen Leiterlängen l_1, l_2 , gesucht die für das Minimum an Spannungsverlust benötigten Querschnitte q_1, q_2 . Wir nehmen nun ein Gesamtkupfergewicht $P = q_1 l_1 + q_2 l_2$ an und ändern die beiden Querschnitte q_1 und q_2 bei ungedändertem Totalgewicht so lange, bis

$$\Sigma(e) = e_1 l_1 + e_2 l_2$$

ein Minimum wird. Stellt man die gegebenen Grössen graphisch dar, so wird (Fig. 1) durch die Inhalte je zweier zusammengehöriger Rechtecke das gesammte Kupfergewicht dargestellt und in gleicher Weise

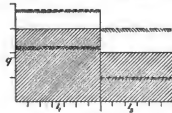


Fig. 1.

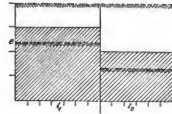


Fig. 2.

können wir (Fig. 2) auf den Längen l_1, l_2 die totalen Spannungsverluste e_1, e_2 als Rechtecke verzeichnen, deren Höhen durch die Beziehungen

$$e_1 = \frac{v_1}{l_1}, \quad e_2 = \frac{v_2}{l_2}$$

gegeben sind. Lassen wir nun einen Querschnitt z. B. q_1 variiren, so ergeben sich unmittelbar die entsprechenden Veränderungen von q_2, e_1 und e_2 .

Untersuchen wir, unter welchen Umständen der Inhalt der beiden Rechtecke (Fig. 2) ein Minimum wird, wenn wir die Querschnitte bei gleichem Totalgewicht variiren lassen, so ergibt sich, dass diese Bedingung dann erfüllt ist, wenn die Rechtecke, welche p_1, v_1 bzw. p_2, v_2 darstellen, einander ähnlich sind und unter Vernachlässigung von Konstanten der Gleichung genügen:

$$\frac{e_1 l_1}{e_2 l_2} = \frac{q_1 l_1}{q_2 l_2}$$

folgt

$$\frac{e_1}{e_2} = \frac{q_1}{q_2} = \frac{\beta_1}{\beta_2} \dots \dots \dots (1)$$

d. h. die Spannungsverluste pro Längeneinheit und ebenso die Stromdichten verhalten sich wie die Querschnitte der einzelnen Theile der Hauptleitung.

Ersetzt man in Gleichung (1) e durch q , so ergibt sich

$$\frac{q_1}{l_1} = \frac{q_2}{l_2}$$

und daraus

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{q_1^2}{q_2^2} \dots \dots \dots (2)$$

$$q_2 = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} q_1$$

Die Stromstärken verhalten sich wie die Quadrate der Querschnitte, die Querschnitte wie die Wurzeln aus den Stromstärken.

Aus Gleichung (1) folgt, dass

$$\frac{e_1 l_1}{e_2 l_2} = \frac{q_1 l_1}{q_2 l_2}, \quad \frac{v_1}{v_2} = \frac{p_1}{p_2} \dots \dots \dots (3)$$

Gleiche Leitergewichte haben gleichen Spannungsverlust.

Durch Multiplikation der Gleichungen (1) und (2) ergibt sich

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{q_1^2}{q_2^2} \dots \dots \dots (4)$$

und diese Gleichung mit dem Quotienten $\frac{l_1}{l_2}$ multiplirt, ergibt

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{q_1^2 l_1}{q_2^2 l_2} \dots \dots \dots (5)$$

Die Watterluste pro Längeneinheit verhalten sich wie die Kuben der Querschnitte; die totalen Watterluste in den einzelnen Leitern wie die Produkte aus den Kuben der Querschnitte in die zugehörigen Längen.

In der Form, in welcher Gleichung (1) dieses Gesetz darstellt, misst es den Eindruck, als könne man es praktisch nicht anwenden, da ja mit Rücksicht auf die Erwärmung grössere Querschnitte stets mit geringerer Stromdichte beansprucht werden müssen, als kleinere, während das Gesetz für das Minimum des Leitungsmaterials verlangt, dass die Stromdichte dem Querschnitt proportional sei. In der That würde diese Berechnungsmethode unzulässig sein, wenn es sich um Dimensionierung eines Leitungsstranges handelte, der ohne Rücksicht auf Spannungsverlust, lediglich auf Querschnitt beansprucht ist: ein Fall, der in der Praxis nur äusserst selten vorkommt. Um jedoch bei Anwendung dieser richtigen Methode ganz sicher zu sein, ob die nach dem zulässigen Spannungsverluste sich ergebenden Querschnitte auch allen Bedingungen für die zulässige Erwärmung genügen, braucht man nur den stärksten, in dem Leitungsstrang vorkommenden Querschnitt bezüglich zu untersuchen. Erfüllt dieser stärkste Querschnitt die Forderungen, so werden dieselben automatisch allen anderen Querschnitten erfüllt, da einestheils das Anstrahlungsvermögen günstiger, andertheils die Beanspruchung geringer ist.

Wie sehr verschieden die elektrischen Verhältnisse bei Anwendung der einen oder anderer Methode von einander abweichen, mag ein numerisch durchgerechnetes Bei-

¹⁾ Herzog und Feldmann S. 266, Graveland und Strucker S. 293.

spiel zeigen, das auch ausserdem Interesse bietet. Es sei ein Leiter zu berechnen von 100 m Länge, durch dessen Anfangsquerschnitt 100 A fliessen, und diese Stromstärke soll kontinuierlich proportional der Länge abnehmen. Der Spannungsverlust der Rückleitung bleibe unberücksichtigt. Die Leitfähigkeit des Kupfers sei = 60, sein spezifisches Gewicht = 9,0.

Nach der ersten Berechnungsmethode erhält man, da i und g indirekt proportional der Entfernung l vom Anfangspunkte der Leitung sind, sofort alle Werthe aus dem berechneten Anfangsquerschnitt.

$$e = \frac{V}{L} = \frac{1}{100} \text{ (Volt),}$$

$$q_1 = \frac{100}{60 \cdot 0,01} = 167 \text{ (mm}^2\text{),}$$

$$P = \gamma S (q \cdot l) = \frac{9,0 \cdot 0,0167 \cdot 1000}{2} = 75,15 \text{ (kg).}$$

Auch bei Anwendung der zweiten Methode kann man alle Werthe aus den Anfangswerten ableiten, man braucht nur zu bedenken, dass für diesen Fall der Stromvertheilung die Spannungsverlusts- und die Querschnittskurve eine quadratische Parabel ergeben. Da der totale Spannungsverlust der Parabelfläche gleich ist, ergibt sich:

$$q_1 = \frac{3}{2} \cdot \frac{V}{L} = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{100} = 0,015 \text{ Volt,}$$

$$q_1 = \frac{100}{60 \cdot 0,015} = 111 \text{ mm}^2,$$

$$P = \frac{2}{3} \cdot 9,0 \cdot 0,0111 \cdot 1000 = 66,67 \text{ kg.}$$

In Fig. 3 sind die Werthe, die sich nach der ersten, in Fig. 4 die, welche sich nach der zweiten Methode ergeben, graphisch dargestellt. Ein Leiter von kreisförmigen Querschnitt hätte im ersten Falle die Gestalt eines Quadrats, im zweiten die eines kubischen Rotationsparaboloids.

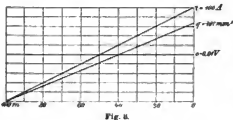


Fig. 3.

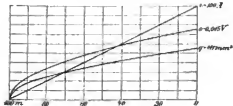


Fig. 4.

Die beiden Methoden ergeben in dem hier besprochenen Fall 75,15 gegen 66,67 kg, was einer Differenz von fast 13% gleichkommt. Ich habe mich der Mühe unterzogen, eine ganze Reihe von praktischen Fällen durchzurechnen und habe gefunden, dass im Mittel mehr als 10% Abweichung vorhanden ist.

Bedenkt man die horrenden Summen, welche Leitungsnetze verschlingen, so wird man aus kommerziellen Rücksichten sich stets der zweiten Methode bedienen müssen, trotzdem die Anwendung einiger Formeln unbequemer ist.

Die bisherige und die voraussichtliche zukünftige Entwicklung der Stadtfernsprecheinrichtung in Berlin.

Von Oberprostrath Ed. Landrath in Berlin.

(Fortsetzung von S. 778).

Wie die auf Grund besonderer Zählungen aufgestellte Uebersicht C erkennen lässt, hat sich in der Zeit vom 1. Oktober 1889 bis zum 24. April 1892, also in etwa zwei Jahren und sieben Monaten, die Zahl der Grundstücke mit einem Anschluss von 4554 auf 6969, mithin um 1416 oder nur 31% vermehrt, während in der gleichen Zeit die Gesamtzahl der überhaupt mit Anschlüssen belegten Grundstücke von 6689 auf 9918, also um 3229 oder 48,2% und die Zahl der Grundstücke mit mehr als einem Anschluss sogar um 84,9% gestiegen ist. Ebenso hat sich die Zahl der Fernsprechanlüsse auf Grundstücken mit einem Anschluss entsprechend der vorstehend für diese Grundstücke angegebenen Zahl nur um 31% vermehrt, während die Zahl der Anschlüsse überhaupt um 68% und diejenige der Anschlüsse auf Grundstücken mit mehr als einem Anschluss sogar um 95,4% angewachsen ist.

mit zehn und weniger Wohnungen in ganz auffälliger Weise zurückgegangen ist, hat sich diejenige der Grundstücke mit 40 Wohnungen verdoppelt, diejenige der Grundstücke mit 50-60 Wohnungen verdreifacht und diejenige der Grundstücke mit mehr als 60 Wohnungen sogar vervierfacht. Im Durchschnitt entfallen auf alle Neubauten, welche in der angegebenen Zeit ausgeführt worden sind, 27 Wohnungen auf ein Grundstück. Die gleiche Tendenz zeigte sich auch im Jahr 1892, in dem sich der Zugang an nutzbaren Grundstücken gegenüber dem Vorjahr auf 518 und die Zahl der neu hinzugekommenen Wohnungen etc. auf 10 783 bezifferte. Die je ein zusammenhängendes Ganze bildenden Dienst-, Fabrik- etc. Räume vertheilten sich deshalb im Wesentlichen auf die neu bezogenen Häuser in der Weise, dass durchschnittlich bei ihnen etwa 53 Wohnungen auf ein Haus kommen, während auf jedes der sämtlichen vorhandenen bebauten Grundstücke je 19 Wohnungen entfallen. Hierbei ist die Zusammendrängung der Bewohner am grössten auf dem Gelände der äussersten Bezirke, wo der Bodenspekulation mehr freie Hand bleibt, während der Werth der Grundstücke in der inneren Stadt ziemlich festgelegt erscheint. Während z. B. im Jahr 1800 im Stadttheil Thiergarten 33, in der Friedrichstadt 43, in der Luisenstadt dies-

Uebersicht C
über die Stadtfernsprechanlüsse in Berlin bezüglich ihrer Vertheilung auf einzelne Grundstücke.

Leistungs No.	Es waren vorhanden						Zunahme der Anschlüsse um		Bemerkungen
	am 1. Oktober 1889		am 24. April 1892		Anzahl	Procent			
	mit Anschlüssen	Grundstücke	Gesamtzahl der Anschlüsse auf diesen Grundstücken	Grundstücke				Gesamtzahl der Anschlüsse auf diesen Grundstücken	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	1	4554	4554	6969	6969	1415	31,0		
2	2	1179	2538	3983	4166	1806	76,6		
3	3	487	1461	866	2598	1167	77,8		
4	4	260	1040	434	1736	626	65,9		
5	5	98	405	246	1230	705	164,5		
6	6	55	330	167	1002	679	203,6		
7	7	24	108	58	406	328	141,6		
8	8	19	152	40	890	168	110,5		
9	9	5	45	19	171	126	280,0		
10	10	6	90	13	130	70	116,6		
11	11	3	22	14	154	152	600,0		
12	12	2	24	5	60	36	150,0		
13	13	1	13	2	26	13	100,0	In der Alexander-, Alte Jacob-, Leipziger, Schilling- und Wallstr. in der Alexander- und Dresdenerstr.	
14	14	2	28	—	—	28	—		
15	15	—	—	—	—	—	—		
16	16	—	—	1	31	30	—	in der Spandauerstr.	
17	17	—	—	1	27	27	—	in der Blumenstr.	
Zusammen	..	6689	10720	9918	19015	7323	68,3		
davon Grundstücke mit mehr als 1 Anschluss	..	2135	6166	3949	13040	5889	95,1	die Grundstücke mit mehr als einem Anschluss haben um 85,0% zugenommen.	

Nach dieser Richtung hin ist zweifellos auch die Art und Weise der Herstellung der Neubauten der letzten Jahre von erheblichem Einfluss, welche namentlich in den äusseren Stadtbezirken das Bestreben erkennen lässt, die Zahl der auf ein Grundstück entfallenden Wohnungen mehr und mehr zu vergrössern. Während in der Zeit von 1880-1890 die Zahl der Grundstücke

seits des Kanals und im Spandauer Viertel 63, in der Friedrich-Wilhelmstadt 72 und in Mosbit 76 Einwohner auf das bewohnte Grundstück kamen, steigerte sich diese Zahl in der Oranienburger Vorstadt auf 86, im nördlichen Theil der Rosenthaler Vorstadt und im westlichen Theil der Luisenstadt jenseits des Kanals auf 96 und im östlichen Theil des letzteren Stadttheils sogar auf

Übersicht D

über die Bevölkerung Berlins nach Berufsklassen geordnet, mit Angabe ihrer mathematischen Beteiligungen an der Stadtfernsprecheinrichtung

Landes No.	Beseichnung der Berufsklassen	Selbstthätige	Angehörige	Ueberrhaupt	Von der in Spalte 5 angegebenen Zahl der Personen in dem einzelnen Berufsklassen für die Herstellung von Fernsprechnachricht nicht in Betracht kommen	Mittelnommen in Betracht	Bemerkungen
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1	Gewerbetreibende	433 600	476 573	910 179	416 925	16 681	Zu lfd. No. 1. Von den vorhandenen 433 600 Gewerbetreibenden können wegen unzureichenden Einkommens nicht in Betracht kommen: a) die abhängigen Gewerbetreibenden 356 267 b) die Gewerbetreib., welche allein arbeiten 110 389 c) diejenigen, welche nur mit einem Arbeiter arbeiten 19 646 d) diejenigen, welche nur mit zwei Arbeitern arbeiten 7 083 zusammen wie Spalte 6 416 925
2	Eigentliche Dienstboten Sonstige persönliche Dienstleistungen	90 482 17 411	9 645 19 370	100 127 35 681	90 482 17 411	— —	Zu lfd. No. 2 und 3. Bedürfnis wegen zu geringen Einkommens überhaupt nicht vorhanden. Zu lfd. No. 4 und 5. Ein Bedürfnis liegt nur bei den Behörden selbst, nicht aber bei den einzelnen Personen vor. Zu lfd. No. 6. Von den Civil- und Militärämtern befinden sich gegenwärtig nur etwa 34% im Besitz eines Anschlusses. Es darf daher bezweifelt werden, dass das auf beinahe das Doppelte angenommene Bedürfnis sich später geltend machen wird. Die Hebammen und Heilgehülfen (gegenwärtig hat von 943 Barbieren nur einer Anschluss) betreiben ihre Geschäfte meistens nur in kleinem Umfang, sodass es sehr hoch gegriffen erscheint, wenn angenommen wird, dass etwa 16% sich werden anschliessen lassen.
3	Arbeiter ohne besondere Angabe: Fabrikarbeiter Eisenbahnarbeiter Arbeiter ohne Angabe	2 275 1 317 118 325	1 996 2 128 139 636	4 211 3 445 247 961	2 275 1 317 118 325	— — —	Zu lfd. No. 7. Die ganz überwiegende Zahl in dieser Klasse bilden die Oberlehrer, die Gemeinde- und die Privatlehrer, für welche ein Bedürfnis schon wegen des zumeist verhältnismässig nur geringen Einkommens überhaupt nicht vorliegt. Die Annahme, dass 17 bis 18% der Gesamtzahl sich anschliessen lassen werden, erscheint daher hoch gegriffen. Zu lfd. No. 8. Auch in dieser Klasse wird namentlich in Hinblick auf diejenigen Personen, welche Musik treiben oder dem Theater angehören, eine grosse Zahl vorhanden sein, welche die Fernsprecheinrichtung nicht gebrauchen. Mit Rücksicht auf die gleichfalls hier eingetheilten Angehörigen der Bildhauer- und Maler- ist wohl nicht unerblich zu hoch angenommen worden, dass etwa 23% der Gesamtzahl ein Bedürfnis haben werden.
4	Post, Telegraph	9 613	14 276	23 889	9 313	300	Zu lfd. No. 9. In dieser Klasse werden nur die Literaten ein Bedürfnis auf Anschluss haben. Wenn angenommen ist, dass 23 bis 24% der Gesamtzahl Anschluss suchen werden, so erscheint dies hoch gegriffen.
5	Eisenbahnen	5 084	11 410	16 494	4 784	300	Zu lfd. No. 10. Da in dieser Klasse nur die Geistlichen in Betracht kommen, diese überdies bisher nur ein geringes Bedürfnis haben erkennen lassen, dürfte die Zahl von 150 Anschlüssen auf 673 Beteiligte hoch gegriffen sein.
6	Civilärzte Militärärzte Hebammen u. Heilgehülfen	2 254 84 3 001	3 963 130 1 194	4 747 474 4 195	864 144 2 501	1 500 200 500	Zu lfd. No. 11. Auch für diese Klasse erscheint die Annahme, dass von der Gesamtzahl von 663 sich 150 (etwa 23%) Anschluss beschaffen werden, als hoch gegriffen, da die Hofbeamten in den niederen Stufen zweifellos die grosse Mehrheit bilden.
7	Professoren, Oberlehrer, Dozenten, Gemeinde- und Privatlehrer	8 544	7 225	15 770	7 044	1 500	Zu lfd. No. 12. Es ist angenommen, dass die Beteiligung an der Fernsprecheinrichtung bis auf etwa 19% der Gesamtzahl steigen wird. Auch diese Annahme muss als hoch gegriffen bezeichnet werden, weil die Subaltern- und Unterbeamten die grosse Mehrzahl in der Klasse bilden werden.
8	Bildhauer, Maler, Musik, Theater	6 535	5 251	11 786	5 035	1 500	Zu lfd. No. 13. Die zukünftige Beteiligung aus dieser Klasse ist auf etwas mehr als 50% angenommen, weil von den gegenwärtig vorhandenen 623 Rechtsanwältin bereits 413 oder 66%, angeschlossen sind. Richter und Staatsanwälte sind dagegen bisher nur in ganz geringer Zahl beteiligt. Da auch hier eine beträchtliche Zahl von Subaltern- und Unterbeamten in Betracht kommt, ist das angenommene Verhältnis jedenfalls nicht so niedrig bemessen.
9	Literaten, Schreiber ohne nähere Bezeichnung	4 290	3 366	7 646	3 290	1 000	Zu lfd. No. 14. In Rücksicht auf die ganz überwiegende Zahl der Gemeinde-Subaltern- und Unterbeamten scheint die Bemessung einer Beteiligung von etwa 24% mehr als ausreichend.
10	Geistliche etc., Kirchendiener, Begräbnispersonal	673	1 400	2 062	593	150	Zu lfd. No. 15. Die Zahl der Mannschaften des Heeres und der Flotte ist durchaus überwiegend. Da überdies unter den Offizieren und Beamten ein Bedürfnis auf Benutzung der Fernsprecheinrichtung nur in geringem Maass hervorgetreten ist, wird auch in Zukunft eine grössere Beteiligung als angenommen (etwa 5%) nicht zu erwarten sein.
11	Königl. Hans- und Hofchargen, Hofbeamte	603	1 145	1 808	513	150	Zu lfd. No. 16. Während unter den zahlreichen Rentiers und Pensionären die letzteren mit meistens nur geringem Einkommen in ganz überwiegender Zahl vorhanden sein werden, und schon deshalb die Zahl der ansehlichen verlässlichen Einkommen überdies sehr geringe, ist auch die Zahl der bisher angeschlossen Rentiers eine geringe. Da überdies für die sonst in dieser Klasse in Betracht kommenden Personen ein Bedürfnis schon wegen zu geringen Einkommens überhaupt nicht vorliegen wird, erscheint die gemachte Annahme keinesfalls zu niedrig, sondern zu hoch.
12	Höhere Verw.-Beamte, Verw.-Subalt. u. Unterb., dipl. Corps, ausw. Beamte	10 849	25 517	34 366	8 813	2 000	Zu lfd. No. 17. Für die in diese Klasse eingetheilten Personen kann ein Bedürfnis überhaupt nicht in Frage kommen.
13	Richter, Staatsanw., Ger.-Referendare, Justizbeamte, Rechtsanwälte u. Notare	3 379	4 273	7 652	1 679	1 700	
14	Höhere Gem. inkl. Korpor.-Beamte, Gem.-Subalt. und Unterbeamte	3 367	7 406	10 773	2 547	800	
15	Officiere, Beamte, Mannschaften des Heeres und der Flotte	20 007	3 706	23 773	19 047	1 000	
16	Ohne Beruf: Rentiers, Pensionäre In Berufs-Vorbereitung, Erzieher, Almosenempfänger, etc.	38 629 21 542	27 217 1 545	56 046 23 087	26 829 21 542	2 000 —	
17	Ohne Berufsausgabe (In Krankenhäusern, Gefängnissen u. Besserungsanstalten u. Gasthäuser etc.) Ueberrhaupt Hierzu die Familienangehörigen (Schlusssumme d. Sp. 4) und die Anschlussbedürftigen ergibt die Schlusssumme der Spalte 5	17 964 529 774	15 929 769 030	82 692 1 578 794	17 264 776 493	— 31 281	

127 Einwohner. Hiernach nimmt die Dichtigkeit der Bebauung nach den an der Peripherie belegenen Bezirken hin zu, anstatt, wie wohl erwartet werden dürfte, abzunehmen. Diese Thatsache lässt sich aus verschiedenen Ursachen erklären, steht aber zweifellos auch in innigem Zusammenhang mit der Verbesserung der in Betracht kommenden Verkehrsmittel (Pferdebahnen etc.), sodass, da die Grundstücke mit zahlreichen Wohnungen sich als verhältnissmässig wenig aufnahmefähig für Anschlüsse erweisen, sich auch gewisse Beziehungen zwischen der Entwicklung der Pferdebahnen etc. und derjenigen der Stadtfersprecheinrichtung bemerkbar machen.

Wie sich aus den vorstehenden Ausführungen ergibt, kommt für die Beantwortung der Frage nach der zukünftigen Entwicklung der hiesigen Stadtfersprecheinrichtung der Miethswert der Wohnungen in erster Linie in Betracht.

Nach den Verwaltungsberichten des Magistrats zu Berlin für die Zeit vom 1. April 1891 bis 31. März 1892 und für die Zeit vom 1. April 1892 bis 31. März 1898 (die Zahlen für diesen Zeitabschnitt sind in Klammern angegeben) umfasste Berlin im ersten Quartal 1892 bzw. 1893 421 240 (437 681) Wohnungen und Gelasse mit einem Miethswert von 293 835 406 (293 604 724) M. Es möge nun angenommen werden, dass im Allgemeinen nur solche Wohnungsinhaber in der Lage sind, die Ausgaben für einen Fernsprecheinchluss zu tragen, welche mehr als 1500 M Miete zahlen. Inwieweit diese Annahme auf Richtigkeit Anspruch zu machen hat, wird sich aus den späteren Ausführungen ergeben.

Wohnungen zu dem angegebenen Preis waren zu den fraglichen Zeiten vorhanden 32 792 (33 659); von diesen waren unvermietet 828 (951), sodass 31 964 (32 708) oder rund 32 000 (32 700) vermietete verblieben.

Von diesen 32 000 (32 700) Wohnungen waren 2813 (2843) ganz oder theilweise nicht besteuert, weil sie nach den Angaben in den Verwaltungsberichten an Militärpersonen, an Gesandte oder deren Personal, an Geistliche, an Elementarlehrer, an Beamte, Lehrer an höheren Lehranstalten oder Pensionäre, an Behörden oder Institute bzw. an Arme vermietet waren. Nach den vorliegenden Erfahrungen zeigt sich bei Wohnungsinhabern dieser Arten ein Bedürfniss zur Benutzung der Fernsprecheinlage in bemerkenswerther Maasse nur bei den Gesandten, den Behörden und Instituten, während bei den übrigen Arten dieses Bedürfniss nur in geringem Maasse oder gar nicht vorliegt. Es erscheint deshalb nicht zu niedrig gegriffen, wenn angenommen wird, dass von den fraglichen Wohnungsinhabern sich höchstens noch 1000 werden Anschlüsse herstellen lassen. Von den angegebenen 32 000 (32 700) Wohnungen sind mithin noch 23 133 — 1000 = 1913 (2343 — 1000 = 1343) in Abrechnung zu bringen, sodass 32 000 — 1913 = 30 087 (32 700 — 1343 = 31 357) oder für beide Zeitabschnitte rund 31 000 Wohnungen verbleiben, für welche in Zukunft ohne Berücksichtigung der fortschreitenden Bebauung der Stadt die Maximalzahl von 31 000 Fernsprecheinrichtungen erforderlich sein würde. Von diesen könnte für Hauseinschlüsse noch eine verhältnissmässig erhebliche Zahl in Abrechnung gebracht werden, während auf der anderen Seite aber auch vielfach Wohnungsinhaber vorhanden sind, welche mehr als einen Anschluss gebrauchen. Da im Uebrigen unter den 31 000 Inhabern der fraglichen Wohnungen zweifellos auch noch eine grosse Zahl solcher vorhanden sein wird, welche ein Bedürfniss zur Benutzung des Fernsprechers nicht haben, so könnte zur Erreichung der

Zahl von 31 000 noch eine entsprechende Zahl von Wohnungsinhabern angeschlossen werden, welche 1500 M oder weniger Miete bezahlen. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass derartige Wohnungsinhaber den Anfall an solchen decken werden, welche zwar ein höheres Mieths als 1500 M zahlen, aber kein Bedürfniss für die Einrichtung eines Anschlusses haben, dürfte jedoch schon im Hinblick auf den bereits früher angegebenen, niedrigen durchschnittlichen Miethswert einer Berliner Wohnung (687 M) nur eine geringe sein, zumal die Zahl der Wohnungen mit einem durchschnittlichen Miethswert von 1000 M und darunter, also solcher Wohnungen, die für die Herstellung von Anschlüssen im Allgemeinen überhaupt nicht in Frage kommen, 364 829 (378 831) oder 86,5 (86,8)%, aller Wohnungen beträgt. Im Uebrigen ist auch der durchschnittliche Miethswert der jährlich neu hinzutretenden Wohnungen, wie bereits erwähnt, in stetigem Rückgang begriffen. Es erscheint deshalb wahrscheinlich, dass die ermittelte Maximalzahl der Anschlüsse bei gleichbleibender Wohnungszahl nicht erreicht werden wird.

Beluf's Untersuchung eines Anhalts zur Beurtheilung der Zuverlässigkeit dieser Schlussfolgerung und der ihr zur Grund liegenden Annahme ist unter Benutzung von Veröffentlichungen des Statistischen Amtes der Stadt in der Uebersicht D die durch die Zahlung von 1800 ermittelte Bevölkerung Berlins, nach Berufsklassen geordnet, zusammengestellt und für jede Berufsklasse die multimaassliche Beteiligungen an der Stadtfersprecheinrichtung, natürlich unter Voraussetzung einer gleichbleibenden Bevölkerungszahl, angegeben.

Zur Erreichung des bezweckten Vergleichs ist die multimaassliche Beteiligungen (Spalte 7 der Uebersicht) in der Weise angesetzt worden, dass die Schlussumme in Spalte 7 annähernd die vorstehend gefundene Zahl 31 000 ergibt. Wie nun aus den Erläuterungen in der Spalte „Bemerkungen“ zu ersehen ist, erscheint das für die einzelnen Berufsklassen angenommene Bedürfniss an Anschlüssen (Spalte 7) durchweg als zu hoch gegriffen, was wiederum zu dem Schluss berechtigt, dass die ermittelte Maximalzahl nicht nur überhaupt zu hoch, sondern auch viel zu hoch gegriffen ist.

Im Besonderen gilt dies noch für die unter der laufenden Nummer 1 der Uebersicht angegebene Zahl 16 681. Am Ende des Jahres 1895 hatten nämlich unter den selbstthätigen Gewerbetreibenden von 7017 Schneidern 1,2%, von 5321 Schuhmachern 0,2%, von 3300 Tischlern 6,4%, von 2070 Schlichtern 9%, von 1486 Malern 5,7%, von 1485 Bäckern 4,4%, von 1396 Schlossern 8,2%, von 1300 Tapezierern 9,1% und von diesen 23 375 selbstthätigen Gewerbetreibenden zusammen 3,7% Anschluss. Wird das gleiche Verhältniss für die in der Spalte „Bemerkungen“ unter b, c und d bezeichneten 130 653 Gewerbetreibenden angenommen, dann würden unter diesen nur 4884 zu suchen sein, die ein Bedürfniss zur Benutzung des Fernsprechers haben, während etwas weniger als das 3/4-fache (16 681) dafür in Aussicht genommen ist. Es würden daher, selbst wenn wider Erwarten eine derartig starke Beteiligungen der weniger leistungsfähigen selbstthätigen Gewerbetreibenden eintreite, noch immer 1/2 der leistungsfähigeren Anschluss erhalten können, was voraussichtlich annähernd genügen würde, da auch unter diesen solche in erheblicher Zahl vorhanden sind, die der Stadt-Fersprecheinrichtung nicht bedürfen.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Theorie der asynchronen Wechselstrommotoren.

Von Hans Gürge.

(Fortsetzung von S. 770.)

Zweite Annahme: Streuung vorhanden.

Wir haben bisher der Einfachheit halber die Streuung gänzlich vernachlässigt. In Wirklichkeit gehen aber nicht alle Kraftlinien, die in dem äusseren Ring vorhanden sind, durch den Anker wie bei a (Fig. B); und umgekehrt kann man

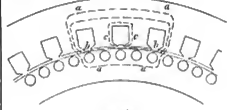


Fig. A.

sich vorstellen, dass nicht alle Kraftlinien, die der Anker zu erzeugen sucht, durch den äusseren Ring gehen. Wenn der Anker stromlos ist, also kein Gegenfeld erzeugt, so ist die Streuung gering. Je stärker aber das Ankerfeld wird, um so mehr Kraftlinien des äusseren Ringes werden von ihrem Wege durch den Anker abgelenkt. Sie treten freilich auch aus dem Eisen des Ringes aus, gehen aber durch den schmalen Luftspaltenraum in den Ring zurück, wie bei b; oder sie schliessen sich um eine Nutze wie bei c. Diese durch Streuung verlorenen Kraftlinien tragen zur Erzeugung von Strömen im Anker nicht bei, sind also für die Zugkraft des Motors ohne Nutzen. Da sie aber ebenso variiren, wie die wirksamen Kraftlinien, so erzeugen sie in der Wicklung des äusseren Ringes elektro-motorische Gegenkräfte, die wie eine Selbstinduktion wirken. Für die Zugkraft des Motors bleibt es dasselbe, wenn man sich diese gestreuten Kraftlinien als nicht vorhanden denkt und die Klemmenspannung des Motors um eine bestimmte Grösse niedriger, nämlich nur so gross annimmt, wie den wirksamen Kraftlinien entspricht. Die Wirkung der gestreuten Kraftlinien ist also genau so, als wenn eine Induktions-(Drossel-) Spule vor die Wicklung des äusseren Ringes geschaltet wäre.

Ebenso enthält der Anker gestreute Kraftlinien, die sich durch eine Verzerrung des resultirenden Feldes im Anker zu erkennen geben. Wir können uns ihre Wirkung in gleicher Weise durch Induktionspulen hervorgerufen denken, die in den äusseren Stromkreis der Ankerströme geschaltet sind. Sie verringern die Stromstärke und bewirken gleichzeitig eine Phasenverschiebung zwischen der EMK und der Stromstärke im Anker. Diese beiden Wirkungen haben aber weiter eine Verringerung der Zugkraft zur Folge. Denn während bei einem rotirenden Felde ohne Streuung die Stromstärke im Anker immer an den Stellen am grössten ist, wo gerade die meisten Kraftlinien in den Anker eindringen, trifft nun das Maximum der Kraftlinien nicht mehr mit dem Maximum der Ankerströme zusammen.

Auf alle Fälle können wir den Einfluss der Streuung dadurch in Rechnung ziehen, dass wir ersens den resultirenden Magnetismus in der Richtung der X-Achse nicht mehr als konstant, sondern als mit wachsender Belastung des Motors abnehmend ansehen und zwar stärker abnehmend, als es dem Spannungsverlust in der Primärwicklung entspricht. Die Grösse der Abnahme

hängt von der Konstruktion des Motors ab und kann sehr bedeutend sein. Zweitens müssen wir aber zwischen der EMK und der Stromstärke im Anker eine Phasenverschiebung $2\pi\psi$ annehmen, die auch im Allgemeinen mit der Belastung des Motors grösser werden wird. Es sollen nun kurz die analogen Formeln unter Annahme einer Phasenverschiebung $2\pi\psi$ entwickelt werden. Für spezielle Fälle müssen die Gesetze bekannt sein, nach denen sich M_x und $2\pi\psi$ mit der Belastung ändern, um die Aufgabe völlig lösen zu können.

Einen Anhalt mag folgende Betrachtung geben. Denkt man sich (Fig. 6) zwei Halbringe A und B aus Eisen, die je mit einer Spule bewickelt sind, etwas aneinandergerückt und A durch Gleichstrom oder Wechselstrom magnetisiert, so werden an den Stellen C und D Pole auftreten. Die

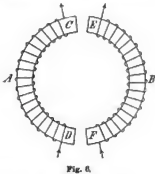


Fig. 6.

meisten Kraftlinien werden von C über E durch den Halbring B und über F nach D gehen, ein Theil aber wird durch die Luft von C nach D gelangen. Dieser letzte Theil bildet die durch Strengung verlorenen Kraftlinien, und ist der magnetische Potentialdifferenz zwischen C und D proportional. Diese Potentialdifferenz ist aber wiederum der erregenden Ampèrewindungszahl auf dem Halbring A proportional. Wird nun aber auch durch die Wickelung des Halbringes B ein Strom geleitet, derart, dass sich bei C und E einerseits und bei D und F andererseits gleichnamige Pole gegenüberstehen, so muss die Ampèrewindungszahl in A verstärkt werden, wenn hier die Kraftlinienzahl dieselbe wie vorher bleiben soll. Die Ampèrewindungszahl in B muss durch jene Vergrößerung überwinden werden. In demselben Maasse aber, wie die Ampèrewindungszahl in A steigt, wächst auch die magnetische Potentialdifferenz zwischen C und D und damit die Zahl der zwischen C und D durch die Luft übergehenden Kraftlinien. Man kann daher die Strengung der Ampèrewindungszahl oder der Stromstärke in der Wickelung des Halbringes A proportional setzen. Auf unseren Motor angewendet würde also die Strengung der Stromstärke im äusseren Ringe annähernd proportional sein.

Die Rechnungen selbst sind bedeutend länger als vorher, aber sonst nicht wesentlich anders; sie sollen daher nur kurz angedeutet werden.

Der sekundäre Magnetismus.

Der Ausdruck für die EMK einer Ankerwindung (6) kann in folgender Weise geschrieben werden

$$e_a = -\frac{2\pi}{T} \cdot \left[f \sin 2\pi \frac{t}{T} + g \cos 2\pi \frac{t}{T} \right]$$

worin

$$f = -v M_x \sin \omega + M_y \sin \omega \sin 2\pi q_y + v M_y \cos \omega \cos 2\pi q_y$$

$$g = M_x \cos \omega + M_y \sin \omega \cos 2\pi q_y - v M_y \cos \omega \sin 2\pi q_y$$

Hierin hängen f und g nicht explicite von der Zeit t ab. Für eine konstante Richtung ω kann man sich demnach e_a aus

zwei elektromotorischen Kräften zusammengesetzt denken, die im Poiardigramm durch zwei rechtwinklig auf einander stehende Strecken OA und OB, Fig. 7, dargestellt werden. Ihre Resultante ist die Strecke OC.

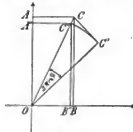


Fig. 7.

Hat man die Stromstärke eine Phasenverschiebung $2\pi\psi$ gegen die EMK, so wird sie bei dem Widerstande Eins durch die Strecke OC dargestellt, wobei

$$OC' = OC \cdot \cos 2\pi\psi.$$

Dreht man nun OC', bis es mit OC'' zusammenfällt, so kann man OC'' wieder

$$i_a = -\frac{2\pi}{RT} \cdot (a' \cos \omega + b' \sin \omega) \cdot \cos 2\pi\psi$$

worin

$$a' = M_x \cdot \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \psi \right) + v M_y \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \psi_y - \psi \right)$$

$$b' = -v M_x \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \psi \right) + M_y \cdot \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \psi_y - \psi \right)$$

Weiter ist wie früher gemäss (4)

$$m_a = m_x \cos \omega + m_y \sin \omega.$$

Man erhält hieraus

$$k = \frac{p}{2\pi} \cdot \int_{2\pi}^{2\pi} k_a \delta \omega = -\frac{\pi p}{RT} \cdot (a' m_y - b' m_x) \cdot \cos 2\pi\psi. \quad (6)$$

und weiter, indem man nach $\sin 2\pi \frac{t}{T}$ und $\cos 2\pi \frac{t}{T}$ auflöst und über eine Periode integriert,

$$K = -\frac{\pi p}{2RT} \cdot [v(M_x^2 + M_y^2) - 2M_x M_y \cdot \sin 2\pi q_y] \cdot \cos^2 2\pi\psi. \quad (6)$$

in zwei rechtwinklig auf einander stehende Komponenten OA'' und OB'' zerlegen, für die gleichfalls die Beziehung gilt

$$OA'' = OA \cdot \cos 2\pi\psi,$$

$$OB'' = OB \cdot \cos 2\pi\psi.$$

Man kann also annehmen, dass die beiden Komponenten dieselbe Phasenverschiebung $2\pi\psi$ erliden, wie die Resultante. Der Ausdruck für die Stromstärke in einer Ankerwindung ist daher

$$i_a = -\frac{2\pi}{RT} \cdot \left[f \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \psi \right) + g \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \psi \right) \right] \cos 2\pi\psi. \quad (5)$$

Der Faktor $\cos 2\pi\psi$ tritt auf, weil nach bekannten Sätzen die Amplitude auch im Verhältnis $\cos 2\pi\psi$ kleiner wird.

Bildet man nun wieder die Ampèrewindungen, so erhält man statt der Gleichungen (12)

$$s_x = -\frac{\pi p}{RT} \cdot \left[M_x \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \psi \right) + v M_y \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \psi_y - \psi \right) \right] \cos 2\pi\psi$$

$$s_y = -\frac{\pi p}{RT} \cdot \left[-v M_x \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \psi \right) + M_y \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \psi_y - \psi \right) \right] \cos 2\pi\psi$$

und statt der Gleichungen (15) erhält man weiter

$$M_y \cdot \sin 2\pi q_y = +\frac{\pi p \alpha}{RT} \cdot [v M_x \sin 2\pi\psi + M_y \cos 2\pi(\psi_y + \psi)] \cos 2\pi\psi$$

$$M_y \cdot \cos 2\pi q_y = -\frac{\pi p \alpha}{RT} \cdot [-v M_x \cos 2\pi\psi + M_y \sin 2\pi(\psi_y + \psi)] \cos 2\pi\psi$$

(Schluss folgt.)

Hieraus ergeben sich die beiden m_y der Amplitude und der Phase nach bestimmten Gleichungen

$$M_y = v \cdot M_x \cdot \frac{\sin 2\pi(\psi_y - \psi)}{\cos 2\pi\psi} \quad (5)$$

und

$$\tan 2\pi q_y = \frac{\pi p \alpha}{RT} + \tan 2\pi\psi. \quad (5)$$

die an Stelle der Gleichungen (17) und (16) treten. Sie gehen in die letzteren über, wenn $\psi = 0$ gesetzt wird. Man sieht aus (5), dass die Phasenverschiebung $2\pi\psi$ nur dazu beiträgt, die Phasenverschiebung $2\pi q_y$ noch grösser zu machen. Allerdings wird diese Vergrößerung bei guten Motoren nur verschwindend gering sein, da $2\pi\psi$ auch ohnehin schon nahezu gleich $\frac{\pi}{2}$ oder 90° ist. Die Amplitude M_y wird durch die Phasenverschiebung $2\pi\psi$ etwas verkleinert.

Das Drehmoment.

Nach (33) war

$$k_a = i_a \cdot \delta m_a.$$

Ferner ist nun

$$i_a = -\frac{2\pi}{RT} \cdot (a' \cos \omega + b' \sin \omega) \cdot \cos 2\pi\psi$$

worin

$$a' = M_x \cdot \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \psi \right) + v M_y \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \psi_y - \psi \right)$$

$$b' = -v M_x \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \psi \right) + M_y \cdot \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \psi_y - \psi \right)$$

Weiter ist wie früher gemäss (4)

$$m_a = m_x \cos \omega + m_y \sin \omega.$$

Man erhält hieraus

$$k = \frac{p}{2\pi} \cdot \int_{2\pi}^{2\pi} k_a \delta \omega = -\frac{\pi p}{RT} \cdot (a' m_y - b' m_x) \cdot \cos 2\pi\psi. \quad (6)$$

und weiter, indem man nach $\sin 2\pi \frac{t}{T}$ und $\cos 2\pi \frac{t}{T}$ auflöst und über eine Periode integriert,

$$K = -\frac{\pi p}{2RT} \cdot [v(M_x^2 + M_y^2) - 2M_x M_y \cdot \sin 2\pi q_y] \cdot \cos^2 2\pi\psi. \quad (6)$$

Man erhält also für das Drehmoment K denselben Ausdruck wie früher (5), nur noch multipliziert mit dem Quadrat von $\cos 2\pi\psi$. Man sieht daraus, dass eine Phasenverschiebung im rotirenden Theil die Zugkraft ganz erheblich verkleinert. Aus diesem Grunde ist es auch nicht angängig, zum Zwecke des Anlaufens Induktionswiderstände in die Ankerkreise einzuschalten; man muss vielmehr Ohm'schen Widerstand nehmen.

Das Drehmoment nimmt beim Wechselstrommotor den Werth Null an für

$$1. v = 0$$

$$2. v = \frac{\sqrt{\cos 2\pi\psi \cdot \cos 2\pi(2\psi_y - \psi)}}{\sin 2\pi(\psi_y - \psi)} \quad (6)$$

¹⁾ Denselben Faktor $\cos^2 2\pi\psi$ giebt Kapp für das Drehmoment der Mehrphasenmotoren in seiner „Elektr. Kraftübertragung“ S. 264 Seite 264.

LITERATUR.

Kalender für Elektrotechniker. Von F. Uppenborn, Ingenieur in München. 13. Jahrgang 1896. I. Theil mit 194 Figuren im Text und 3 Tafeln. II. Theil mit 89 Figuren im Text. Verlag von R. Oldenbourg, München und Leipzig. Preis 5 M.

Die vorliegende 13. Ausgabe des bewährten Kalenders zeigt gegenüber den früheren mehrere Ergänzungen und mannigfache Umänderungen; so insbesondere namentlich die Abschnitte über Photometrie, Beleuchtungstechnik und Maschinenbau in vielfach abgeänderter Gestalt, dergleichen sind die Kurventafeln für Magnetisierung und Magnetisierungsverluste neu hergestellt und zwar unter Zugrundelegung des neuesten Flussensens. Als Ergänzung des Abschnitts „Elektrische Beleuchtung“ sind einige Methoden zur Ermittlung von Werten in Starkstromkabeln neu aufgenommen. Diese und mehrere andere Verbesserungen legen Zeugnis ab von den Bemühungen des Herausgebers, den Kalender vollständig auf der Höhe seiner Zeit zu halten und die seit der letzten Ausgabe in vorzuehenden Fortschritte zu berücksichtigen. Wenn aber trotzdem ein einzelner Stellen Auslassungen stehen geblieben sind, so ist derjenige Stand nicht mehr ganz entsprechen und deshalb einer Richtigstellung bedürfen, so ist dies mit Rücksicht auf die Fülle des gegebenen Zahlenmaterials in Verbindung mit den zuverlässigen Angaben zu erlangen, erheblich. Beispielsweise mag auf eine auf S. 375 enthaltene, aus der „ETZ“ Jahrg. 1892 entnommene Tabelle, betreffend die Verluste in Hochspannungsleitungen, welche, da Quellen- und Zeitangaben fehlen, den Eindruck hervorrufen, dem heutigen Stande zu entsprechen. Letzteres ist jedoch nicht für die Höhe der oben angegebenen Zahlenangaben zu, denn statt, wie dort angegeben, 12 PS-Motoren zu verwenden, welche normal 1190 U. p. M. machen und mit doppelter Stromübertragung in Verbindung mit 1125 U. p. M. genügt sind, baut die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft jetzt, und zwar seit dem Jahre 1892, durchweg Strassenbahnmotoren, welche 400 U. p. M. machen und mittels eines einzelnen Stirnradvorgetriebes im Verhältnis 1:8 oder 1:4 mit der Achse gekuppelt werden. Diese Motoren werden in zwei Typen ausgeführt, von denen der kleinere mit 16 PS und der größere der kleinere mit 25 PS — dagegen vierpolig ist; fast durchgängig werden unseres Wissens 15 PS-Motoren verwendet. (Vgl. Die elektrischen Strassenbahnen des Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft, Berlin 1891.)

Nicht nur der Herausgeber und die Benutzer eines solchen Buches haben ein Interesse daran, dass derartige Werke vermieden werden, sondern auch die beteiligten Firmen und Personen, denen besonders daran gelegen sein muss, dass durch ein so allgemein genutztes und als zuverlässig bekanntes Nachschlagewerk, wie Uppenborn's Kalender, nicht unzutreffende Angaben über ihre Arbeiten, Fabrikate etc. verbreitet werden, und deshalb ist es im allseitigen Interesse geboten, dass bei dem periodisch sich wiederholenden Neuerscheinens eines so nützlichen Werkes alle Beteiligten den Herausgeber nach Möglichkeit unterstützen.

Eine sehr nützliche Neuenerung, welche ebenfalls bereits mit Genugthuung begrüßt werden wird, ist die Befügung eines alphabetischen Sachregisters, durch welche die Benutzung des Kalenders ganz wesentlich erleichtert wird. Ein Gegenstand, der in dem wüthenden Jahrgange eingehender berücksichtigt werden sollte, ist der Drehschornstein.

J. H. W. Das Universal-Elektrodynamometer von Karl Zieker, Prof. an der k. k. techn. Hochschule in Brünn. Mit 8 in den Text gedruckten Figuren. 1896. Berlin Julius Springer, München R. Oldenbourg.

Das Elektrodynamometer, welches unter Weber's Händen ein sehr wertvolles Instrument war, hatte nach Verbesserung der Spindelgalvanometer durch Wiedemann, Du Bois-Reymond, Siemens und andere seine Rolle an dem Gebiet der Gleichstrommessungen vollständig ausgespielt. Zu grösserer Bedeutung war, dass er wieder durch Dr. Frölich, welcher anfangs der achtziger Jahre durch Vermeidung des elektrodynamometrischen Principes mit dem Torsion-princip ein für Starkstrommessungen sehr geeignetes und damals wohl das beste Instrument herstellte. Aber auch dieses Instrument wurde, für Gleichstrommessungen wenigstens, bald überholt. Für Wechselstrommessungen dagegen hat sich diese Anordnung bis heute behauptet und zwar in Form des Wattmeters von Gans & Co., sowie in Form des Wechselstromspannungsmessers von Siemens & Halske.

Der Verfasser hat nunmehr eine Kombination der letztgenannten drei Instrumente hergestellt, welche mit Recht den Namen eines Universal-Instrumentes verdient. Die bewegliche Spule des Instrumentes, welche die feste Spule umgibt, besteht aus zwei Abtheilungen, von welcher die eine durch einen Kupferdraht von 85 mm² Querschnitt gebildet ist, während die andere aus 60 Windungen 1,15 mm starken Kupferdrahtes besteht. Die Spule ist nicht, wie sonst üblich, an einem Faden aufgehängt, sondern mit Rücksicht auf das grosse Gewicht mittels einer Stahlspule auf einer Stahnpfanne drabar gelagert. Die Nullstellung wird durch einen Index gleicher Anordnung wie bei dem Elektrodynamometer von Siemens & Halske kontrollirt; auch der Torsionskopf mit Spiralfeder besitzt die gleiche Anordnung. Die Begrenzungswinkel der feststehenden Spule sind aus 1,5 mm starkem Kupferblech hergestellt und durch entsprechendes Aufschneiden und Verbinden zu je zwei Windungen benützt, welche durch einen Kupferblech hintereinander geschaltet sind. In des Innern der festen Spule sind aus eingewickelt:

1. Nebeneinander liegend 6 > 80 Windungen, welche nebeneinander und hintereinander geschaltet werden können;
2. Nebeneinander und über vorbeischiebenden Windungen 2 > 1000 und endlich
3. darüber noch 8000 Windungen.

Mit den vorbezeichneten Windungen lassen sich nun sehr viele Kombinationen herstellen. Wird das Instrument zu Strommessungen gebraucht, so kann man mit einem Torsionswinkel von 30° bis herab auf 0,004 A messen. Die messbare Strom beträgt 113,3 A bei 360°.

Als Gleichstromspannungsmesser misst das Instrument von 43—600 V. Wechselstromspannungen misst das Instrument bei 50 Foltwechslern von 75—661,5 V.

Effektmessungen lassen sich ebenfalls mit dem Instrument vornehmen und zwar von 14 bis 26,75 Watt. Ohne Zweifel ist das neue Instrument als eine schätzbare Bereicherung des elektrotechnischen Instrumentariums anzusehen. U.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Telegraphien ohne fortlaufenden Draht setzen immer mehr und mehr wirtschaftliche Bedeutung zu erlangen. An dem Fastnet-Leuchtturm an der belgischen Küste ist eine diesbezügliche, von dem verstorbenen Willoughby Smith angegebene Anordnung seit etwa 5 Monaten mit gutem Erfolge in Anwendung. Vor dem Leuchtturm laufen 3 nackte Kupferleitungen nach entgegengesetzten Seiten über die Felsen ins Wasser, während ein etwa 15 km langes Seekabel vom Land aus bis in die Nähe des Felsen geführt ist, wo es, an einem gewöhnlichen Pilzanker befestigt, endigt. Wie aber bei direkter Verbindung die Stelle, wo das Kabel vom Leuchtturm aus über die Felsen den Meeresboden erreicht, diejenige ist, welche am meisten Schwierigkeiten bereitet, so verursachen auch bei dem neuen System die über die Felsen nach dem Wasser führenden Kupferdrähte weit mehr Störungen, als das Kabel, welches bisher ruhig und ungestört seine Lage auf dem Boden beibehalten hat. Wegen andauernden schlechten Wetters war bei der Lösung die nördliche der beiden blanken Kupferleitungen nicht hinreichend sorgfältig befestigt worden, sodass dieselbe kurz darauf von der See wieder losgerissen wurde. Interessant ist, dass man sich dann, um Vermeidung zu erzielen, dank beifolien hat, dass das Wetter es erlaubte, einfach einen Draht über die Felsen hinauszuschleppen, sodass das Ende ins Wasser und, das Telegraphien ging dann ungestört von statten, bis der Sturm und die Wogen den Draht wieder wegwehlorenten.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Am 20. November wurde der Fernsprechverkehr zwischen Würzburg und Aschaffenburg einerseits und Mannheim sowie Ludwigshafen a. Rh. andererseits eröffnet.

Am 10. December wurde der Fernsprechverkehr von Kiel mit Odense auf Fünen und umgekehrt sowie von Berlin und Hamburg mit Odense auf Fünen eröffnet.

Die Gebühr beträgt für ein gewöhnliches Dreiminutengespräch zwischen Berlin, Hamburg und Odense, von Odense nach andererseits 2,50 M, zwischen Kiel und Kopenhagen 3 M.

Municipaler Fernsprechbetrieb in Holland. Wie schon früher von uns mitgetheilt, beschließen die beiden Städte Amsterdam und Rotterdam den Fernsprechbetrieb in eigene Regie zu übernehmen, wenn die um 1 Jahr verlängerten Concessionen der Nederland Bell-Telephon Maatschappij im nächsten Jahre ablaufen; die Gesellschaft muss dann ihr Netz und ihre ganze sonstige Anlage vollständig entfernen, an deren Stelle andere Anlagen treten, die in allen ihren Theilen neu und zeitgemäß sind und an deren Herstellung jetzt energisch gearbeitet wird. Bei der Vergabung der bezüglichen Arbeiten ist die deutsche Industrie in hervorragender Masse berücksichtigt worden; u. A. ist die Lieferung von Kabeln der Firma Felten & Guilleaume übertragen worden, während J. B. van der Sluis einen Antrag für 1050 Fernsprechstellen erhielt; das Vermittlungsamt in Amsterdam wird von R. Stock & Co. in Berlin ausgeführt werden, dagegen ging diejenige in Rotterdam an Fr. Welles in Antwerpen.

Fernsprecher auf Island. Nach einer Mittheilung der „Vossischen Zig.“ aus Kopenhagen hat der Fernsprecher nunmehr auch in Island Eingang gefunden, um die zerstreut liegenden Orte dieser Insel mit einander zu verbinden. Ein Amerikaner hat einen Fernsprecher (auf islandisch „Talaradrut“ genannt) von Reykjavik nach Akureyri im Nordlande. Die Kosten betragen 10000 Kr., wozu das Althing einen Theil beigesteuert hat. Vermutlich wird es auch nicht mehr lange dauern, dass Island mit dem übrigen Europa mittels Telegraphen verbunden wird. Ein Engländer hat dem Althing eine Unterhaltung, gäult er theils von Island, theils durch die Inseln, in einer Telegraphenleitung von Island bis zu den Shetlandinseln gemacht. Die Kosten, 180000 Kr. für die Herstellung und 180000 Kr. jährliche Unterhaltung, gäult er theils von England, Frankreich und Nordamerika zu bekommen. Die genannten Länder sind stark an der Seefischerei um Island beteiligt, und es liegt die Vermuthung nahe, dass die Telegraphenlinie, über Fischerei- und Wetterverhältnisse bei Island zu erhalten.

Fernsprecher in der Sahara. Auch in der Wüste Sahara gelangte kürzlich eine Fernsprechverbindung zur Ausführung. Nach der „K. Zig.“ hat der Ingenieur Bayolle, der an der Spitze eines von 100 Personen bestehenden telegraphischen Mission von Biskra nach Tuggurt reist, am 18. November aus seinem 18 km entfernten Lager zum erstenmal nach Biskra telegraphisch zu gelangen. Es sind 5 bis 10 km vorwärts zu kommen und Tuggurt Mitte December zu erreichen. Doch hat sich also ganz besondere Schwierigkeit herausgestellt. Die Kamele, die die Telegraphenstationen tragen, sind an solche lange Lasten nicht gewöhnt, weigern sich oft vorwärts zu gehen und legen sich mit dem Stangen mitten im Marsch auf den Boden.

Berliner's Patent. Wir brachten kürzlich eine kurze Uebersicht über den augenblicklichen Stand dieser für die American Bell-Telephon Company so wichtigen Angelegenheit; seitdem hat dieselbe einen für diese Gesellschaft gefahrdrohenden Verlauf genommen. Wie wir erinnern, hatte die Regierung die Entscheidung des Court of Appeals, wonach Berliner's Patent zu Recht bestünde, bei dem Höchsten Gerichtshof der Vereinigten Staaten in Washington Berufung eingeleitet. Es handelte sich zunächst um die Frage, ob dieser Gerichtshof in der vorliegenden Sache überhaupt zuständig sei, was von der Bell Company bestritten wurde, indem die dieser Gesellschaft zur Seite stehenden Juristen die Auffassung vertraten, dass in dieser Angelegenheit der Court of Appeals letzte Instanz sei, sodass dessen Urtheil ohne weiteren Revision nicht unterworfen werden könne. Die Präfranz dieser Frage steht dem Höchsten Gericht selbst zu, und dasselbe hat es zuständig sei; die Angelegenheit kommt demnach nochmals und zwar jetzt endgültig zur Entscheidung. In Amerika scheint man der Ansicht zuzuneigen, dass der Höchste Gerichtshof Berliner's Patent unmösten wird; „El-Age“ schreibt jedoch, dass letzteres „am Rande seines Grabes“ stehe.

Elektrische Beleuchtung.

München. Die zuerst für den 1. Januar 1896 geplante Inbetriebsetzung der Erweiterung des elektrischen Strassenbeleuchtungsnetzes durch 500 Betriebsstellen ist bereits am 26. November d. J. erfolgt, in Anbetracht des bevorstehenden Weihnachtsfestes jedenfalls ein sehr erwünschter Termin.

Pasing bei München. Der Gemeindevorstand von Pasing beschloß, ein eigenes Elektrizitätswerk im Orte zu bauen, da dies in finanzieller und praktischer Hinsicht am verhältnißmäßigsten eracheine. Herr Ingenieur Uppenberg, Stadtelektiker von München, hat es übernommen, für die Gemeinde Pasing einen Kostenschätzplan für das zu errichtende Werk auszuarbeiten.

Villich. Die am Fasse des Döbratsch in Kärlten hübsch getragene Stadt Villich und binnen Kurzem elektrische Beleuchtung erhalten. Zur Erzeugung des elektrischen Stromes wird eine Wasserkraft herangezogen, welche 8 1/2 km vom Stadtgebiete entfernt, bei der Spiritusfabrik Müllner vorhanden ist. Es sollen bei einem Gefälle von 8 m rund 190 PS zur Verfügung, die mittels einer Turbinenanlage ausgenutzt werden. Die Stromerzeugung und -Vertheilung geschieht nach dem Wechselstrom-Transformatorsystem der Firma Ganz & Co. In der Centralstation werden 2 Wechselstrommaschinen à 45 000 Watt bei 625 U. p. M., Type Ganz & Co. aufgestellt, die Aufstellung einer dritten gleichartigen Dynamo ist vorgesehen. Die Primärspannung beträgt 2000 V, welche an der Abgabestelle auf 100 V gebracht werden. Von der Centralstation bis zur Stadtgrenze ist die Zuleitung oberirdisch geführt; an dieser Stelle wird eine unterirdische Uebergangsstelle aufgestellt, und von da ab vertheilt sich unterirdisch Primärkabel durch das Stadtgebiet. Die Zuleitung zum zunächst ist nur die Versorgung der privaten Beleuchtung in Aussicht genommen. Die Einführung der öffentlichen Beleuchtung mittels Elektrizität ist bis auf weiteres noch unentschieden gelassen, weil durch den beschriebenen Gasvertrag die Gemeinde in ihren diesbezüglichen Verfügungen noch beschränkt erscheint. Die Annehmlichkeiten von privaten Konsumenten liegen bereits in betrieblänglichem Umfange vor, und ist es insbesondere auch bemerkenswerth, dass in dem bekannten Warmbad „Villichgrotte“ die elektrische Beleuchtung eingeführt werden soll. Die Ausführung der Turbinenanlage sowie der gesamten elektrischen Anlage geschieht durch die Firma Ganz & Co. Die Errichtung eines Elektrizitätswerkes zur Versorgung der Stadt Villich ist auch von dem Gesichtspunkte erfreulich, dass trotz des Widerstandes der Gasunternehmung und trotz ihrer Berufung auf die Erhaltung ihrer ausschließlichen Rechte die Ertheilung der Bewilligung zur Schaffung des Elektrizitätswerkes und zur Einführung der elektrischen Beleuchtung nicht aufgehalten ist, was vornehmlich der Einsicht und der energischen Förderung der kärnthnerischen Landesregierung zu verdanken ist. Schr.

Brinn. Die Stadtgemeinde Brinn beabsichtigt für eigene Rechnung ein Elektrizitätswerk zur Abgabe von Licht und Kraft erbauen zu lassen. Das Elektrizitätswerk soll gegebenenfalls auch zur Stromerzeugung für eine elektrische Straßenerleuchtung benützt werden. Die Stadt eröffnet Offerten bezüglich des Baues und der Einrichtung sowie einer eventuellen mehrjährigen Betriebsführung der Anlage.

Rorschach (St. Gallen). Die Gemeinde Rorschach ertheilte Herrn Franz Helfenberger, Mechaniker in Rorschach, die Koncession für Errichtung eines Elektrizitätswerkes zur Erzeugung eines elektrischen Lichtes durch eine 80—100-ferdige Turbine und einer 100-ferdigen Dampfmaschine. Die Anlage wird im öffentlichen Statum Rayon nach dem Dreileitersystem mit 165 V Primärspannung ausgeführt, während weiter abgelegene Objekte mit Wechselstrom von 2000 V Primärspannung versorgt werden. Dr. B.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Bahn Leipzig-Itzehoe. Wie das „Berliner Tageblatt“ erzählt, ist das Projekt einer elektrischen Bahn zwischen Leipzig und Itzehoe für das preussische Staatsgebiet und Halle für das sächsische Staatsgebiet worden. Für das sächsische Staatsgebiet soll die Koncessionsertheilung bevorzugen.

Elektrische Straßenbahn in Würzburg. Im nächsten Jahre soll auf der Trambahn in Würzburg elektrischer Betrieb eingeführt werden. Es haben in dieser Angelegenheit letztthin Verhandlungen zwischen der Gesellschaft der Trambahn-Gesellschaft (Haverstadt, Contag & Co.), der Firma Siemens & Halske und der sächsischen Staatseisenbahnen stattgefunden, die den Resultat geführt haben.

Elektrische Kraftübertragung.

Berlin. Die Firma G. E. Deleuschau, hier, lässt in ihrer neu zu erbauenden Werkstätte

durchgängig elektromotorischen Antrieb einrichten, für welche zwei liegende Gasmotoren, Patent E. Kaselowsky, die erforderliche Kraft liefern werden. Entsprechend der verschiedenen Benutzungsdauer der Arbeitsmaschinen (Säbmaschinen, Drehbänke, Stanz- und Biegemaschinen) gelangt theils Einzel-, theils Gruppenantrieb zur Verwendung. Mit der Ausführung der Anlage wurde die Berliner Maschinenbau-A.G., vormals L. Schwartzkopff, beauftragt.

Eine neue elektrische Kraftübertragungsanlage der Firma Ganz & Co. Die Firma Mayer & Mader erricht in Pöschtan bei Karlsbad eine neue Kraftschleimerei. Diese Anlage ist in grossem Stile gedacht und wird demgemäss mit allen Hilfsmitteln ausgerüstet, welche den meisten Anforderungen entsprechen. Es ist selbstverständlich, dass unter solchen Umständen bei Schaffung der Betriebskraft an die Ausnützung der elektrischen Energie gedacht wurde. Ein bezügliches Projekt, welches zur Ausführung kommen soll, ist von der Firma Ganz & Co. ausgearbeitet worden; bei demselben ist die Anwendung der elektrischen Kraftübertragung in besonders vorteilhafter Weise zur Verwirklichung gebracht. Im Maschinenhaus der Schleimerei wird eine Dynamomaschine zu 96 PS aufgestellt und der Primärstrom durchschießlich zu 200 m. Der eine der Elektromotoren besorgt die mechanische Förderung der Kaskadiree aus dem Gewässerhaltung dieses Sees, ein dritter Motor treibt eine Pumpe an, welche aus einem auf dem Fabrikstrass befindlichen Bache das Wasser saugt und in ein höher gelegenes Reservoir, welches am 26. November im Sammelbassin überführt. Die gesammelte Schlemmerianlage wird elektrisch beleuchtet. Für diese Zwecke ist eine eigene entsprechende Dynamomaschine vorgesehen. Schr.

Verschiedenes.

Akkumulatorenpatentreit. In dem Prozedere der Akkumulatorenfabrik A.-G. in Hagen gegen die frühere Firma Hirschwald, Schaffer & Heinsmann, jetzige „Neue Berliner Elektrizitätswerke und Akkumulatorenfabrik A.-G.“ hat das Landgericht I. zu Berlin am 26. November entschieden, dass die von der beklagten Firma fabrizierten Akkumulatoren unter das Faure-Patent fallen und dass die Akkumulatorenfabrik Hagen berechtigt ist, dieser Firma die weitere Fabrikation dieser Akkumulatoren zu untersagen.

Amerikanische Absichten auf den europäischen Markt. Ein Herr E. J. Wessels veröffentlichte vor einiger Zeit nach einer kurzen Europareise im „Electrical Engineer“ New York eine Reihe von Artikeln über den Stand der Elektrotechnik in Europa; seine Vergleiche mit dem Fortschritt in den Vereinigten Staaten ist. Von diesen Artikeln geben wir nachstehend die Schlussfolgerung wieder, da Herr Wessels mit seinen Auseinandersetzungen behauptet, die amerikanische Industrie auf dem europäischen Markt als ausgiebiges Absatzgebiet zu sehen. Er schreibt:

„Es scheint fast überflüssig, zu betonen, dass auf einer so raschen Fahrt, wie ich die europäische Bahn machte — ich besuchte 22 Städte in 14 Tagen — es unmöglich ist, auf Einzelheiten näher einzugehen. Es würde lange Zeit in Anspruch nehmen, wollte man die Stande der Elektrotechnik in irgend einer der europäischen Hauptstädte volls Gerechtigkeit die Schlussfolgerung ziehen. Ich würde mich mit einem allgemeinen Urtheil begnügen und der Aufgabe war es, das Skelett aufzurichten und der Leser es nun mit Fleisch zu umkleiden muss.“

Mit Befriedigung habe ich gesehen, dass Sachen elektrischer Natur waren, welche mit Vertheil auch bei uns in Amerika vorkommen könnten. Man mag darin vielleicht ein unvorteilhaftes aber kein amerikanischer Fabrikanten finden, gerade brauche ich nur auf die Thaten hinweisen, dass die Augen der Europäer und die Entwicklung hierin längere stets mit gespannter Aufmerksamkeit verfolgen. Einige Firmen haben ihre Späher in unseren Werkstätten unserer Bahnen und halten sich auf Treiben unterrichtet.

In den Wohnungen und Büros der hervorragenden Leute auf dem elektrischen und Straßenbahngelände findet man Bände von „The Street Railway Journal“, „The Electric Engineer“, „The Electrical World“ und andern Zeitschriften.

Bevhere hervorragende Fachmänner sagten mir, dass sie diese Zeitschriften nicht nur abnehmen, um sich nichts von ihrem Inhalt entgehen zu lassen. Sie bedauern, dass Arbeiterüberprüfung sie hindere, dass Arbeiter lesen können, liessen sich die wichtigeren Artikel überlesen.

Maassgebende Leute vom Fach in Europa erkennen aus Amerikanern die Palme des Fortschritts in der Elektrotechnik an. Sie sind deshalb immer bereit, etwas von uns bei sich zu führen, wenn es sich als zweckmässig erweist. Gewiss ist es mit Schwierigkeiten verbunden, Geschäftsverbindungen im Ausland anzuknüpfen, aber diese Hindernisse sind nicht unüberwindlich. Es sei erwähnt, dass die Korrespondenz ausschliesslich in der Sprache des Landes, wo man in Verkehr zu kommen wünscht, geführt werden sollte. An vielen Orten Deutschlands wird vielleicht ein englischer Brief keine Beachtung finden, während derselbe, in deutscher Sprache geschrieben, zu Geschäften führen kann. In ihren Handel auszuweichen, ist es für amerikanische Firmen ungeschicklich, sich „ohne Unterlass fest daran zu halten“. Sie sollten ihre Broschüren den verschiedenen Bahnen aussenden und sie offen lassen, um auf alle Fälle aufmerksam zu machen.

Besteht der Artikel, den sie anbieten, wirklich einen Werth und Brauchbarkeit, so wird es wahrscheinlich nicht lange dauern, bis eine Probebestellung erfolgt und ein selbes kann zu ausgezeichnetem Absatz führen!

Mit Rücksicht auf die Höhe des Zolls und der Frachtkosten für viele zusammengesetzte Maschinen ist es wünschenswerth, dass, soweit möglich, dieselben zerlegt und in verschiedenen Theilen am Versand kommen und in mehreren Fässen wieder elektrisch zusammenzusetzen eintreten, wenn sie nach nicht fertig angestrichen sind.

Man wird klug thun, anlässige Agenten zu gewinnen, die bestrebt sind, eventuelle Käufer auf dem Laufenden zu erhalten. Ihre Bemühungen sollten unterstützt werden, indem man die einschlägige Literatur aus Amerika nachhilft.

Auch sollte man nicht verfehlen, Apparate, die zum Versand im Ausland bestimmt sind, zu patentieren. Ein Patent gewährt einen gewissen Schutz. Sendet man aber auf eine Probebestellung unpatentirte Gegenstände hinüber, so wird man nach Nachbahrung die Thore nur noch weiter öffnen.

Die Aussichten des elektrischen Trambahnbetriebes sind in Europa günstig und vielsprechend. Kaum in einigen wenigen der grösseren Städte Europas ist die Anwendung der Elektrizität weiter vorgeschritten und sobald die Schwierigkeiten gegeben sind und somit elektrische Einrichtungen verlangt werden, wird eine gewaltige Nachfrage nach unseren Artikeln eintreten.

Das Feld ist einladend und Amerikaner, die gewillt sind, sich etwas zu verdienen, und ihre Fabrikate mit Ausdauer auszuspielen, lassen sich darauf verlassen, dass sie grosse Erfolge erzielen werden, mögen sie auch erst in einiger Zeit eintreten.

Dienen diese Reisekosten aus dem elektrischen Europa nur dazu, unsere Fabrikanten auf die Wichtigkeit der Pflege ausländischer Geschäftsverbindungen hinzuweisen, so sind sie nicht unumstutzbar entwerfen. Der Verfasser kann nur bedauern, dass die Geschäftsüberleitung und die schnelle Reise ihn gebindert haben, den Zweck zu befragen, den Grund zu geben.

Obgleich die Auseinandersetzungen des Verfassers an einer scharfen Zurückweisung bedürftig sind, namentlich im Hinblick auf den Umstand, dass bei diesen Paragrafen, welche in 64 Tagen den Besuch von 29 Städten umfasst, von einem eingehenden Studium der europäischen Elektrotechnik nicht die Rede sein kann, so begründet sich die Meinung einer einfachen Wiedergabe der vorstehend abgedruckten Schlussbemerkungen des Verfassers: denn bei der bekannten geschäftlichen Energie des Amerikaners dürfen wir erwarten, dass dieser öfter in dortigen Fachbesprechungen wiederkehren, mit der Zeit die beabsichtigte Wirkung unbekannt ist, dass in Frankreich, England, Spanien, Italien und selbst in Deutschland amerikanische elektrische Maschinen und Apparate schon jetzt erheblichen Absatz finden und es dürfte Günstige sein, darauf hinzuweisen, dass unsere Industrie die Verachtung, welche auf diesem Gebiete bestehenden ausländischen Konkurrenten gewärtig sein kann.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Heischanzler vom 28. November 1895.)

- Kl. 21. Nr. 2574. Kabel mit Ausgleichspulen zwischen Hin- und Rückleitung zur Zeichenübertragung auf weite Entfernungen. — Dr. Strauss Philipp Thompson, London, Finbury, England. Verfr.: C. Fohlerl u. G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 10. 92.
- Kl. 2. 3671. Kabel mit Ausgleichspulen; Zus. — Ann. T. 2574. — Dr. Silvanus Philipp Thompson, London, Finbury, Engl.; Verfr.: C. Fohlerl u. G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 25. 8. 93.
- Kl. 45/3. Kabel mit Zerlegung der Hin- und Rückleitung in einzelne, durch Induktionspulen sich gegenseitig beeinflussende Stromkreise. — Dr. Silvanus Philipp Thompson, London, Finbury, Engl.; Verfr.: C. Fohlerl u. G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 22. 10. 92.
- Kl. 45/1. Kabel mit in die Hin- und Rückleitung eingebautein, sich gegenseitig induzierenden Spulen. — Dr. Silvanus Philipp Thompson, London, Finbury, Engl.; Verfr.: C. Fohlerl u. G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 22. 10. 92.
- Kl. 47. W. 10500. Elektrisch betriebigte Umstellvorrichtung mit Druckwasserbetrieb und selbstthätiger Stromunterbrechung; Zus. zum Patent 63 732. — Kuno Willenbach, Berlin SW., Zossenerstr. 62. 28. 11. 94.
- Kl. 74. A. 4441. Stromschutzverrichtung für Wasserstandsanzeiger. — A. G. Mix & Gönest, Berlin W., Bülowerstr. 67. 9. 8. 96.

(Reichsanzeiger vom 2. December 1895.)

- Kl. 21. H. 16098. Verrichtung zur periodischen Sammlung der Anschläge elektrischer Messinstrumente; Zus. z. Pat. 28 894. — Hartmann & Braun, Bockenheimer Landstr. A. M. 28. 10. 95.
- P. 7554. Aufhängevorrichtung für Klemmleisten und Ringisolatoren. — A. Peschel, Frankfurt a. M., Eisbäckerstr. 11. 24. 6. 96.
- Kl. 83. A. 4118. Elektrischer Aufzug einer Antriebsfeder. — Dr. Aron, Berlin W., Lützowstr. 6. 13. 11. 94.

Ertheilungen.

- Kl. 20. 84 791. Signalstellwerk mit elektrischem Betrieb; Zus. z. Pat. 78 350. — W. Fiedler, Jersitz bei Posen, Grosse Berlinerstr. 71. Vom 5. 8. 95 ab.
- 84 807. Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen mit mechanischer Einschaltung vom Wagen aus. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. Vom 25. 2. 94 ab.
- 84 808. Kraftmaschinenantrieb für Motorwagen mit elektrischem Betrieb unter Zuführung eines Federkraftmotors. — H. S. Park, Chicago, Graesch. Cook, Ill. V. St. A.; Verfr.: Emiace W. Hopkins, Berlin C., Alexanderstr. 36. Vom 6. 11. 94 ab.
- Kl. 21. Nr. 84 714. Starres Vertheilungssystem für Wechselstrom. — Elektrizitäts-A.G. verm. Schuckert & Co., Nürnberg. Vom 24. 10. 94 ab.
- Nr. 84 715. Scheidewand für galvanische Elemente. — Dr. G. Laura, Turin, Via Cavour 41; Verfr.: G. Dedreux, München. Vom 28. 2. 95 ab.
- 84 795. Verfahren zur Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen. — W. Ritter, Budapest; Verfr.: Bernhard Brockhaus und Otto Kramer, Köln a. Rh. Vom 9. 4. 95 ab.
- 84 810. Sammelierlektrode mit Entgasungseinrichtung. — F. Dannert u. J. Zacharias, Berlin NW., Spenerstrasse 30. Vom 14. 3. 95 ab.
- 84 811. Verfahren zur Regelung und Bremsung von Hauptstrommotoren mittels Sammelbatterie. — A. G. Elektrizitätswerke (vormals O. L. Kummert & Co.), Dresden und Niederösterreich. Vom 27. 4. 95 ab.
- 84 812. Schaltungsweise zum Anlassen von Motoren eines Wechselstromnetzes mittels einer phasenverschobenen stromführenden Hilfspaltung. — G. Ferraris u. R. Arni, Turin, Via XX Settembre 40 bzw. Via Sant'Anselmo 24; Verfr.: A. Mühle u. W. Ziolecki, Berlin SW., Friedrichstrasse 78. Vom 6. 9. 95 ab.
- 84 813. Isolatorkopf mit Drahtbefestigungseinrichtung. — J. Carl, Worms a. Rh., Rheinstrasse 33. Vom 13. 1. 95 ab.

- 84 865. Aufrechterhaltung des synchronen Ganges von Wechselstrommotoren durch Zufüllnahme eines asynchronen Motors. — Societe anonyme pour la Transmission de la Force par l'Electricite, Paris, 12 Rue Lafayette; Verfr.: A. Mühle u. W. Ziolecki, Berlin SW., Friedrichstr. 78. Vom 8. 11. 94 ab.
- Kl. 28. Nr. 84 705. Elektrischer Gaszähler. — J. Johnson, Stockholm, Hegeringatan 8; Verfr.: Robert Krayn u. M. Habbe, Berlin SW., Karlstr. 27. Vom 12. 2. 95 ab.
- Kl. 48. 84 684. Verfahren zur Herstellung gleichmässiger elektrotrotycher Niederschläge. — E. Dumoulin, Paris; Verfr.: C. Fohlerl u. G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. Vom 9. 4. 95 ab.
- Kl. 74. Nr. 64 734. Elektrische Sichertheitsvorrichtung gegen Einbruch. — A. Wolf, Banatsp. Eisenbahning 5; Verfr.: Otto Wolf u. Hege Dummer, Dresden. Vom 10. 3. 95 ab.

Versagungen.

Kl. 21. S. 7243. Galvanisches Element. Vom 19. 4. 93.

Erlöschungen.

Kl. 21. 17 949; 31 972. 33 301. 70 708. 78 706. 80 482.

Auszüge aus Patentschriften.

Nr. 81895 vom 3. Januar 1895.

J. Obermaier in Nürnberg-Lichtenhof. — Verfahren zur gleichzeitigen Isolirung und Verwicklung elektrischer Leiter.

Nach diesem Verfahren zur gleichzeitigen Isolirung und Verwicklung elektrischer Leitungen wird um zwei oder mehr blaue Leitungsdrähte *a*, die in einem gewissen Abstände parallel an einander liegen, in einem einzigen Hergange ein Band aus Isolationsstoff *b* gewickelt. Die



Fig. 5.

so entstandene Isolierhülle wird hierauf durch eine entsprechende Vorrichtung von aussen nach innen zwischen die einzelnen Drähte gedrückt und durch eine Verdrehung des Ganzen um seine Längsachse in ihrer Lage an den Leitungsdrähten gesichert. In die entstehenden äusseren Rinnen des Isolierkörpers können weiter blaue Leitungen eingeleitet sein, theils um den Raum auszunutzen und theils um die Lage der übrigen Drähte so einander noch mehr zu sichern.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vorträge und Besprechungen.

Die Elektrizitätswerke als Centralen für den Licht-, Kraft- und Bahnbetrieb.

Vertrag gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 26. November 1895 von Dr. Martin Kallmann, Stadt-Elektriker von Berlin.

M. H. Wenn man die Entwicklung der Centralstationstechnik der letzten Jahre überblickt, so kann man sich der Ueberzeugung

nicht verschliessen, dass wir seit Kurzem in eine neue Phase der Entwicklung städtischer Elektrizitätswerke getreten sind. Ich sehe ganz deutlich, dass sich auch in dem System der Betriebsführung der bereits viele Jahre bestehenden Werke ist vornehmlich in der neuesten Zeit ein Bestreben besonders markant hervorgetreten, nämlich die Tendenz, durch Uebernahme von sogenannten „Zentralstationen“ ausser der Energielieferung für die Beleuchtung den Centralen neue kräftige Absatzgebiete zu erschaffen. Während früher fast ausschliesslich die Wahl des Stromsystems bei den Centralisationsfragen im Brennpunkte des Interesses stand, hat sich sonach gegenwärtig der Schwerpunkt diebestigliche Vertheilung der ökonomischen Seite der Betriebe angewandt. Vielfach hat der meist so heftige Streit um die Systemfrage zu dem gewöhnlichen Ausweg des Kompromisses, d. h. zur Kombination des Wechselstromes mit dem Gleichstrom geführt. Es ist aber nicht zu leugnen, dass die gegenwärtig und für die Zukunft am meisten bevorzugte Methode der erhöhten Ausnutzung der Centralen des Gleichstrom ein gewisses Uebergewicht über den Wechselstrom zu verschaffen scheint, insofern als die ausserordentlich geringen Kosten des Stromerzeugnisses zur Zeit wenigstens noch die Anwendung reinen Wechselstromes mangels vollkommener Wechselstrommaschinen einschränkt; und die ausserordentlich geringe Kosten der hervorragenden Bedeutung der centralen Energielieferung für den elektrischen Bahnbetrieb die Chancen des Gleichstromes auch gegenüber der Konkurrenz des Drehstromes erhöhen.

Ja selbst für die verschiedenen Arten der Gleichstromvertheilung ergeben sich aus dieser Frage der Kombination des Licht- mit dem Bahnbetrieb neue wichtige Gesichtspunkte, die später noch erörtert werden sollen.

M. H.! Wenn ich es wage, ein Thema von so weittragender Bedeutung in den engen Rahmen eines Vortrages zusammenzufassen, so ergibt sich die erste Schwierigkeit sofort, nur die Hauptelemente in den Kreis der Betrachtungen zu ziehen. Das reichhaltige statistische Material, welches für die deutschen Elektrizitätswerke zur Verfügung steht, ist durch die Vertreter der Gas- und Wasserfachmänner, der Elektrotechnischen Zeitschrift und endlich aus diversen anderen Publikationen und Geschäftsberichten vorliegt, konnte sonach nur in den wesentlichsten hier interessierenden Ergebnissen in Rücksicht gezogen werden, es wird aber insbesondere nach dem Einsetzen der Vereinigung, welche in der überwiegenden Mehrzahl fast ganz reine Lichtbetriebe darstellen. Nur einige zeigen erst die Anfänge eines bemerkenswerthen Kammars betrieblicher Energie für gewerbliche Zwecke, welches Gebiet den zweiten Theil dieser Darstellung umfassen soll.

Nach geringer ist endlich die bisherige Ausbeutung der Kraftgabe für den Bahnbetrieb, welcher der letzte Theil des Vortrages vornehmlich mit Rücksicht auf die in Berlin vorliegenden Verhältnisse und die kommunalen und verwaltungstechnischen Interessen gewidmet ist.

Die von der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken im Sommer d. J. veröffentlichte Statistik umfasst 33 Elektrizitätswerke deutscher Städte und einiger anderer europäischer Hauptstädte.

Für die vorliegende Betrachtung sind hiervon nur die Ergebnisse von 7 der grössten Centralen in Rechnung gezogen, dieselben betreffen Städte von durchschnittlich 219 000 Einwohnern; die grösste vornehmende Einwohnerzahl ist 300 000, die kleinste 136 000. Ausserdem werden verschiedentlich die Zahlen für Berlin angedeutet werden.

Das Alter der 7 Werke beträgt im Mittel 2 1/2 Jahre, das jüngste Werk ist ca. 1 Jahr, das älteste ca. 3 1/2 Jahre vor Aufstellung der Statistik in Betrieb gekommen.

Nur eines von den 7 Werken ist in privater, die übrigen 6 sind in städtischer Regie. Die Centralen in Wien und Berlin sind in privater Verwaltung. Schmitzliche 7 Centralen besitzen Gleichstrom, Dreileitersystem und Akkumulatoren, jedoch in verschiedener Anordnung. Wien hat vornehmlich Wechselstrom.

Da für die kritische Würdigung materieller Verhältnisse von Betrieben der Spruch anzuwenden ist: edoia gens besouder est, und eine Polemik oder einseitige Betenung besonderer Systeme durchaus fernliegt, so sollen im All-

seiner Belastung arbeiten kann. Betrachten wir endlich den Gesamtjahreskonsum dieser Werke, so differirt derselbe zwischen 27 und 47 Millionen, beträgt im Mittel 38 Millionen Hektowattstunden im Jahre. Hieraus nun ergibt sich unmittelbar die Betriebs-einnahme der Werke aus der Lieferung der Energie; die sonstigen Nebeneinnahmen als Grundtaxen, die meisten, Prüfungsgebühren mögen als irrelevant

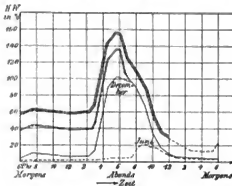


Fig. 11.

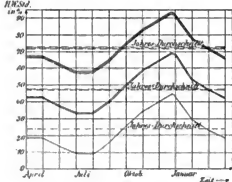


Fig. 12.

ausser Betracht gelassen sein. Hierbei sind gleichzeitig die Tarife zu berücksichtigen; dieselben schwanken in den genannten Städten, von Rabatten und Grundtaxen abgesehen, zwischen ca. 65 und 9 Pf. pro Hektowattstunde. In Berlin beträgt der allgemeine Lichtpreis 6 Pf. abzüglich 5% = ca. 5,7 Pf. pro Hektowattstunde, abgesehen von sonstigen Rabatten.

Unter Berücksichtigung aller Rabatte und sonstigen Ausnahmefälle beträgt die mittlere Einnahme pro nutzbar abgegebene Hektowattstunde in den qn. Städten im Mittel rund 63 Pf. Rechnet man die Einnahme im Verhältnis zur Einwohnerzahl, so erhält man in der ertragsreichsten Centrale 1,89 M., in der unergiebigsten 0,7, im Durchschnitt der Orte erzielt man 1,20 M. Einnahme pro 1000 Einwohner; pro installiertes Hektowatt kann man im Mittel auf 80 bis 85 M. Jahreseinnahme rechnen.

Natürlich vertheilen sich die Einnahmen, welche man aus jedem angeschlossenen Hektowatt erzielt, sehr verschieden auf die verschiedenen Konsumtenkategorien. Es ist besonders beachtenswerth, dass in verschiedenen Orten für die Privatwohnungslampen nur Brennstundenöffnen von ungefähr 200 Stunden beobachtet sind, ein Zeichen, dass mit der weiteren Ausbreitung des elektrischen Lichtes in den Wohnungen noch ein weiteres Sinken des Ausnutzungsfaktors zu erwarten ist.

Ich muss mir aber mit Rücksicht auf die Zeit ein weiteres Eingehen auf die Daten dieser Statistik versagen und komme nur noch zur Besprechung der Betriebskosten der Elektrizitätswerke.

Trennt man nach den vorliegenden statistischen Zusammenstellungen und den Geschäftsberichten die Betriebskosten in die Ausgaben für Zinsen, allgemeine Verwaltungskosten (Gehälter, Löhne etc.), besondere Betriebskosten und die Abschreibungen, so erhält man für die hauptsächlichsten Ausgabearten als Selbstkosten der nutzbar abgegebenen Hektowattstunden: Ausgaben für Kohlen differiren zwischen 0,23 und 0,68 Pf. und betragen im Durchschnitt der genannten 7 Städte 0,45 Pf. pro Hektowattstunde. — Es sei bemerkt, dass die günstigst arbeitende Centrale mit 1 kg Kohlen hierbei ca. 5 Hektowattstunden erzeugt und ca. 4 Hektowattstunden nutzbar abgibt,

die wenigst wirtschaftliche Centrale pro 1 kg Kohlen 2,92 Hektowattstunden erzeugt und 2,37 abgibt; im Durchschnitt gehen pro 1 kg Kohlen von ca. 40 erzeugten Wattstunden ca. 25% in die Akkumulatoren und im Netz verloren, also von 300 Wattstunden den Konsumenten zugeführt werden. In Berlin stellen sich diese Ziffern erheblich günstiger. Alle in Rechnung gezogenen Centrales sind, wie schon betont, Gleichstrombetriebe. Die weitestgehenden Ausgabenposten für Öl etc. differirt pro Hektowattstunde zwischen 0,026 und 0,18 Pf., im Mittel 0,075 Pf. — Die Gehälter und Löhne machen 0,55 bis 1,06, im Mittel 0,50 Pf. pro Hektowattstunde aus, und endlich die Zinsen 1,60 bis 2,40, im Mittel 1,98 Pf. pro Hektowattstunde. — Alle diese Postionen zusammengerechnet, erhält man für den wirtschaftlichsten Betriebsposten für Öl etc. für das teuerste Werk 4,11 Pf., im Durchschnitt als Selbstkosten 3,3 Pf. pro nutzbar abgegebene Hektowattstunde.

Hierzu kämen noch die Abschreibungen, welche mit 4-5% bei den üblichen Sätzen genügend hoch angenommen scheinen. Dieselben würden ca. 2-2,5 Pf. pro Hektowattstunde ausmachen, sodass die Gesamtkosten pro abgegebene Hektowattstunde danach ca. 5,5 Pf. oder ca. 55 Pf. pro Kilowattstunde betragen. Um vergleichbarer die von Herrn von Müller bei einem neueren Projekte angenommenen Zahlen anzuführen, betragen dort: die 4% Zinsen pro Hektowattstunde gerechnet ca. 25% der Gesamtbetriebskosten, die Abschreibungen und Unterhaltung (5% der Ausgaben, ca. 33% der Ausgaben, die allgemeine Verwaltung ca. 7%, die Bedienung ca. 6%), die Kosten des Heils und Schmiermaterials ca. 10,5% und Unvorbergessene Reserve ca. 9,5%, zusammen 100%. Dies gilt allerdings für ein Werk mit starken Motoren- und Bahnhöfen der Gesamtbetriebskosten, die Abschreibungen erhält man, wie erichtlich, dass nicht sehr abweichende Resultat, dass von den Gesamtselbstkosten des Stromes ca. 40% auf Amortisation und Unterhaltung, ca. 35% auf Zinsen und nur ca. 25% auf die Betriebs- und Verwaltungskosten kommen; wobei von letzteren auch wiederum nur ca. 1/3 das sind noch nicht einmal 8% der Gesamtkosten auf die Ausgaben für Heizungsmaterial entfallen. Die Verhältnisse dieser Ausgabearten sind der Ansehnlichkeit halber in Fig. 13 graphisch dargestellt.

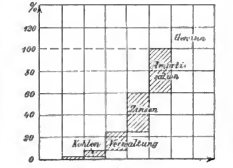


Fig. 13.

Hiernach vertheile dann also pro Hektowattstunde ein Gewinn von ca. 6 Pf. und gerechnet übrig, sodass sich das Anlagekapital Alles in Allem mit etwa 6% verzinst.

Sie sehen aber aus Allem, m. H., dass nicht durch weitere Einschränkungen oder Verbilligungen in den reinen Betriebsausgaben, d. h. dem Heiz- und Schmiermaterial und der Bedienung erhebliche Mehrgewinne zu erzielen sind, sondern dass die Verringerung des aus den Zinsen und Amortisationssummen zu den Betriebskosten hinzukommenden Antheils allein von ausschlaggebender Bedeutung ist. Dieser Schritt aber wird durch die vergrösserte Ausnutzung der in den Anlagen investirten Kapitalien, d. h. durch die Konsumvermehrung gethan, indem sich alsdann der fast unveränderte Antheil an den Kosten der Verzinsung und Amortisation auf eine grössere Zahl geleisteter Hektowattstunden vertheilt.

So komme ich denn zunächst zur Besprechung der Bedeutung des Absetzes an gewerblicher Energie auf die Rentabilität der Werke.

Ueberblickt man die Ergebnisse der Statistik für das verfloßene Jahr, so weist die Mehrzahl der Werke nur einen ganz verschwindend kleinen Konsum an gewerblicher Energie auf. Von 97 Werken, unter denen sich Berlin nicht befindet, zeigt nur ein einziges einen Anschluss an Motoren, welcher ca. 20% der gesamten angeschlossenen Hektowatt entspricht. Bei den übrigen Werken erreicht der Motorenanschluss

nur ganz vereinzelt ca. 10% der gesamten Anschlüsse.

In hohem Grade verhältnissmässig steht der Konsum für Motorenstrom an dem Lichtkonsum; derselbe beträgt in den günstigsten Fällen etwa 1/10 des Lichtkonsums. In Berlin fällt also kaum ins Gewicht. Die Tarife für Motorenstrom schwanken zwischen 18 Pf. pro Kilowattstunde an dem billigsten Preise — In gewöhnlichen Fällen beträgt die Berechnung, die ca. 4 mal mehr betragen als erstgenannte Zahl.

Somit kann man mit vollem Rechte den bisherigen Preis für die für gewerbliche Zwecke als irrelevant und die Betriebe als nahezu reine Lichtbetriebe ansehen.

Demgegenüber begrüßt den Berliner Elektrizitätswerken das Verdienen dieses Absatzgebiet elektrischer Energie in bemerkenswerthem und noch fortdauernd rapide steigendem Umfange erschienen und durch ihr Beispiel auch den anderen Gen den Weg zur erlaubten Fructifikation der Werke gewiesen zu haben. M. H.! Lassen Sie sich an dieser Stelle davon absehen, Ihnen die wirtschaftlichen Begründungen zu entwickeln, welcher Industrie und zwar insbesondere das Kleinergewerbe durch die Ausbreitung des Elektromotorenbetriebes theilhaftig wird; diese Motive rein sozialer Natur lassen sich schon vielfach genügen, um die Stadtverwaltungen in der Förderung der Elektromotorenbetriebe ein Hauptmittel zur Hebung der allgemeinen Wohlfahrt anzusehen. Lassen Sie sich auch es sich zunächst nur um die ökonomischen und materiellen Verhältnisse der Elektrizitätswerke selbst handeln.

Stellen wir bemerkt, somit zur Zeit unter den grossen Plätzen des Continents Berlin das einzige Werk mit bemerkenswerther Entwicklung der motorischen Betriebe dar, so können uns die bisherigen Betriebsergebnisse die erwünschten statistischen Daten liefern, wobei die vor ca. 1 1/2 Jahren gemachten Mittheilungen von Herrn v. Passavant und die mehrfachen Veröffentlichungen der Berliner Elektrizitätswerke als Unterlage dienen.

Die Zahl der angeschlossenen Motoren stieg bis Mitte des Jahres von ca. 440 im Vorjahre auf fast 700 Stück mit nahezu 2000 PS. Man erhält somit als durchschnittliche Grösse der Elektromotoren ca. 3,5 PS. — Der Konsum dieser Motoren betrug im letzten Geschäftsjahre etwas über 1 Million Kilowattstunden, oder ca. 1 1/4 Million PS-Stunden, das sind ca. 1/4 der gesamten Jahresleistung der hiesigen Werke. Unter Zugrundelegung der mittleren Anschlussspannung erhält man eine durchschnittliche jährliche Benutzungszeit den für gewerbliche Zwecke angeschlossenen Kilowatts von rund 700 Stunden. Bei einer täglichen Arbeitszeit von 10 Stunden oder ca. 3000 Arbeitsstunden im Jahre ergibt sich hiernach für das Werk eine durchschnittliche gleichmässige Belastung mit etwas weniger als 25% der Motoren angeschlossenen Kilowatts. Im Durchschnitt wird also der angeschlossene Elektromotor nur mit ca. 1/4 seiner Normalleistung in Anspruch genommen. Dieser verhältnissmässig wohl gering erscheinende Ausnutzungswert ist vielleicht darauf zurückzuführen, dass die Besitzer kleinergewerblicher Anlagen in der Mehrzahl ihren wahren Kraftbedarf im Voraus erheblich zu überschätzen pflegen. Es ist aber auch darin ein Vorzug des elektrischen Kraftbetriebes zu erblicken, dass durch ihn eigentlich bei einem Anhalt für den Kraftbedarf gewerblicher Maschinen getrieben wird, mit der Zeit zuverlässig Erfahrungswerte für die rationelle Bemessung der Motoren herbeiführt. Beiläufig bemerkt durch Verwendung taubler elektrischer Anlagen, wie z. B. Aulizüge und sonstige Einrichtungen mit stark intermittirender Beanspruchung und daher geringem Jahreskonsum den mittleren Belastungsfaktor der elektromotorischen Anschlüsse eines Werkes auch etwas herabdrücken können. Auch die Steigerung der Unterhaltung der einzelnen Kraftbetriebe durch Verwendung taubler Einzelantriebe oder mehrfacher Gruppenantriebe anstatt des Gesamtantriebes wird den jährlichen Ausnutzungsfaktor der Elektromotorenbetriebe etwas reduzieren.

Nicht sehr abweichende Werthe finden sich auch in einem der schon erwähnten neueren Centralenprojekte. Es sind dort 35 1/2% der für Motoren installirten Hektowatt als während des Jahres gleichmässig benutzt angenommen, das sind dort 1338 Stunden im Jahre als Motorenbennutzungsstunden.

Hierbei will noch kurz bei unserer Zahl von rund 35% als Benutzungsfaktor der Motoren stehen, so ergibt sich hieraus die für die Centrales sehr vortheilhafte Situation, dass eine Leistungsfähigkeit der Maschinen von vielleicht 1/3 der angeschlossenen Motorenkraft zur Sprünge dieser gewerblichen Anlagen im Allgemeinen ausreichen dürfte und dass eine Be-

lastung mit ca. 1/2 der angeschlossenen Motoren von ungefähr 8 Uhr früh bis ca. 6 Uhr Abends mit 1-2 stündiger Mittlunterbrechung annehmen ist. — Was endlich nach den Einmalen aus dem Konsum gewerblicher Energie betrifft, so betragen dieselben bei einem Tarife von 16 Pf. pro Kilowattstunde in Berlin ca. 4% der Gesamtbetriebsaufnahme. Es ergibt sich dies daraus, dass der Preis des Motorstromes ca. 4mal niedriger ist als der Lichtpreis, und dass dabei der Motorstromkonsum, wie schon bemerkt, ca. 16% des Gesamtkonsums ausmacht.

Berücksichtigt man hier noch, dass für den Lichtkonsum die Maschinen etc. mindestens ca. 50% der angeschlossenen Hektowatt, für den Kraftbedarf ca. 25%, der angeschlossenen Motoren an Katalisat besitzen müssen, also zusammen 75% (von Reserven abgesehen), so erhält man bei 500 Stunden jährlicher Benutzungs-dauer des Lichtes und selbst nur ca. 700 Stunden für die Motoren für die zum letzteren Zwecke angewendeten Centralanlagekosten eine ca. 3mal rationellere Ausnutzung, ganz davon abgesehen, dass es sich bei Motoren um eine ziemlich konstante, bei Licht um eine starken Schwankungen — um mehr als das 10fache — unterworfene Belastung handelt.

Wir kommen auf diese Betrachtungen noch zurück, wenn wir summe auf diejenige Frage eingehen, welche den letzten Punkt des heutigen Vortrages bilden soll, nämlich auf die Frage einer Verschmelzung des Betriebes der elektrischen Strassenbahnen mit den elektrischen Centralstationen.

Es wird sich empfehlen, der Reihe nach die technische, die wirtschaftliche und die administrative Seite der Frage zu erörtern.

Ueberblickt man die Statistiken der meisten deutschen Elektrizitätswerke grösserer Umfanges, die bereits mehrere Jahre existiren, so findet man nur ganz vereinzelt den Fall einer Kombination elektrischer Strassenbahnbetriebes mit dem Lichtwerk, ebenso wie wir ausser in Berlin der Motorenstromkonsumung einen integrierenden Betriebsfaktor bildet. In den letzten 2 Jahren aber hat sich eine lebhaftere Bewegung in der angelegtesten Richtung an erkennen gegeben. Es sind bereits mehr als 10 deutsche Centralen, allerdings in der Mehrzahl von geringem Umfange, mit diesem Doppelbetriebe eingerichtet. Ich meine, insbesondere Hamburg, Stuttgart, Strassburg, Gera, Altenburg, Zwickau, Aachen u. a.

Bei der Veranschaulichung des Bahn- mit dem Lichtbetriebe ist zunächst die Frage des Stromsystems von Wichtigkeit. Bei dem derzeitigen Stande der Wechselstromtechnik ist die Anwendung von Wechselstrommotoren für Strassenbahnzwecke noch ausgeschlossen. Auch von dem Drehstrom muss man wegen der grösseren Zahl von Arbeitsleistungen für diesen Zweck absehen. Es ist daher entweder erforderlich, den Strom durch Wechselstrom- bzw. Drehstrom-Gleichstrom-Transformatoren in Gleichstrom von a. B. 500 V Spannung umzuwandeln, oder separate Maschinen für Gleichstrom aufzustellen. Immerhin sind die Geräte der Centralen, die Kessel etc. gleichzeitig mitanubestellen und nicht unbedeutliche Verringerungen der Anlagekosten und der Verwaltungs- und Betriebsausgaben zu erzielen. Es ist aber zu beachten, dass bei einer — bei Hochspannungscentralen doch nicht seltenen — Anlage der Centralen in grosser Entfernung von der Stadt die Energieverlustrate bei der Fernübertragung des Bahnstromes durch solche Disposition häufig recht unrationell werden erscheinen lassen. In diesem Falle würde man sich durch Aufstellung der Transformatoren im Innern der Stadt selbstverständlich vermeiden und müsste aber dann die nicht unerheblichen dazwischen Umformungsverluste mit in den Kauf nehmen.

Einen besonderen Fall stellt die Situation in Dresden dar. Hier finden wir eine besondere Centralen für Licht- und Kraftvertheilung im Drehstromsysteme und eine gesonderte Station für den Bahnbetrieb. Beide Centralbetriebe aber befinden sich in gemeinsamer Verwaltung, beide sind in Besitz der Stadtgemeinde.

Wesentlich günstiger liegen die Verhältnisse für die Gleichstrom-Elektrizitätswerke. Einmal sind die Centralen in der Regel nicht sehr entfernt von dem Centralort, sondern stehen dem Verkehr geteilt und bedingen somit keine besonderen Stromtransmissionsverluste durch die Spannungserhaltung. Besondere Vorteile bietet das übliche Drehstromsystem den grossen Vorzug, dass man z. B. in je einem Dampfkonsatz 3 Dynamos a. ca. 175 V treibender Maschinen aus, die z. B. mit je einem Hintereinanderschaltung (Fig. 14), ergibt jede Dynamo einzeln oder die beiden Dynamos

parallel geschaltet und in der Spannung etwas herabreguliert, eben die Ausseilenspannung des Bahnetzes von z. B. 220—250 V. Für den

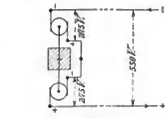


Fig. 14.

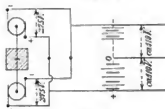


Fig. 15.

Mittelstleitet diesen die schon früher vorhandenen reinen Lichtmaschinen mit je ca. 110 V Spannung, oder man zweigt, wie vielfach üblich der Mittelstleitet von der Mitte der Akkumulatorenbatterie ab. Diese mit Vorliebe, wenn angründig, angewendete und z. B. in Zwickau, Gera, Altenburg und im Wesentlichen auch in Hamburg, Stuttgart u. a. O. eingeführte Schaltung zeigt Fig. 14. Hierbei können also die für den kombinierten Betrieb aufgestellten Maschinenätze entweder für den Bahn- oder für den Lichtbetrieb benutzt werden und dienen so beiden Anlagen als Reserve. Ausserdem pflegt man bei grossem Bahnkonnsum noch einen separaten Maschinenatz, bei welchem die Dynamos nur die Bahnspannung liefern, oder auch als weitere Reserve für beide Netze Gleichstromtransformatoren von ca. 550/250 V aufstellen.

So sind z. B. in Aachen, als neuerdings der Bahnbetrieb der Lichtzentrale angegliedert wurde, separate Dampfdynamos für Bahnzwecke und dazu ein solcher genügend grosser Transformator als beiderseitige Reserve aufgestellt worden. Auch in Hamburg sind ausser Dynamos für 500 V, solche für 220—300 V, ferner die früheren für ca. 110 V und endlich Gleichstromtransformatoren in Betrieb. Wie aber auch nach der jeweiligen Situation die Disposition getroffen werden möge, jedenfalls ist evident, dass im Prinzip gerade die Dreileiterstromcentralen eine durchaus organische Angliederung des kombinierten Betriebes in einfachster Art besser als Wechselstromanlagen gestalten. Doch vollkommener würde diese Verschmelzung beider Gleichstrombetriebe sich bewirken lassen, wenn es gelingt, Glühlampen für 200—250 V Spannung von befriedigender Güte zu fabriciren. Der Anfang zu dieser Hofnung ist, beiläufig bemerkt, vor Kurzem in Bradford und in St. Pankras (London) mit der Einführung von 230 V-Lampen gemacht worden.

Untersuchen wir nun kurz die ökonomische Bedeutung des solcher Art kombinierten Gleichstrombetriebs. — Bei einem täglichen 12stündigen Betriebe (von 6—12 Uhr) ergeben sich im Jahr rund 6500 Betriebsstunden. Der Kraftbedarf eines Wagens von ca. 20 Personen Kapazität, bei langsamem ebenem Terrain und einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von 12 km pro Stunde betrage 6 Kilowatt, am Schaltbrett der Centralen gemessen, was einer mittleren Leistung von 7—8 PS pro Wagenkilometer entsprechen dürfte (normale Leistung ca. 15 PS). Man erhält dann als Energieverbrauch pro Wagenkilometer 600 Wattstunden, was mit Erfahrungswerten gemessen 600—650 Kilowattstunden. — Bei der Ueberanelagerung der Kurven bzw. Linien für Licht-, Kraft- und Bahnbetrieb besteht der günstige Umstand, beiläufig bemerkt, zu stellen, dass man einen stark forcierten Verkehr auf der Bahn insbesondere im Sommer an Festtagen oder dergleichen Gelegenheiten zu gewöhnen hat, während welcher

Zeit aber der Licht- und gewerbliche Betrieb nahezu ein Minimum haben dürfte, jedenfalls nicht sehr umfangreich sein wird. Man hätte also keine erheblichen Reserven bei kombiniertem Betriebe vorzuziehen.

Sehen wir aber der Einfachheit halber von der Reserve ganz ab, so könnte man z. B. drei Fälle unterscheiden, einmal dann, wenn die Leistungsfähigkeit der Centralen für jede der drei Konsumarten bezüglich der masselichen Pferdeärken gleich gross bemessen wäre, sodann für den Fall, dass der Jahreskonsum jeder der drei Kategorien (Licht, Kraft, Bahn) gleich hoch angenommen wird und endlich der Fall, wo die Betriebsentnahme aus dem Licht, Kraft- und Bahnkonnsum die gleiche ist. Es würden jedoch diese Rechnungen der tatsächlichen Unterlage entbehren müssen und hier zu weit führen. — In einem bereits früher erwähnten neueren Stadtcentralenprojekt sind für vollen Anschluss, z. B. angenommen für eine Stadt von über 150 000 Einwohnern: zusammen rund 37 500 Hektowatt Gesamtnnergieverbrauch, davon 30 000 gleichzeitig im Maximum zu versorgende Hektowatt (= ca. 78%) an Privat- und Strassenbeleuchtung; ca. 4900 Hektowatt (= ca. 15%) an Motoren und 3000 Hektowatt (= 3%) an Bahnbetrieb, zusammen also einschließlich aller Verluste Verbrauch am Schaltbrette rund 37 000 Hektowatt. Der Gesamtkonnsum ist hierbei abgezogen für Beleuchtung zu ca. 24 Millionen Hektowattstunden (incl. Strassenbeleuchtung, = 41%) für Motoren ca. 17 Millionen (= 30%) für Bahnbetrieb etc. ca. 16 Millionen (= ca. 37%) also 37 Millionen Hektowattstunden. Nimmt man für Licht einen Preis von 4.5 Pf. pro Hektowattstunde, für Motoren 1.5 Pf. für die Bahn 1 Pf. an, so betragen die Einnahmen aus der Lichtabgabe rund 1 080 000 M., Motoren 240 000 M., Bahnbetrieb 160 000 M., zusammen rund 1 5 Millionen Mark, wobei im Wesentlichen die Berliner Tarife im Verhältnis angemessen sind. Bei diesem Beispiel würden also die Einnahmen aus dem Licht-, Kraft- und Bahnbetrieb ungefähr in demselben Verhältnis zu einander stehen, wie die für diese einzelnen Konsumarten in masselicher Energie aufstellenden Betriebskräfte.

In den Figuren habe ich den, wie es allem erachtlich, in der Wirklichkeit wohl möglichsten Fall angenommen, dass die elektrischen Werke eine gleiche Anzahl Kilowattstunden im Jahre für Licht-, wie für Kraft-, wie für Bahnkonnsum abgeben.

Diese Vertheilung des Konsums auf die Tagessunden sehen Sie aus der Stromkurve Fig. 11, und auf das Licht vertheilt aus der Jahreskurve Fig. 12. Die Lichtenergiekurve ist durch eine einfache Linie, die Kraftenergiekurve durch eine Doppellinie, die Bahnkonnsumkurve durch eine dreifache Linie dargestellt. Die streifenförmigen Linien geben die Ordinate des mittleren Durchschnittsverbrauchs an.

Die Ausnutzung der masselichen Anlagen der Centralstation steigt sich, entsprechend der Fig. 15 von 11 1/2% für Licht, auf 17% für Licht-, Kraft- und auf 21% für Licht-, Kraft- und Bahnbetrieb. Dabei sind die Nachmittagsanlagen von a. B. 1000 PS auf 1433 bzw. 1433 PS zu erhöhen, von Reserven abgesehen.



Fig. 15.

Wir werden noch später einige allgemeine Angaben über diese Konsumverhältnisse geben. Es genüge nur noch darauf hinzuweisen, dass für die Feststellung der Betriebskosten folgende Gesichtspunkte bei rationaler Trennung der Ausgaben massgebend sein dürften: Entsprechend dem nicht vorkommenden Kraftbedarf jeder Verbraucherkategorie (in Hektowatt) werden diejenigen Ausgaben angerechnet, welche von dem gemeinschaftlich für alle drei Arten dienenden von dem speziell für den betr. Betrieb angelegten Einrichtungen an Zinsen und Abschreib-

1) ETZ 260 3. 651

bungen sowie an allgemeinen Verwaltungskosten und Bedienung auf dieselbe entfallen.—Dazu kommen die der Anzahl der verbrauchten Heizleistungen entsprechenden Kosten für Heizungsmaterial, Öl etc.

Bei der Festsetzung der Tarife verfährt man aber nicht allein nach den Erwägungen, sondern man hat natürlich die Preise zu setzen, dass der gewünschte Anschluss sich auch in der That erzielen lässt. Bei dem elektrischen Licht ist die gewöhnliche Betriebsleistung ja zur Genüge bekannt, den Elektromotoren kann aber in Berlin auch nur allein dadurch so schnell der Boden gewonnen werden, dass durch schnelle stufenweise Herabsetzung der Preise auf z. B. 16 Pf. pro Kilowattstunde selbst die kleinen Gewerbetreibenden die Verzüge dieses Betriebes vor Augen geführt wurden. Endlich ist bei der Abgabe des Stromes für Bahnwerke zu berücksichtigen, dass bei wesentlichen höheren Tarifen als z. B. 13 Pf. die Bahngesellschaften u. U. rationeller den Strom in eigener Centralie erzeugen können. Diese Gefahr ist umso näher liegend, je größer der Umfang der Strassenbahn ist. Derartige Bahncentralien würden aber auch noch die weitere Gefahr für sich erzeugen können, dass die Gefahr ist, dass sie sich eventuell gleichzeitig zu Blockstationen für elektrische Beleuchtung ausbauen, und dadurch, dass sie den Lichtbetrieb nur als Nebenbetrieb mit niedrigen Tarifen mitübernehmen, eine nicht an unerschütterliche finanzielle Konkurrenz dem Lichtwerke bereiten könnten.

M. H.! Ich muss es mir versagen, diese ökonomische Seite der Frage noch eingehender zu vertiefen, da es mir nicht einleuchtet, in allerdings für die Elektrizitätswerke von ausserordentlicher finanzieller Bedeutung; aber für die Kommunen selbst sind es noch wohl weniger bedeutende Erträge zu Blockstationen, in denen die Kombination des Licht- und Kraftmittels dem Bahnbetriebe — wenn irgend zugänglich — zur Pflicht machen.

Die Einnahmen der Elektrizitätswerke nicht in eigener Regie, so sind ihnen doch fast stets für die Benutzung des Strassenkörpers seitens der Werke Abgaben von elektrischer Energie zu zahlen, welche z. B. in Berlin im letzten Jahre ca. 600,000 M betragen haben. Die Kommune hat daher ein uninteresses Interesse an dem Gebiete der Vertheilung und was sich geschädigt sein, wenn durch die Errichtung eigener Bahncentralien die möglichen Einnahmen der Werke nicht nur nicht vermehrt, sondern auch durch die direkte Begünstigung des Existenzens von Blockstationen der sonstige Absatz des Werkes geschmälert würde. Vermehrlich aber würde durch isolirte Stromerzeugungsanlagen für den Bahnbetrieb die durchsichtige Vertheilung der Energie durch Betriebsführung der elektrischen Bahnen bedeutend erhöht, ja z. B. in Berlin bei einer vollständig erwartenden grösseren Zahl gesonderter Bahncentralien die Vertheilung sehr illusorisch werden. Es liesse sich ja für grosse Städte ein Ausweg in der Art finden, dass die Stadtgemeinde auf eigene Kosten ein Werk zur ausschliesslichen Stromerzeugung für alle zu concessionsfreie elektrischen Bahnen gesondert errichtet und entweder in eigener Regie betreibt oder verpachtet. Abgesehen aber davon, dass dieser Fall immerhin noch an den Seitenhaken gehören dürfte, steht ja fast in allen Fällen den Kommunen verfassungsmässig das Recht zu, in bestimmten, ziemlich kurz bemessenen Zeitbestimmungen das Elektrizitätswerk zu einem bestimmten Preise von dem Unternehmer zu übernehmen. Es wäre daher das naturgemässe, wenn die Stadtverwaltungen durch Vereinigung der gesammten elektrischen Energieerzeugung sich für diesen Fall einer eventuellen eigenen späteren Übernahme eine befriedigende und dauernde Rentabilität in geeigneter Weise sichern.

Hierdurch würde die Verwaltung auch infersu zur öffentlichen Wohlfahrt in nicht unerheblicher Weise beitragen in der Lage sein, dass durch die erhöhte, vielleicht sogar vollständigere Ausstattung der Werke die Preise der elektrischen Energie für alle Verwendungen, für Licht, Kraft und Bahnbetrieb und was man sonst noch als Zukunftsuntergebiete hinzusetzen möchte, bedeutend verbilligt und die Vertheile der elektrischen Betriebskraft in vollem Umfange allen Schichten der Bevölkerung zugänglich gemacht werden können.

Aber selbst ohne diese weiteren verwaltungstechnischen Gesichtspunkte nähigen schon die aktuellen sicherheitstechnischen Momente dazu, die Frage der Centralisirung des Bahnbetriebes in ernste Erwägung zu ziehen. Liegen es nicht selten schwerige Aufgabe der Behörden, Kollisionen der Interessen der verschiedenen Verwaltungen, welche den Strassenkörper zur Führung ihrer Leitungen benutzen, zu

verhüten und Beschädigungen der Anlagen eines Ressorts durch die Arbeiten und den Betrieb des anderen Werkes zu verhüten, so wachsen diese Schwierigkeiten einer geregelten Kontrolle der öffentlichen Wege, die für einmal in einer Stadt wie Berlin in solchen Fällen eine Gewähr für die geordnete Vertheilung und Ausführung der verschiedenen elektrischen Leitungen von der Arbeitsherrschaft kaum mehr zu übernehmen sein.

Noch weit schwieriger würde sich die Aufgabe gestalten, Störungen durch vagabundierende Erdströme in solchen Fällen fernzuhalten, wenn es z. B. hier der Fall sein kann, mehr als ein halbes Dutzend Unternehmer ihren Strom selbst erzeugen und bei der dichtmassigen Erdleitung des Strassennetzes und den zahlreichen Kreuzungen der verschiedenen betriebenen Linien eine auch nur annähernd zuverlässige Beobachtung oder Kontrolle der Intensität der Richtung der vagabundierenden Ströme unmöglich ist. Selbst mittels noch so detaillirter Regulative dürfte es hierbei in Fällen vorkommender elektrischer Beschädigungen von Leitungen oder Kabeln kaum mit Sicherheit möglich sein, einen bestimmten Unternehmer für derartige Störungen haftbar zu machen. Eine solche Verantwortlichkeit müsste aber zwischen Starkstromanlagen muss aber im Interesse der öffentlichen Sicherheit und der Verbilligung von materieller Schädigung der verschiedenen Anlagen der öffentlichen Betriebe sein. Schliesslich compliciren sich aber auch die Schwierigkeiten der Leitungsführung der oberirdischen Kontaktleitungen bei Vorhandensein verschiedener Strassenanlagen, was von bedeutender Bedeutung. Bei Mischung verschiedener Leitungen event. Spannungsunterschieden bis zu 50 V zwischen den sich schneidenden oberirdischen Leitungen zu berücksichtigen, eine Verbindung der zu verschiedenen Stromquellen gespeisten Leitungen wäre unzulässig. — Noch bedenkllicher würde sich die Frage der streckenweisen Mitbenutzung der Gleise mit der Benutzung einer Bahnhalle seitens eines anderen Unternehmers stellen. Gerade dieser stellenweise Übergang einer Trasse in eine andere und die streckenweise gemeinschaftliche Benutzung derselben Trasse durch verschiedene Unternehmer ist aber für eine geschlossene Führung der Verkehrslinien besonders wichtig. Das Bedingung, wie sie neuerdings in den Entwurf allgemeiner Normativbestimmungen für das Berliner Bahnbahnnetzes angenommen wurde, dahin lautend, dass jeder Unternehmer die Mitbenutzung seiner Linie durch andere Unternehmer für bestimmte Strecken gegen Entschädigung zu gestatten habe, wäre bei Vorhandensein verschiedener Stromquellen nur sehr schwer zu erfüllen.

M. H.! Mögen diese Thatsachen, die ich aus der nach der 1896er Gewerbeausstellung zu erbauenden Linien. Den Intensiven Bestimmungen der städtischen Organe, insbesondere den Bestrebungen des Magistrats-Deputierten für Elektricitätsangelegenheiten Herrn Stadtrath Marggraff gelang es, dank dem Entgegenkommen der interessirten Bahnundernehmer und der Berliner Elektrizitätswerke, das eben gekennzeichnete Prinzip zur Durchführung zu bringen, indem die Siemens & Halske'sche Linie Behrenstrasse-Treptow und die Linien der Grassan Berliner Pferdeisenbahn Zoologischer Garten-Treptow, Dönhofsplatz-Treptow und Dönhofsplatz-Glogauerstrasse von der Centralen Magistrats-Deputierten Herrn Marggraff genehmigt werden sollen. Mit Genehmigung des Magistrats ist der Tarif für die Kilowattstunde, abgesehen von Rabatten, verlinkt auf 10 Pf. festzusetzen. Bei der Spalten-Vertheilung der Kabel werden in Gemässheit der vorher entwickelten Grundätze von den Werken verlegt werden. Für jeden dieser beiden Bahnbetriebe ist für einen Jahresumsatz von über 1 Million Kilowattstunden zu rechnen.

Welche ausserordentliche Bedeutung die event. Centralisirung des Berliner Strassenbahnbetriebes besitzen dürfte, können Sie daraus entnehmen, dass das bestehende Netz der Berliner Pferdebahnen mit mehr als 80 km Betriebslänge das grösste Schienenetz einer europäischen Stadt darstellt. Es werden schon gegenwärtig ca. 20 Millionen Wagenkilometer jährlich geleistet, eine Zahl, die sich bei der Verstärkung des Verkehrs und dem in Aussicht genommenen Ausban des Netzes durch eine Reihe neuer Linien noch weit mehr auf über 40 Millionen Wagenkilometer steigern würde. Diese Verkehrsleistung würde nach dem früher Dargelegten einen Jahresumsatz von mehr als 20 Millionen Kilowattstunden betragen, also mehr als das Dreifache des Gesammtumsatzes der Berliner Elektrizitäts-Werke. Diesen Werken selbst aber steht für die biosse Licht- und Kraftenergie eine Vergütungserwartung von bis 28,000 PS vertragsmässig zu. Wie oben bemerkt, erfordert der Bahnbetrieb einen ungleich kleineren Kraftaufwand bei mehrfach höherer Jahresleistung. Aber gleichwohl aus den bestehenden Elektrizitätswerken, die durch ihr System, ihre centrale Lage an den Hauptverkehrsachsen der Stadt, und ihre gewaltige Ausdehnung zunächst in Frage kommen, sich die Gesammtlieferung der zum Bahnbetrieb erforderlichen Energie entnehmen wird, oder ob es aus materiellen und verwaltungstechnischen Gründen der Behörde vorzuziehen erscheint, dem Beispiele mehrerer Städte folgend, eigene, gesonderte Centralen für die Erzeugung und Vertheilung der gesammten zum Bahnbetrieb erforderlichen Energie zu errichten, auf alle Fälle muss die centrale Energieerzeugung und damit die Vereinigung aller Päden des grenztätigen Verkehrs für die Verwaltung der öffentlichen Betriebe der Behörde im Interesse der allgemeinen Wohlfahrt einen Hauptgeschäftspunkt, wenn nicht gar, am ein Wert des Herrn Stadtrath Marggraff zu gebrauchen, eine entsprechende Organisation der gesammten Strassenbahnenwesen bilden.

M. H.! Werfen wir am Schluss dieser Darlegungen einen Blick auf die Lage der Elektrotechnik, so hat es den Anschein, als ob wiederum ein Konkurrenzkampf zwischen dem Gas- und Elektrizitätswerken stellenweise ausbrechen würde. Erst war es das Gaslicht, dem Schritt für Schritt das Terrain der elektrischen Beleuchtung abgenommen und bei der gegenwärtigen Konkurrenz des Gaslichtes mit dem elektrischen Licht, das Gaslicht werden konnte, dann ist es das Gebiet des meteorischen Betriebes, auf welchem der Elektromotor die Konkurrenz mit dem Gasmotor erfolgreich aufnehmen hat und fast mit Leidenschaft auch die Rivalität auf dem Felde des Bahnbetriebes aufzutreten. Auch für die Gaswerke wird eine Spaltung von Gasmotor-Strassenbahnen ein überaus schwerwiegendes Abzweigen. Nach den Mittheilungen des Herrn Generaldirektor von Oechelhäuser¹⁾ über die Gasbahn in Dusseldorf verbringt ein Gaswagen von 7 PS bei täglich 16-stündiger Betriebszeit 30,000 m³ Leuchtgas. Für eine ähnliche Kraftleistung und bei der hier angenommenen mittleren Geschwindigkeit von 9 km würde ein elektrischer Wagen am annähernd gleich grossen Zahl von Kilowattstunden gebrauchen. — Aber der Stieglasanz der elektrischen Bahnen und die unerschöpflichen Verzüge des Elektromotors lassen uns diese Konkurrenz nicht ernstlich fürchten. Der Elektromotor ist vor Allem dem Gasmotor den grossen Schritt voraus, dass er bereits seit langem in mobilem Betriebe bewährt ist, während nach Herrn von Oechelhäuser die Gasindustrie ummehr erst diesen Schritt thun muss, indem sie „die Gasmaschinen mobil macht“.

M. H.! Sie sehen, wie auf allen Gebieten des Betriebes die Idee der Centralisation mehr und mehr an Boden gewinnt. Wenn erst die Elektrizitätswerke voll und ganz für alle Bedürfnisse des öffentlichen Lebens und zwar zunächst für Licht-, Kraft- und Bahnbetrieb die Betriebskraft liefern, dann dürfte es nicht unbillig sein, den Verbrauch an Electricität pro Kopf der Bevölkerung zu taxiren. Für den Kesum an elektrischer Beleuchtung habe ich Ihnen bereits in mobilem Betriebe angegeben, wonach z. Z. ca. 80 Hektowattstunden und bei verstärkter Ausnutzung etwa das Doppelte pro Einwohner im Jahre an Kesum entfällt. Neben wir die öffentliche Beleuchtung grosser Städte bei vollkommener Einführung des Elektromotorbetriebes für die gewöhnliche Energie einen ungefähr gleich hohen Kesum an so rubig. In der Gasbeleuchtung der Kesumstärke für den Verkehr. Nach Ross kommen in amerikanischen Städten bis zu 900 Fabriten auf den Strassenbahnen auf, die ein solches Netz von Gasbahnen bis ca. 150 Millionen Passagiere jährlich allein auf Pferdebahnen befördert. Rechnet

entnehmen, dass das bestehende Netz der Berliner Pferdebahnen mit mehr als 80 km Betriebslänge das grösste Schienenetz einer europäischen Stadt darstellt. Es werden schon gegenwärtig ca. 20 Millionen Wagenkilometer jährlich geleistet, eine Zahl, die sich bei der Verstärkung des Verkehrs und dem in Aussicht genommenen Ausban des Netzes durch eine Reihe neuer Linien noch weit mehr auf über 40 Millionen Wagenkilometer steigern würde. Diese Verkehrsleistung würde nach dem früher Dargelegten einen Jahresumsatz von mehr als 20 Millionen Kilowattstunden betragen, also mehr als das Dreifache des Gesammtumsatzes der Berliner Elektrizitäts-Werke. Diesen Werken selbst aber steht für die biosse Licht- und Kraftenergie eine Vergütungserwartung von bis 28,000 PS vertragsmässig zu. Wie oben bemerkt, erfordert der Bahnbetrieb einen ungleich kleineren Kraftaufwand bei mehrfach höherer Jahresleistung. Aber gleichwohl aus den bestehenden Elektrizitätswerken, die durch ihr System, ihre centrale Lage an den Hauptverkehrsachsen der Stadt, und ihre gewaltige Ausdehnung zunächst in Frage kommen, sich die Gesammtlieferung der zum Bahnbetrieb erforderlichen Energie entnehmen wird, oder ob es aus materiellen und verwaltungstechnischen Gründen der Behörde vorzuziehen erscheint, dem Beispiele mehrerer Städte folgend, eigene, gesonderte Centralen für die Erzeugung und Vertheilung der gesammten zum Bahnbetrieb erforderlichen Energie zu errichten, auf alle Fälle muss die centrale Energieerzeugung und damit die Vereinigung aller Päden des grenztätigen Verkehrs für die Verwaltung der öffentlichen Betriebe der Behörde im Interesse der allgemeinen Wohlfahrt einen Hauptgeschäftspunkt, wenn nicht gar, am ein Wert des Herrn Stadtrath Marggraff zu gebrauchen, eine entsprechende Organisation der gesammten Strassenbahnenwesen bilden.

M. H.! Werfen wir am Schluss dieser Darlegungen einen Blick auf die Lage der Elektrotechnik, so hat es den Anschein, als ob wiederum ein Konkurrenzkampf zwischen dem Gas- und Elektrizitätswerken stellenweise ausbrechen würde. Erst war es das Gaslicht, dem Schritt für Schritt das Terrain der elektrischen Beleuchtung abgenommen und bei der gegenwärtigen Konkurrenz des Gaslichtes mit dem elektrischen Licht, das Gaslicht werden konnte, dann ist es das Gebiet des meteorischen Betriebes, auf welchem der Elektromotor die Konkurrenz mit dem Gasmotor erfolgreich aufnehmen hat und fast mit Leidenschaft auch die Rivalität auf dem Felde des Bahnbetriebes aufzutreten. Auch für die Gaswerke wird eine Spaltung von Gasmotor-Strassenbahnen ein überaus schwerwiegendes Abzweigen. Nach den Mittheilungen des Herrn Generaldirektor von Oechelhäuser¹⁾ über die Gasbahn in Dusseldorf verbringt ein Gaswagen von 7 PS bei täglich 16-stündiger Betriebszeit 30,000 m³ Leuchtgas. Für eine ähnliche Kraftleistung und bei der hier angenommenen mittleren Geschwindigkeit von 9 km würde ein elektrischer Wagen am annähernd gleich grossen Zahl von Kilowattstunden gebrauchen. — Aber der Stieglasanz der elektrischen Bahnen und die unerschöpflichen Verzüge des Elektromotors lassen uns diese Konkurrenz nicht ernstlich fürchten. Der Elektromotor ist vor Allem dem Gasmotor den grossen Schritt voraus, dass er bereits seit langem in mobilem Betriebe bewährt ist, während nach Herrn von Oechelhäuser die Gasindustrie ummehr erst diesen Schritt thun muss, indem sie „die Gasmaschinen mobil macht“.

M. H.! Sie sehen, wie auf allen Gebieten des Betriebes die Idee der Centralisation mehr und mehr an Boden gewinnt. Wenn erst die Elektrizitätswerke voll und ganz für alle Bedürfnisse des öffentlichen Lebens und zwar zunächst für Licht-, Kraft- und Bahnbetrieb die Betriebskraft liefern, dann dürfte es nicht unbillig sein, den Verbrauch an Electricität pro Kopf der Bevölkerung zu taxiren. Für den Kesum an elektrischer Beleuchtung habe ich Ihnen bereits in mobilem Betriebe angegeben, wonach z. Z. ca. 80 Hektowattstunden und bei verstärkter Ausnutzung etwa das Doppelte pro Einwohner im Jahre an Kesum entfällt. Neben wir die öffentliche Beleuchtung grosser Städte bei vollkommener Einführung des Elektromotorbetriebes für die gewöhnliche Energie einen ungefähr gleich hohen Kesum an so rubig. In der Gasbeleuchtung der Kesumstärke für den Verkehr. Nach Ross kommen in amerikanischen Städten bis zu 900 Fabriten auf den Strassenbahnen auf, die ein solches Netz von Gasbahnen bis ca. 150 Millionen Passagiere jährlich allein auf Pferdebahnen befördert. Rechnet

¹⁾ Journal f. Gasbeleuchtung 1895 S. 60 ff.

man, wie wohl zu hoffen, auf die Verdoppelung des Verkehrs mit der Ausbildung der Straßenbahnnetze, so würde man für jeden Einwohner ca. 200 Fahrten im Jahre zu rechnen haben. Wir haben in ungefähr entsprechendem Verhältnis für Berlin alle Verkehrsleistungen von ca. 40 Millionen Wagenkilometern angenommen: zu circa 20 Millionen Kilometerstunden Jahreskonsum. Das würde also pro Kopf der Bevölkerung einen Jahresbedarf an Elektrizität durch Benützung der Straßenbahnen von ca. 120 Kilo wattstunden ergeben; gegenüber 90 Kilo wattstunden für Licht und vielleicht ebensoviel für gewerbliche Betriebskraft; oder materiell ausgedrückt: eine jährliche Einnahme von ca. 150 M für den elektrischen Lichtkonsum, vielleicht bei ca. 16 Pf pro Kilowattstunde ein Ertrag von 0,30 bis 0,40 M an Kraftverbraucher und endlich bei einem Tarif von 10 Pf. pro Kilowattstunde für den Bahnstrom eine Einnahme von jährlich 1,30 M für die Benützung der elektrischen Bahnen, alles gerechnet pro Kopf der Bevölkerung. Natürlich können Sie diese Ziffern nur als mehrmassige Werte ansehen.

So entrollt sieb somit den Electricitätswerken ein überaus vielgestaltiges Zukunftsbild, im mächtigen Kulturaktoren zu werden, wenn dieselben ihren hohen Zielen der allgemeinen Centralisirung der Erzeugung und Vertheilung der elektrischen Energie für alle Zwecke der Verwendung nachstreben.

Bleiben wir aber in dem engeren Gebiete der Reichshauptstadt mit unserer Betrachtung stehen, so hoffe ich, dass mir gelungen sei, Ihnen wenigstens in dem Gebiete der Entscheidung der grossen Probleme zu geben, die bei der Entscheidung über die Frage der Verkehrsform allein auf elektrotechnischem Gebiete zu lösen sind.

M. H. Sie werden hiernach wohl die Ueberzeugung gewonnen haben, dass die Behörde unangenehm bestrahlt ist, alle Fortschritte der Technik im Auge zu behalten, dass es aber der Entscheidung vieler Fragen von angeregter finanzieller, sicherheitstechnischer und administrativer Bedeutung bedarf, um eine wirklich durchgreifende oder rationelle, nicht aber eine stückweise Erledigung der schwebenden Fragen des Verkehrs wesen herbeizuführen. Auf dem Gebiete der Elektrizität aber wird eine derartige intensive Bearbeitung der Probleme hoffentlich durch die Träger, der Reichshauptstadt die führende Stellung, welche sie auf dem Felde des elektrischen Lichtes und des motorischen Betriebes einnimmt, auch auf dem Gebiete des elektrischen Straßenbahnbetriebes und somit auf dem Gesamtgebiete der Centralisirung elektrischer Energieverschwendung zu erhalten. Hoffen wir, dass die Lösung aller dieser Probleme in der angestrebten Richtung gelingen möge und dass es von der Reichshauptstadt in der Zukunft nach dem berühmten Worte nicht allein heissen, „da steht im Zeichen des Verkehrs“, sondern, dass man auch mit Recht sagen könne, „der Verkehr von Berlin steht im Zeichen der Elektrizität“.

Ueber Induktionserscheinungen in Telegraphen- und Fernsprechleitungen (mit Demonstrationen.)

Vortrag gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 26. November 1895 von Geh. Postrat München.

M. H. In meinem Vortrage über die Entwicklung des Fernsprechwesens in der Reichshauptstadt, Telegraphenverwaltung, am 27. Februar v. J. an dieser Stelle zu halten die Ehre hatte, habe ich unter Anderem auf die Schwierigkeiten hingewiesen, welche der Herstellung sog. induktionsfreier Fernsprechleitungen entgegen stehen, und in Aussicht zu stellen, über den Gegenstand gelegentlich weiter zu berichten. Ich werde mir nun gestatten, über die in der Reichshauptstadt, welche auszuführen Leitungsschaltungen in aller Kürze Mitteilung zu machen und einige Fragen von besonderem Interesse an einem Leitungsmodell zu erläutern.

Es ist bekannt, dass in einer alle Einzelheiten hergestellten Fernsprechleitung, welche in der Nähe von Telegraphen- oder Fernspregleitungen, also z. B. an einem mit entsprechender Art sich verhaltenen, ist, Störungen meismassen Geschehen geführt ist, Störungen unterschieden in den Hören Geräusche, welche in dem ungleichen Potential der Erdplatten über Ursprung haben, und das sog. Mitreden sprechen, welches aus elektrischer Einwirkung der anderen Leitungen zurückzuführen ist. Errezt man die Einzelleitung durch eine eine die Erde umschliessende Ring- und Rückleitung, so werden zwar die Erdgeräusche be-

seitigt, das Mitprechen in der Regel aber nur geschwächt, nicht aufgehoben. Um die letzteren Störungen zu beseitigen, hat man zu besonderen Leitungs-konstruktionen seine Zuflucht genommen; als solche sind bekannt das Drehen der Leitungen nach englischem Muster, wobei die einzelnen Drähte zwischen je 4 aufeinander folgenden Stangenintervallen einen ganzen Schraubengang bilden; die Anordnung der Schleifen in senkrechten Ebenen, indem den beiden Zweigen einer Schleife gleicher Abstand von jedem Draht der anderen Schleife gegeben wird, und das Kreuzen der Leitungsweige an den Stangen nach einem bestimmten Gesetze. Die letzten beiden durch Fig. 16 und 17 erläuterten Methoden haben in der Reichshauptstadt Telegraphenverwaltung zuerst Anwendung gefunden, in Vorschlag gebracht sind ferner noch einige, auf rachernischem Wege ermittelte Konstruktionen.

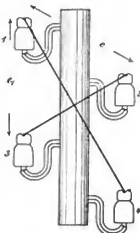


Fig. 16.

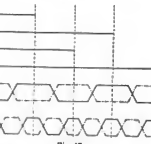


Fig. 17.

Alle diese Gruppierungen verfolgen denselben Zweck, nämlich die Vernichtung der in den Leitungsweigen einer Schleife inducirten elektrischen Kräfte, und sie haben sich auch, soweit sie zur Anwendung gekommen sind, als praktisch brauchbar erwiesen. Gleichwohl sind dieselben in manchen Beziehungen unvollkommen; so gestatten sie entweder nur zwei Schleifen induktionsfrei gegeneinander anzubringen, wie es bei der Drehung oder der senkrechten Stellung der Schleifenebenen der Fall ist, oder sie haben andere Nachteile im Gefolge. Die Lösung der Aufgabe, eine allen Anforderungen der Praxis genügende Leitungs-konstruktion zu ermitteln, die Winkelstützen für die Aufnahme der Drähte einer Schleife ermöglicht, ist schon vor Jahren ernstlich beschäftigt.

Wenn es sich darum handelt, eine grössere Anzahl von Leitungen an demselben Gestänge zu befestigen, so bietet die im Telegraphenbau seit langer Zeit benutzte Winkelstütze für 2 Leitungen ein bequemes Mittel dazu; die Winkelstütze sind für die Aufnahme der Drähte einer Schleife aber auch darum sehr geeignet, weil sie ein übersichtliches Stangengebilde liefern und die Wenn hiernach geeignete Leitungs-träger sich ohne Weiteres darbieten, so kam es zur noch darauf an, zu ermitteln, in welchen Abständen von einander sie an den Stangen zu befestigen waren, um eine Lautübertragung aus einer Schleife in die andere zu verhindern. Diese Frage liess sich auf theoretischem Wege nicht mit Sicherheit beantworten; eine einfache Ueberlegung zeigte indessen, dass, je weiter die Träger auseinander gerückt werden, das Ergebnis um so günstiger sich gestalten muss. In der Fig. 18 die Punkte a, b, c, d einen senkrechten Schnitt durch 2 an solchen Stützen befestigte Schleifen dar, so ist offenbar in c

und d auf die Massentheilchen in a und b sehr gross. Es wird die induktorische Einwirkung der Schleife c/d auf die Schleife ab also sehr bedeutend sein. Entfernt man jedoch die Träger weit von einander und rückt die

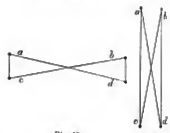


Fig. 18.

Fig. 19.

Stützpunkte zusammen, wie in Fig. 18, so erkennt man leicht, dass die Potentialdifferenzen Anfangs schnell, dann aber sehr langsam abnehmen, um in der Entfernung = 0 gleich Null zu werden. Es handelt sich also darum, die Grenze zu finden, bei welcher für die Empfindlichkeit des Hörapparats sowie für das Ohr die Potentialdifferenzen praktisch als verschwindend klein zu erachten sind.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend hat die Reichshauptstadt bereits im Jahre 1891 eine Linie von Dresden bis Freiberg (Sachsen) mit 3 bzw. mit 2 Leitungen aus Braucherdraht auf eine Entfernung von etwa 95 km zur Ausführung bringen lassen. Die Träger sind hierbei wechseltüchtig gruppiert und haben untereinander einen Abstand von 50 cm. Für die Festsetzung dieser Entfernung waren Erfahrungen massgebend, welche inzwischen bei anderen Gelegenheiten gesammelt waren. Hierbei kam insbesondere in Betracht, dass die Induktion zwischen Kupferdrähtleitungen sich als erheblich geringer erwies, als zwischen den früher allgemein verwendeten Eisen- oder Stahladrähtleitungen. Der Erfolg war ein sehr befriedigender; in den 3 bzw. 2 Leitungen waren störende Lautübertragungen nicht wahrgenommen.

Es war also eine für praktische Zwecke durchaus brauchbare Leitungs-konstruktion gefunden. Die besonderen Verhältnisse der einzelnen Fernsprechlinien liessen es aber erwünscht erscheinen, auch andere Gruppierungen anzuprobieren, bei welchen man nach den gewonnenen Erfahrungen ebenfalls auf ein günstiges Ergebnis rechnen konnte.

So wurde im Jahre 1893 an dem Gestänge der Fernsprechleitung Frankfurt a. M. - Mannheim eine dritte Schleifenleitung unterhalb der beiden bereits vorhandenen, in senkrechten Ebenen gruppierten Leitungsschleifen angebracht. Die Winkelstützen waren in gewöhnlicher Weise mittels Schraubensetzungen, aber an derselben Stangenseite derart geführt, dass die oberste der neuen Leitungen von der untersten vorhandenen Leitung einen Abstand von nur 4 cm hatte. Auch diese Konstruktion hat sich vollkommen bewährt.

Im Jahre 1894 kamen 3 grössere derartige Anlagen zur Ausführung, nämlich eine drittel Leitung zwischen Berlin und Hamburg auf gemeinsamer Stütze, 70 cm unterhalb der in senkrechten Ebenen angeordneten vorhandenen Leitungen; ferner die Leitungen Berlin-München und Berlin-Wien, welche auf diesem Gebiete an bestehenden Gestängen geführt und gleich wie die vorhandenen Leitungen zu Winkelstützen in Abständen von etwa 5 cm gelagert wurden. Endlich sind von wichtigeren Verbindungen, welche in diesem Jahre zur Ausführung gelangt sind, die Leitungen

- Berlin-Frankfurt a. M. - Strassburg i. Els.
 - Hamburg-Köpenhagen.
 - Cöln (Rh.)-Aachen-Brüssel.
 - Berlin-Posen.
 - Berlin-Stettin und Berlin-Breslau.
- zu erwähnen. Dieselben sind in ganzer Ausdehnung bzw. bis zu den Landesgrenzen auf Rücksicht auf die vorhandenen Leitungen zu gemeinsamen Trägern, 40 cm unterhalb der untersten Leitung an bestehendem Gestänge geführt worden. In keinem Falle haben sich störende Lautübertragungen bemerkbar gemacht, obgleich die Stützpunkte untereinander nicht selten unter dem Zwange der örtlichen Verhältnisse eine Verringerung der Abstände hat Platz greifen müssen, und die Leitungen auf gemeinsamen Trägern, mehr als zwei Leitungen untergebracht worden sind.
- Hiernach kann man für die induktionsfreie Führung von Fernsprechleitungsleitungen folgende allgemeine Gesichtspunkte aufstellen. 1. Schleifenleitungen, auf gemeinsamen Stützen zu 2 Leitungen gelagert, sind induktionsfrei

für alle in der Praxis vorkommenden Entfernungen, wenn die Abstände der Stützen 50 cm betragen:

2. auf ebenen Sätzen angebrachte Schleifen sind induktionsfrei angeordnet, Schleifen gegenüber ebenfalls induktionsfrei, wenn der Abstand der neuen Schleife von der nächsten Leitung 50 cm beträgt;
3. der Abstand der Stützen bzw. der Schleifenleitungen unter einander kann verringert werden, wenn sich an dem Gestänge eine größere Anzahl von Leitungen befindet.

Bei der Aufzählung der verschiedenen Leitungsstrukturen habe ich zwei Anordnungen bisher nicht erwähnt, welche im Jahre 1894 zwischen Hannover eisenorts und Bremen sowie Hamburg andersorts zur Ausführung gelangt sind.

Während die Reichs-Telegraphenverwaltung und mit ihr die Mehrzahl aller Fernsprechniker das Mitsprechen auf Induktion zurückzuführen, ist in neuerer Zeit die Behauptung aufgestellt und lebhaft vertreten worden, dass die Lautübertragung lediglich auf Stromüberleitung aus einer Schleife in die andere beruhe. Diese Überleitung soll in der Weise zu Stande kommen, dass ein Theilstrom aus der Sprechleitung über den Isolator, die Stütze, die Stange, von dieser theils zur Erde, theils über einen Stützarm den zweiten Isolator in die betreffende andere Schleifenleitung übertritt. Diese Annassung ist nicht neu; sie machte sich bereits in den ersten Anfängen des Fernsprechens als eine Art der zeitiger Jahre geltend, und war hervorgerufen durch die Erhebungen, welche damals an Einzelleitungen beobachtet wurden. Inzwischen ist dieses Aushilfsmittel, wie bereits erwähnt, allseitig fallen gelassen worden. Neu an der wieder aufgetauchten Theorie ist nur die Behauptung, dass das Mitsprechen beseitigt werden, sobald man die Stützen der an einer Schleife verknüpften Zweige mit einander gut leitend verbindet. Es soll ausdenn in den an den Isolatoren anliegenden Leitungen gleichen Potential annehmen und die Stromführung, also ein Mitsprechen nicht stattfinden.

Ogleich das Reichs-Postamt diese Behauptung eine Berechtigung nicht anerkannte, wurde es doch abgesehen, die Sache in dem Wege eines größeren Versuchs klarzustellen, und der Herr Staatssekretär des Reichs-Postamts ordnete daher einen solchen für die oben erwähnten Linien an.

Es wurden zwei neue Gestänge von Hannover aus, das eine nach Bremen, das andere nach Hamburg errichtet. An dem Gestänge der Linie Hannover-Bremen wurden 2 Doppelleitungen mittels gewöhnlicher Schraubensitzen so angebracht, dass dieselben in senkrechten Ebenen geschaltet werden konnten. Gleichzeitige Verberungen getroffen werden, um die Stützen an jeder der beiden Stangenenden durch Eisenschienen von 3 mm Stärke unter Verwendung von Schraubenholzen fest aneinander fest zu verbinden, nachdem die Berührungsfächen hin gelöst waren. Das Ergebnis der demgemäß angestellten Versuche lässt sich kurz dahin zusammenfassen, dass als die am meisten induktionsfreie Schaltung sich folgende in senkrechten Ebenen erwies hat, während bei jeder anderen Schaltung eine Lautübertragung auftrat, gleichgültig, ob die leitenden Enden an den Stützen angebracht waren oder nicht. Dieser Versuch war also zu Ungunsten der Stromüberleitungstheorie ausgefallen. Die beiden Schleifen Hannover-Hamburg dagegen, welche mittels aneinander angebrachter Stützen im Abstand von etwa 25 cm hergestellt waren, ergaben ein günstiges Ergebnis, was ja den dieseligen Erwartungen völlig entsprach.

Wenn hiernach die neue Theorie sich als ungenügend erwiesen hat, so war es doch erwünscht, den Nachweis zu führen, dass dieselbe tatsächlich auf unzutreffenden Grundlagen beruht, und ich werde mit gestatten, diesen Nachweis nunmehr auf experimentellem Wege zu führen.

Vier in ansehnlicher natürlicher Abmessung hergerichtete Stangen sind zu einem festen Gestell von 6 m Länge verbunden (Fig. 20). An jeder Stange befinden sich 2 hölzerne Träger beweglich angeordnet, welche mit 2 gewöhnlichen, aus einer Telegraphenlinie entnommenen, aber längere Zeit der Witterung ausgesetzt gewesenen Isolatoren ausgerüstet sind. Sämtliche Theile können untereinander fest verschraubt werden. Jeder Arm trägt eine an den Isolatoren befestigte Schleifenleitung aus 3 mm starkem Bronzedraht; in die untere Leitung ist eine Induktionsrolle mit Selbstunterbrechung, sowie ein Rheostat, in die obere Schleife ebenfalls ein Rheostat und ein Bündel von 10 Fernhörer eingeschaltet.

Bringt man nun die beiden Arme in eine Entfernung von 50 cm und lässt den Induktionsapparat angehen, so bleiben die Fernhörer in

Ruhe, gleichgültig, welche Widerstände in den Rheostaten eingestellt sind. Bei dieser Anordnung findet also weder Induktion noch Stromübergang statt.

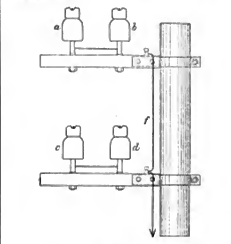


Fig. 20.

An jedem Arm, eng an das Holz angegeschlossen und festgeklemmt, sitzt eine metallene Hülle und auf dieser eine starke Messingklemme. Verbindet man nun je 2 an den zu einer Stange gehörigen Armen befindliche Klemmen durch einen starken Kupferdraht, so wird der Widerstand des Stangenabschnittes zwischen den beiden Holzträgern ausgeschaltet; etwaige Stromüberleitungen aus einem Arm in den anderen finden daher nunmehr einen bequemen Weg über den Verbindungsdraht. Obgleich hiernach der Gesamtstromwiderstand von Schleife zu Schleife bedeutend verringert wird, bleiben die Fernhörer doch völlig ruhig: Ein Beweis, dass auch unter diesen erheblich günstigeren Bedingungen ein Stromübergang von einer Schleife zur anderen nicht stattfindet. Versetzt man sich mit den Isolatoren der oberen Schleife auf die innere Armeite (Fig. 21), befestigt den Leiter in derselben Weise wie vorhin, so be-

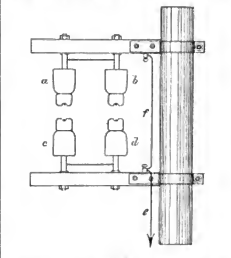


Fig. 21.

finden sich, ohne dass sonst an dem Gestänge eine Änderung in Bezug auf Widerstand stattgehabt, die Schleifen in einer Entfernung von etwa 3 cm. Tritt nun die Stromquelle in Thätigkeit, so sprechen sämtliche Fernhörer sofort an. Da die Stromüberleitung, wie festgestellt, nicht stattfinden kann, so kann das Mitsprechen nur auf Induktion beruhen. Die Stärke des Tones in den Fernhörern ändert sich auch nicht, wenn man die zu einer Schleife gehörigen Stützen eines jeden Trägers, also die Stützen von a und b bzw. von c und d durch einen Kupferdraht gut leitend verbindet. Um die Stützen sind an diesem Zweck Kupferdrähte in mehreren Windungen gelegt und mit dem Eisen verölt; die blanken Enden werden mittels Klemmschrauben durch einen Draht verbunden. Es ändert sich ferner die Tonstärke in nichts, wenn die Träger der stromführenden Schleife mittels der festen Klemmvorrichtung mit einer guten Erdleitung c verbunden werden. Fänden wirklich Überleitungen statt, so müssten sie zum weitest größten Theil durch die Erdleitung abfließen und die Hörer zum Schweigen gebracht werden. Hierbei ist es auch ganz gleichgültig, ob die metallischen Verbindungen zwischen den

Trägern bestehen bleiben oder entfernt werden. Schaltet man im Weiteren den stromführenden Leiter kurz, schaltet also allen Widerstand aus, so verstärkt sich das Geräusch in den Hörern, eine Folge der vergrößerten Stromstärke. Berührt man nun mit einem Erddraht, in welchem einige Fernhörer eingeschaltet sind, den oberen Draht, so ist ein leises Ansprechen der Hörerapparate wahrzunehmen. Schaltet man dagegen Widerstand ein, so wächst das Geräusch in den Hörern der Erdverbindung; diese Stromführung ist nur auf eine Entladung des Leiters zurückzuführen, da die Berührung der Leiter mittels des Erdrahtes eine Änderung im Tone der die Leitung fest eingeschalteten Fernhörer nicht bewirkt. Die Ladung des Leiters ist also proportional der Spannung. Auch dieser Vorgang beweist, dass wir es hier lediglich mit Induktion zu thun haben.

Bewegt man die Träger aufwärts, vergrößert also allmählich den Abstand der Schleifen, so verändert sich das Geräusch in den Hörern in demselben Masse, in welchem der Abstand wächst. Legt man nun die Träger, nachdem ein Schleifenabstand von etwa 10 cm erreicht ist, fest und bringt zwischen die Schleifenenden eine metallische Schirmvorrichtung (Fig. 22), die hier aus einem 6 m langen Zinkblechstreifen besteht, so wird das Geräusch sehr beträchtlich vermindert. Jede dieser Versuchs-

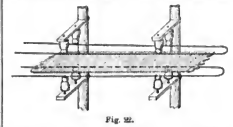


Fig. 22.

anordnungen, nicht zum wenigsten die letzte, liefert also für sich den Beweis, dass Induktion die Quelle aller Lautübertragungen ist; dieser Beweis wirkt erdrückend, wenn man die ganze Reihe der Versuchsresultate überblickt. In einer kleinen Druckschrift, betitelt: „Die vernünftlichen Induktionsanordnungen im Fernsprechbetriebe und deren Beseitigung“ ist auf S. 7 u. ff. ein Versuch beschrieben, dem vom Verfasser anscheinend der Werth eines Fundamentalarbeitversuchs für die Stromüberleitungstheorie beigelegt wird.

In einem isolirten geschlossenen Leiter I (Fig. 23) ist eine Batterie von 30 V, ein Relais, ein Widerstand und eine Taste eingeschaltet. Diese

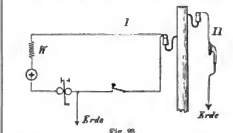


Fig. 23.

Leitung ist in einem Punkte an einem Isolator befestigt, der von einer Stange getragen wird. Mit einem zweiten in der Nähe des ersten befindlichen Isolator ist eine Erdleitung II verbunden, in welche ein Fernsprecher eingeschaltet ist. Bringt man nun an dem der Taste zugekehrten Ende der Relaiswindungen eine Erdverbindung an, so hört man in der Leitung I die mit der Taste in Leitung I gegebenen Morsezeichen. Der Vorgang wird so erklärt: Der im Relais beim Öffnen des Stromkreises entstehende Öffnungsstromstrom findet einen Weg einerseits durch die Erde am Relais, andererseits durch den Induktionsstrom des Isolator I, den Stangenabschnitt, den Isolator II, in die Leitung II zur Erde; der Hörer spricht infolgedessen an. Wird Leitung II vom Isolator abgenommen, so soll der Hörerapparat verstummen.

Ich werde nun zeigen, dass diese Erklärung unzutreffend und annehmend auf einen Beobachtungsfehler zurückzuführen ist. Wird an unserer Vorrichtung (Fig. 24) die zweite Leitung entfernt, in den primären Kreis eine Taste und an der sekundären Wicklung des Induktionsapparates bzw. an dem der Taste zugewendeten Ende derselben eine besondere Erde angelegt, so entspricht diese Anordnung der beschriebenen. Lässt man nun die Stromquelle angehen und unterbricht die Leitung mittels der Taste, so erhält man ein überraschendes Ergebnis. Nimmt man nämlich unsere lose Erdleitung zur Hand und bringt

das freie Ende derselben in eine Entfernung von 9 und mehr Metern von der Leitung, so spricht er in die Erdleitung eingeschaltete Fernbrüher sofort an. Das Geräusch verstärkt

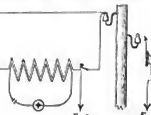


Fig. 94.

sich, wenn man, ohne seinen Platz zu ändern, das freie, an einem isolierenden Stabe befestigte Ende der Erdleitung der stromführenden Leitung nähert. Bei senkrechter Führung des Drahtes zeigen die letztere erreicht das Geräusch ein Maximum, das sich nicht ändert, wenn man den Mantel des Isolators, den Träger oder die Stange unmittelbar berührt; es verstärkt sich aber das Geräusch bedeutend, sobald man die Spitze oder den Kopf des Isolators berührt. Ungefähr dieselbe Tonstärke erhält man, wenn ein Theil der Erdleitung in eine parallele Lage zur Schiene gebracht wird. Man überzeugt sich leicht, dass der ganze Raum von Kraftlinien durchsetzt ist, und dass hier lediglich Induktionswirkungen vorliegen. Die von dem Verfasser der Broschüre an seinen Versuch geknüpften Schlüsse sind also vollkommen hinlänglich. Die durch unseren Versuch festgestellte Thatsache, dass die Induktionswirkungen der Extrastrome beim Öffnen der Leiter ausserordentlich kräftig sind, stimmt mit der Erfahrung durchaus überein. Die in den Telegraphenleitungen auftretenden Extrastrome sind es zumeist, welche die Fernsprechleitungen so ungünstig beeinflussen, und ihrer schädlichen Einwirkung ist es vornehmlich auszusprechen, dass die Reichs-Postverwaltung, um dem Fernsprechbetrieb frei von solchen Störungen zu halten, für ihre Fernsprachleitungen grundsätzliche besondere Gestänge errichtet.

Ich will 'am leichtesten etwa der Ansicht Ausdruck geben, dass es nicht gelingen sollte, auch dieser Schwierigkeit Herr zu werden; bei doch die Fernsprachtechnik trotz ihrer Jugend grossartige Erfolge aufzuweisen, die auch für die Zukunft zu den besten Hoffnungen berechtigen.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Leipzig. Die elektrotechnische Gesellschaft zu Leipzig hielt am 19. November im Saale des Hotel Stadt Nürnberg eine Sitzung ab, in der der Herr Prof. v. Ottingen einen Vortrag „Historisches über die oscillierende elektrische Entladung, insbesondere die Entladung von Kondensatoren“ hielt.

Man gelangte erst spät dazu, das Wesen der Entladung von Kondensatoren zu erkennen. Savary bemerkte, dass Stahladlen von dem Entladungsstrom einer Leydener Flasche mit verschiedener Polarität magnetisiert wurden, Wollaston erhielt, als er den Entladungsstrom zur Zersetzung von Elektrolyten verwenden wollte, an beiden Elektroden dasselbe. Beide schenken uns ihre Bemerkungen, dass die Entladung der Flasche nicht in einem einfachen Uebergang der Electricität von der positiven zur negativen Belegung und umgekehrt bestehen könne.

Erst 1863 fand Sir William Thomson auf mathematischem Wege, dass bei Anwendung eines schliessungskreis mit kleinem Widerstand die Entladung nur eine oscillatorische sein könne. Später hat Kirchhoff dasselbe Problem auf demselben Wege eingehender behandelt, er fand auch, dass bei kleinem Widerstand des Schliessungskreis der Energiemass in Wärme bei einer einfachen Entladung viel zu gering ist, um die Energie der Entladung in Wärme zu verzerlichen. Im Jahre 1866 untersuchte Dr. Feddersen in Leipzig den Entladungsstrom der Leydener Flasche auf experimentellem Wege. Er stellte sich bekannter Weise zum Funken gegenüber einen schnell rotirenden Hohlspiegel auf, der ein objectives Funkenbild einer weissen Schirm oder eine photographische Platte war. Feddersen erhielt nun als Funkenbild kein breites helles Band, wie es bei einer einfachen stetigen Entladung der Flasche hätte sein müssen, sondern eine Reihe heller Streifen, aus denen besonders Form mit Sicherheit hervorging, dass die Entladung eine hin- und hergehende sein müsse. Hierdurch wurde auch die von Riess aufgestellte

Behauptung widerlegt, dass die Entladung aus einer Reihe nach derselben Richtung schnell aufeinanderfolgender Partialentladungen bestehe. Redner liest nun Originalplatten und Photographien der von Feddersen erhaltenen Funkenbilder im Saale herumreichen, dieselben erregen wegen ihrer Deutlichkeit und Schönheit allgemeine Bewunderung.

Redner erwähnt dann die Ablenkung des Lichtadens in Geissler'schen Röhren durch einen an die Röhre gebrachten Magnet, die von Professor Paslow entdeckt wurde. Professor von Ottingen geht dann auf seine eigenen Untersuchungen im Jahre 1860 und später ein, die er mit einem grossen Rühnkork'schen Induktorium anstellte. Die Ladungsrichtung sind bei positiver Ladung der Flasche gewöhnlich positiv; um auch negative Ladungen der Flasche während einer Gesamtentladung nachzuweisen, verband von Ottingen zwei gleich grosse Leydener Flaschen nach dem in Fig. 95 dargestellten Schema. Ist der Verbindungsdraht zu kurz, so geht bei der Entladung der zwei Flaschen nur bei B der Funken über. Wird

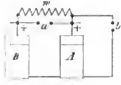


Fig. 95.

aber der Widerstand von w sehr gross gemacht — sekundäre Spule des Rühnkork'schen Apparats —, so kommt an der Funkenstrecke a doppelt so lange Funken als bei B erhalten werden. Dies ist offenbar nur möglich, wenn zu gewissen Zeitpunkten die Flaschen A und B verschieden geladen sind.

Bei Einschaltung des Widerstandes w erfolgen die (Entladungen) Oscillationen in B langsamer als in A.

Durch weitere Versuche gelang es dem Redner auch, eine Interferenz der Entladungen zweier Flaschen, deren Funken eine gemeinsame Strecke übersprangen, zu erhalten, und die Funkenbilder der einzelnen Entladung dieser Flaschen, sowie des gemeinsamen Entladungsfunken unter Benützung eines rotirenden Spiegels zu photographiren. Auch diese Originalplatten und Photographien liest der Redner im Saale herumreichen.

An den mit reichem Beifall aufgenommenen Vortrag schloss sich eine kurze Besprechung, im Verlauf der Herr Prof. Drude auf gewisse Herit'sche Versuche einging.

Hierauf folgten geschäftliche Besprechungen.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Zur Theorie der asynchronen Wechselstrommotoren.]

Zum sehr schätzenswerthen und hochwichtigen Artikel des Herrn Hans Görges über die Theorie der asynchronen Wechselstrommotoren* in der No. 48 vom 29. November 1895 der „ETZ“ beehre ich mich ergebenst aufmerksam zu machen, dass Dr. G. Schilling doch wohl der erste gewesen ist, der eine Theorie jener Motoren aufgestellt hat, da er eine diezueigliche Abhandlung schon am 5. Mai 1869 der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien (siehe Band Cl. Abth. II mathem. naturw. Cl.) überreichte.

Berlin, 25. 11. 95. J. Krämer.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 7. December 1895.

Die Börse verkehrte in der verfloffenen Woche bei sehr stillem Geschäft in schwanken-

der Tendenz. Nachdem zunächst der — wie erwartet — glatte Verlauf des Ultimo-Zweites befestigt hatte, schwächte sich die Haltung vom Montag an abnehmend wieder ab. Im weiteren Verlauf stimulierte dann eine allgemeine Restenfestigkeit, besonders für Italiener und Mexikaner, die aber auch nicht von Daner war. Die Woche schloss in absoluter Geschäftlosigkeit, Geldmarkt ziemlich leicht. Am Wechselbussenzog der Privat-Diskont auf 3 1/2 % an.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Sehr matt bis 102. Schluss etwas besser bei 102.

Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft. Still zu 221 ca.

Berliner Electricitätswerke. Ebenfalls sehr stilles Geschäft.

Mix & Genest. Ohne Geschäft zu 183,50.

Electricitäts-A.G. vormalis Schuckert & Co. In etwas matterer Tendenz bis 121 nachgehend.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Zu 750 einsetzend, nach 730 wieder zu 730 geschlossen.

Schwartzkopf. 246 ca, nur vorübergehend matt bis 243,75 %.

Metalle. Kupfer: feichter.

Chilibras: 43. 3. 9. per 3 Mon.

Blci: still.

Spanisches: Loth 11. 19. 6 p. t. J.

Allgemeine Electricitätsgesellschaft. In der am 3. December stattgefundenen ordentlichen Generalversammlung der Gesellschaft wurde die vorgelagte Bilanz selbst Gewinn- und Verlustrechnung pro 1894/95 einstimmig genehmigt, Vorstand und Aufsichtsrath die Entlastung erteilt und die Dividende auf 11 % festgesetzt. Die Herren Ludwig Delbrück (Delbrück, Leo & Co.), Kommerzienrath Friedenthal und Kommerzienrath Hugo Landau, welche turnusmäßig aus dem Aufsichtsrath ausschieden, wurden einstimmig wiedergewählt. Auf Anfrage theilte Herr Generaldirektor Rathenau mit, dass die Bestellungen grösser seien als im Vorjahr, Zahlen wolle Redner nicht nennen, um keine unzulässigen Hoffnungen zu erwecken. In der sich hieran anschliessenden konstituierenden Aufsichtsrathssitzung wurde Herr Direktor Dr. Simeons zum Vorsitzenden wiedergewählt.

A.-G. für elektrische Untersuchungen in Berlin. In der kürzlich stattgefundenen Generalversammlung wurde entsprechend dem Antrag der Verwaltung beschlossen, das Aktienkapital von 15 Millionen auf 30 Millionen M. zu erhöhen. Auf die neuen Aktien wird vorläufig eine Einzahlung von 30 % geleistet werden.

Internationale Electricitäts- und Akkumulatoren-Gesellschaft in Berlin. In dieser Firma ist, wie das „Berl. Tagbl.“ erklärt, eine Aktiengesellschaft mit einem Aktienkapital von 4000 000 M gegründet worden. Gegenstand des Unternehmens ist die Verwerthung von ausserländischen Patenten auf Akkumulatoren, und zwar derjenigen von England, Frankreich, Italien, Schweiz, Belgien, Luxemburg, Norwegen, Schweden, Russland und den Vereinigten Staaten von Amerika. Die Finanzierung dieser Gesellschaft ist durch die Rheinisch-Westfälische Bank erfolgt. Leider sind die hier und in anderen Tageszeitungen gemachten Mittheilungen nicht genügend, um sich ein klares Bild von der Thätigkeit der neu gegründeten Gesellschaft machen zu können. Insbesondere wäre eine Angabe, um welche Akkumulatoren es sich handelt, erwünscht gewesen.

Breslauer elektrische Strassenbahn. Die elektrische Strassenbahn verzeichnet am 1. November 55 214 M gegen 51 734 M im Vorjahr und in den diesjährigen elf Monaten 791 626 M gegen 691 883 M im Vorjahr.

Berichtigung.

Heft 49, S. 782 Sp. 1, Z. 13 von oben lies Kilowattstunde statt Wagenkilometer. Der Preis des Stromes pro Wagenkilometer stellt sich auf nicht ganz 5 Pf.

Schluss der Redaktion: 7. December 1895.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker

Verlag: Julius Springer in Berlin und A. Oldenbourg in München.
Redaktion: Gustav Kapp und Ad. M. Wast.
Redaktionssort in Berlin, N. 24. Nonnenplatz 8.

Die Elektrotechnische Zeitschrift erscheint — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem hiesigen in München erscheinenden **CENTRALBLATT FÜR ELEKTROTECHNIK** — in wöchentlichen Heften und besteht, unter Ausschluss des herangezogenen Fachleiters, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorwissen und Fragen in Originalberichten, Rundschauen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc. ORIGINALBEREICHTE werden gut honorirt und wie gewöhnlich die Redaktionen betreffenden Mittheilungen westwärts unter der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Nonnenplatz 8.
Postfachnummer: III. 1100

Die Elektrotechnische Zeitschrift kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Freiliste Nr. 2066) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 20.— (M. 26.— bei portofreier Versendung nach dem Auslande) für ein Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigebestellern zum Preise von 40 Pf. für die typographische Zeileline angenommen.

Bei 6 15 30 62maliger Aufgabe kostet die Zeile 30 50 20 Pf.
Stellungswechsel bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind anscheinlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Nonnenplatz 4.
Fernsprechnummer III. 1100. Telegramm-Adressen: Springer-Berlin-Berlin.

Inhalt.

Kleine Mittheilungen. S. 801.
Einige charakteristische Eigenschaften des Synchronmotors. Von Emil Kolben. S. 802
Zur Theorie der asynchronen Wechselstrommotoren. Von Hans G. Ring. (Schluss von S. 793.) S. 803.
Die Hebräer und die veranschaulichte kinematische Entwicklung der Stadtfahrerbeleuchtung in Berlin. Von Ed. Landrat. (Fortsetzung von S. 794.) S. 805.
Fortsetzung der Physik. S. 806. Ueber die Magnetisierung des Eisens. — Zum praktischen Gebrauch der Wüstensteine-Kirchhoff'schen Brücke.
Literatur. S. 807. Grundriss der Molekularphysik. Von Th. Schwartze. — Polyphase Electric Currents and Alternating Currents by Silvanus P. Thompson. — Meyer's Konversations-Lexikon.
Kleinere Mittheilungen. S. 808.
Telegramm. S. 808. Neues deutsch-englisches Kabel. — Telegraphenleitungen aus Kupfer.
Elektrische Beleuchtung. S. 809. Elektricitätswerk Wagnen-Wahlbach. — Elektrische Strombeleuchtung in St. Petersburg.
Elektrische Bahnen. S. 809. Elektrische unterirdische Fabrikbahn in Berlin. — Elektrische Strassenbahn Hannover-Hildesheim. — Elektrische Strassenbahn in Eisenach. — Elektrische Strassenbahn in Hagen. — Elektrische Strassenbahn in Solingen. — Elektrische Strassenbahn in Gortitz. — Elektrische Strassenbahn bei Glützwitz (Ober- und Unterbahn). — Elektrische Vollbahn Mookerberg-Teltang.
Elektrische Kraftübertragung. S. 809. Elektrische Fabrikleitung. — Verbesserung der Gerüste zur Erzeugung von Elektrizität.
Verschiedenes. S. 809. Sicherheitsvorkehrungen aus Anlass elektrischer Anlagen.
Patent. S. 810. Anmeldungen. — Erfindungen. — Verbesserungen. — Uebersetzungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentberichten.
Verlagsnachrichten. S. 811. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Eisenacher Konferenz). — Bund der Elektrotechniker Verein. — Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M.
Briefe an die Redaktion. S. 812.
Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 812. Börsen-Waarenbörse. — Gütermarkt. — Hirschmarkt. — Berlin. — Zweikanal-Strassenbahn. — Elektricitätswerke A. G. — Hamburgische Elektrizitätswerke.

RUNDSCHAU.

Im Anfang dieses Jahres wurde im „Archiv für Post und Telegraphie“ ein Artikel über Strassenbahnen mit Gasmotorenbetrieb veröffentlicht, welcher bei einigen Behörden Anklang gefunden zu haben scheint. So hat zum Beispiel der Kaiserliche Oberpost-Direktor zu Düsseldorf einen Abdruck des Artikels an den Bürgermeister von Ruhrort mit einem Begleitschreiben geschickt, in welchem mit Hinsicht auf die schwebenden Verhandlungen über den Bau elektrischer Strassenbahnen in Ruhrort und Umgebung auf die (vermeintlichen) Vorzüge des Gasbetriebes in folgenden Worten verwiesen wird: „Von den wesentlichen Vorzügen dieses neuen Verkehrsmittels vor anderen Betriebsarten (Pferde, Dampfkraft und Elektrizität) ist ausser der Einfachheit, Billigkeit und Sicherheit des Betriebes namentlich der Umstand hervorzuheben, dass für derartige Gasbahnen keinerlei oberirdische Leitungen erforderlich, und deshalb Konflikte mit elektrischen Schwach- oder Starkstromleitungen ausgeschlossen sind.“ Ferner hat der Regierungspräsident zu Düsseldorf durch Vermittlung der Landräthe ein Schreiben bei den Bürgermeistern in Umlauf gesetzt, worin auf eine beigefügte Schrift über Gasbahnen aufmerksam gemacht wurde, und endlich hat der Polizeipräsident zu Breslau eine im Interesse des Gasbahnbetriebes verfasste Broschüre mit einigen empfehlenden Worten an die dortige Strassenbahngesellschaft geschickt. In diesen hier erwähnten Fällen haben also die Behörden der Gasbahn gegenüber eine wohlwollende Stellung eingenommen, was wohl hauptsächlich auf den Umstand zurückzuführen ist, dass eine Gasbahn keinerlei elektrische Störung hervorrufen kann, wie das auch in der oben citirten Stelle deutlich ausgesprochen wird. An der gleichen Stelle wird aber auch behauptet, dass die Gasbahn gegenüber der elektrischen Bahn den Vortheil der Einfachheit, Billigkeit und Sicherheit des Betriebes hat. Wenn wir auch gern zugeben, dass eine Postbehörde vollkommen kompetent ist, über das Vorhandensein einer elektrischen Sache ein Urtheil abzugeben, so liegt die Sache doch anders, wenn sich ein solches Urtheil auf mechanisch-technische Fragen, wie Betriebs-sicherheit und Betriebskosten, erstreckt. Wir glauben zwar nicht, dass die oben angeführten vereinzelt Fälle, in denen Staatsbehörden ihre Bevorzugung der Gasbahn ausdrücken, auf die weitere Entwicklung des elektrischen Bahnbetriebes irgend welchen schädlichen Einfluss ausüben können. Immerhin ist durch diese Bevorzugung der Gasbahn die Aufmerksamkeit von Fachmännern darauf gelenkt worden, und es liegt im Interesse der Elektrotechnik, die Frage der Gasbahnen in vollkommen objektiver Weise zu untersuchen.

Der Gasbetrieb ist auf der Strassenbahn zu Dessau seit dem Herbst vorigen Jahres eingeführt, und diese Bahn ist auch von Herrn R. Schöttler in der „Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure“ vor einigen Monaten ausführlich beschrieben worden. Bei dieser Gelegenheit gab Herr Schöttler einen Vergleich der Betriebskosten der Gas- und elektrischen Bahn, und kam zu dem Schlusse, dass die Gasbahn „nicht nur technisch und wirtschaftlich möglich, sondern der elektrischen Bahn mindestens ebenbürtig ist.“ Die Betriebskosten per Wagenkilometer schätzte er bei der Gasbahn auf 16 Pf. und bei der elektrischen Bahn auf 20 Pf. Beide Zahlen sind berechnet und nicht der Wirk-

lichkeit entnommen, ihre Gültigkeit ist also vorläufig noch zweifelhaft. Ueber die Kosten des elektrischen Betriebes liegen jedoch schon reichlich Erfahrungen vor, und wir können an Hand dieser Erfahrungen die Schöttler'sche Zahl von 20 Pf. prüfen. Die Kosten des Gasbetriebes jedoch sind uns nicht zugänglich und es ist sogar sehr zweifelhaft, ob die Verwaltung der Dessauer Gasbahn selbst schon ein klares Bild über die Betriebskosten hat, denn darin spielen Reparaturen jedenfalls eine grosse Rolle, und die Betriebskosten von wenig über einem Jahr ist nicht lang genug, um über die Kosten von Reparaturen verlässliche Anhaltspunkte zu gewinnen.

Es ist hier nicht der Ort, die von Herrn Schöttler gegebene Kostenberechnung einer Kritik in allen Einzelheiten zu unterwerfen. Wir wollen nur erwähnen, dass nach den auf anderen Strassenbahnen gemachten Erfahrungen die Zahlen für die Gasbahn etwas zu günstig angenommen zu sein scheinen, namentlich sind die Abschreibungen, die Reparaturkosten für die Wagen und die Löhne zu gering eingesetzt. Es ist also sehr wahrscheinlich, dass die theoretisch ausgerechneten Betriebskosten von nur 16 Pf. pro Wagenkilometer sich in Wirklichkeit bedeutend höher stellen werden.

Bei elektrischen Bahnen brauchen wir uns nicht auf theoretische Berechnungen zu verlassen, sondern können die Betriebskosten der Erfahrung entnehmen. Wir wählen dazu eine der ältesten und eine neuere elektrische Bahn, beide von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft gebaut, welche uns auch das statistische Material zum Zweck des Vergleichs mit Gasbahnen freundlichst überlassen hat.

Wir geben dieses Material in der Form, wie es uns von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft zing.

	Statistik der Stadtbahn Halle und der elektrischen Strassenbahn Lübeck.	
	Halle pro Wagenkilometer	Lübeck pro Wagenkilometer
	Fl.	Pf.
1. Betriebs-einnahmen:		
a) Fahrgelder	24,40	30,78
b) Diverse Einnahmen	0,08	0,28
c) Zinsen	0,34	0,28
	24,82	31,06
2. Betriebsausgaben:		
a) Allgemeine Verwaltung (Gehälter der Verwaltung, Gesellschaftskosten, Annoncen, Steuern und Abgaben, Versicherungen u. sonstige unvorhergesehene Ausgaben)	5,01	1,07
b) Fahrlohn (Löhne im Wagenbegleitdienst, Wagenunterhaltung, Unterhaltung der Werkstatt, Schmier- und Putzmaterial, Beleuchtung und Verbrauch an Kohlenbürsten)	6,44	6,34
c) Stationsdienst (Besoldungen, Immobilien-Unterhaltung, Kessel- u. Maschinenunterhaltung, Kohlen u. Wasser, Putz- und Schmiermaterial, Schienenabfuhr, Verbrauch an Kohlenbürsten)	3,79	8,54
d) Streckendienst und Unterhaltung der Stromzuführung (Besoldungen, Unterhaltung der Gleise und der Stromzuführung)	1,05	0,86
	14,49	15,11
e) Erneuerungsfonds (Aufwendung für Wagen, Station, Fahrlohn, Stromzuführung, Zuführung zum Erneuerungsfond und Amortisation)	4,8	9,74
	15,32	14,85

Die Angaben von Lübeck beziehen sich auf das Betriebsjahr 1894/95, diejenigen von Halle dagegen auf Durchschnittswerte aus den Jahren 1891/92, 92/93, 93/94 und 94/95.

	Halle	Lubeck
3. Betriebslänge in km . . .	12,56	15,97
Zahl der täglich verkehrenden Motorwagen	28	20
Geleistete Motorwagenkilometer pro Jahr . . .	1137 256	919 560,48
Zahl der Anhängewagenkilometer	19 217,44	20 474,63
Gesamt-Anlagekapital	M 1300 000	1 294 314

Wir haben also gegenüber der von Herrn Schöttler berechneten 16 Pf. pro Wagenkilometer, für Gasbahnen die bahnmäßig festgestellten Zahlen von 18,52 Pf. bei einer älteren und 14,85 Pf. bei einer neueren elektrischen Bahn. Die maximale Steigung in beiden Bahnen ist 5%, während jene der Bahn in Dessau nur 2,4% ist. Die Terrainverhältnisse sind also bei der Dessauer Gasbahn bedeutend günstiger als bei den beiden elektrischen Bahnen, und dennoch sind die bahnmäßig festgestellten Betriebskosten der neueren elektrischen Bahn geringer als die jedenfalls zu günstig geschätzten Betriebskosten der Gasbahn.

Mit diesen Zahlen ist die Behauptung der Oberpostdirektion zu Düsseldorf, dass die Gasbahn gegenüber der elektrischen Bahn den Vorteil der Billigkeit habe, wohl zu Genüge widerlegt. Die andere Behauptung, betreffend ihre grössere Einfachheit, ist, ebenso unhaltbar. Der Gaswagen enthält als Betriebsmechanismus folgendes: Drei Gasbehälter mit Leitung und Reduktionsventil, eine Zweifeldler-Gasmaschine mit elektrischer Zündung, neun Zahnräder, zwei Reibungskapellungen, eine doppelte Klauenkapplung und zwei Gettenriebe. Wenn man mit diesem komplizierten Mechanismus, der noch überdies in dem beschränkten Raume unterhalb des Wagens angebracht werden muss, die zwei Motoren und einfache Zahnradvorgelege eines elektrischen Wagens vergleicht, so ist wohl klar, dass in Bezug auf Einfachheit der Gaswagen sehr weit hinter dem elektrischen Wagen zurücksteht. Was die Betriebssicherheit anlangt, so ist dieselbe in allen Fällen so gross, dass sie bei dem Vergleich beider Systeme nicht beachtet zu werden braucht.

Es sind dem Gaswagen neben seiner komplizierten Einrichtung und den infolgedessen wahrscheinlich hohen Unterhaltungskosten noch verschiedene andere Uebelstände vorgeworfen worden, wie ein unangenehmer Geruch, der Lärm der Rädergetriebe, stossweises Anfahren und ein Wackeln infolge der bewegten Massen der Gasmaschine. Die letzteren Uebelstände betreffen in erster Linie die Fahrgäste. Um uns über die Bedeutung der Gasbahn ein Urtheil zu verschaffen, sind wir kürzlich nach Dessau gefahren und hatten durch die freundliche Vermittlung des Direktors der dortigen Gasbahn Gelegenheit, dieselbe in allen Einzelheiten zu besichtigen. Dabei zeigte es sich, dass die oben genannten Uebelstände keineswegs so bedeutend sind, als man vermuthen könnte. Die Wagen fahren ziemlich ruhig, das Wackeln ist beim Fahren unbedeutend und beim Stillstand nicht übermässig gross, und der Geruch ist, wenn auch nicht gerade angenehm, dennoch erträglich. Auch das Anlassen der Gasmaschine nach Abstellung bei längeren Halteplätzen kann durch die vereinten Kräfte von Führer und Schaffner ohne Schwierigkeit bewerkstelligt werden. Das Füllen der Gas- und Wasserbehälter beansprucht nur wenige Minuten und der Fahrdienst ist regelmässig. Die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit ist 10 km in der Stunde, es wurde jedoch bei unserem Besuch eine Geschwindigkeit von 15 km probeweise erreicht. Der Gasverbrauch betrug 400 bis 500 L pro Wagenkilometer, wozu noch ein

Zuschlag von 15% für die Arbeit des Comprimirens kommt. Man kann also bei einer durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit von 12 km 500 L Gas pro Wagenkilometer rechnen. Ein elektrischer Wagen braucht bei dieser Fahrgeschwindigkeit im Durchschnitt 450 Wattstunden pro Wagenkilometer. Würde nun eine Gasmaschine zum Antrieb einer Dynamo verwendet, um den Strom zu liefern, so würden 1000 Wattstunden mit etwa 900 L Gas erzeugt werden, also wären für die 450 Wattstunden, die der Wagen braucht, um einen Kilometer zurückzulegen, 400 L Gas erforderlich. Das Verhältnis 400:500 giebt einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Wirkungsgrade beider Betriebsarten. Dass der Wirkungsgrad bei dem Gaswagen geringer als bei dem elektrischen Wagen ist, liegt theilweise in den kleineren Gasmotoren, hauptsächlich aber in der komplizierten mechanischen Einrichtung der Getriebe.

Wenn wir das Ergebnis unserer Besichtigung der Dessauer Gasbahn und der obigen Ausführungen in Kürze zusammenfassen, so kommen wir zu dem Schluss, dass auf Linien mit dichtem Verkehr der Gaswagen nicht mit dem elektrischen Wagen konkurriren kann. Dagegen hat der Gaswagen auf langen Linien mit spärlichem Verkehr, wo elektrischer Betrieb wegen der höheren Anlagekosten zunächst nicht rentabel wäre, ein gewisses Uebergewicht und dürfte hier zugleich wirksam mit dem Pforderbetrieb konkurriren können. Gerade deshalb kann die Elektrotechnik den Gaswagen nicht als einen Gegner ansehen, sondern muss in ihm einen Pionier für elektrische Bahnen erblicken, indem er diesen die Wege ebnet dadurch, dass er auf langen, wenig benutzten Linien den Verkehr so lange vermittelt, bis durch Zunahme desselben die Einführung des leistungsfähigeren und einfacheren elektrischen Betriebes finanziell durchführbar geworden ist.

Einige charakteristische Eigenschaften des Synchronmotors.

Von Emil Kolben, Oerlikon.

Es ist selbst unter Fachleuten die Meinung verbreitet, der synchrone Wechselstrommotor sei eine Antriebsmaschine, deren Betrieb empfindlich ist und die namentlich bei bedeutenden Kraftschwankungen sorgfältige Überwachung erfordere. Gründliche theoretische Untersuchungen über den Synchronmotor liegen zwar in grosser Zahl vor, doch wurde über die Resultate der praktischen Betriebsverhältnisse, welche die grosse Anwendungsfähigkeit dieser Motorartung selbst für schwierige Fälle darthun, nur wenig bekannt. Ein kleiner Beitrag hierzu soll im Folgenden gegeben werden.

1. Mordey¹⁾ hat bereits in der bekannten V-Kurve das Verhalten des synchronen Einphasenmotors bei variabler Erregung charakterisirt. Viel markanter verhält sich der synchrone Dreiphasenmotor. In Fig. 1 sind die V-Kurven eines 15 PS Dreiphasen-Synchronmotors bei Leerlauf und für verschiedene Belastungsgrade, in Fig. 2 ist der mit dem Wattmeter aufgenommene Watkinson der zugehörigen Punkte der V-Kurven dargestellt. Aus diesen Kurven ist ersichtlich, 1. dass das Minimum des Ankerstromes bei konstanter Primärspannung für sämtliche Belastungsgrade zwischen Leerlauf und Vollbelastung, in sogar Überlastung bei nahezu konstanter Erregungsstromstärke auftritt und daher eine Regulirung der Erregung bei noch so

plötzlich auftretenden Belastungsschwankungen nicht erforderlich ist, und 2. dass selbst sehr bedeutende Schwankungen in der Erregung bei allen Belastungen an der Leist-

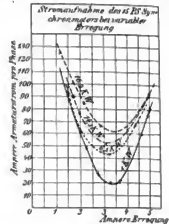


Fig. 1.

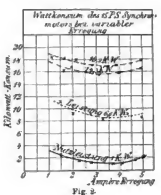


Fig. 2.

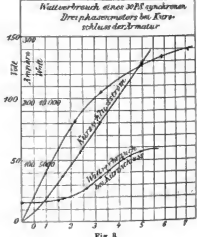


Fig. 3.

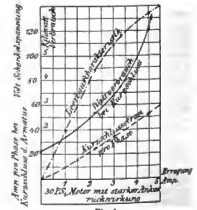


Fig. 4.

unfähigkeit des Motors nicht ändern, wobei auch der Watkinson für die gleichen Belastungsgrade und somit der Wirkungs-

¹⁾ Vortrag gehalten vor der Institution of Electrical Engineers, London, am 26. Februar 1880.

grad des Motors innerhalb der weitesten Grenzen der Erregung nahezu konstant bleibt. Bei den speciell in den Fig. 1 u. 2 graphisch dargestellten Versuchen, betrug z. B. die günstigste Erregung 3,8 A, wobei der

zwar die Stromaufnahme zu beiden Seiten der günstigsten Erregung sehr plötzlich an, doch ändert sich der Wattkonsum selbst bei sehr stark unter- oder übererregtem Motor nur unwesentlich.

gehöriger Kurzschlusskurve des im Vorhergehenden erwähnten Synchronmotors dargestellt. Als ganz approximative Faustregel kann man annehmen: der Motor darf als gut bezeichnet werden, wenn bei kurzgeschlossener Armatur die Stromstärke der Vollbelastung bei einer Erregung erreicht wird, die bei offenem Armaturstromkreis etwa ein Drittel der normalen Betriebsspannung erzeugen würde. Mit Hilfe dieser nützlichen Kurzschlusskurve lässt sich auch in einfacher Weise der Spannungsabfall der Maschine als Generator auf induktive Belastungen bestimmen.¹⁾

IV. Nicht unwichtig ist bei Synchronmotoren die Kurvenform der EMK sowohl des Motors selbst als auch der Primärmaschine. Sind Generator und Motor im Bau einander ähnlich, so stimmen im Allgemeinen die Formen der Kurven überein und bei der günstigsten Erregung vom Synchronmotor aufgenommene Minimalstrom (Scheitel der V^2 -Kurve) wird sich bei allen Belastungen nahezu mit dem Wattstrom decken. Sind dagegen Motor und Generator verschieden konstruiert, und gibt z. B. eine Maschine eine Sinuskurve der EMK, die andere dagegen eine verzerrte Spannungs-kurve, so werden die Scheitel der V^2 -Kurven bei Leerlauf und bei allen Belastungsgraden steigen und der Leistungsfaktor ($\cos \varphi$) wird selbst bei den günstigsten Erregungen reduziert infolge der wattoßen Stromkomponente, die als Analogie der Spannungs-kurven zwischen beiden Maschinen einkultrirt. Ihre numerische Grösse ist übrigens einfach bestimmbar, indem man graphisch die verzerrte Kurve in die äquivalente Sinuskurve und deren 3-fach harmonische wattoße Komponente zerlegt und dann aus der mittleren Spannungsordinate der letzteren mit Hilfe der Leerlauf-Spannungsscharakteristik und der zugehörigen Kurzschluss-Stromkurve (Fig. 5) der Maschine die Ausgleichstromstärke bestimmt. In den Fig. 6 und 7 sind die an dem mehrfach erwähnten Synchronmotor beobachteten V^2 -Kurven für verschiedene Kurvenformen des Generators mitgeteilt, welche letztere nach der Augenblicksmethode aufgenommen wurden. Da diese Methode ziemlich umständlich vorzubereiten ist, so empfiehlt es sich einfach zur Konstatierung der Regelmässigkeit der Spannungs-kurve mit einem jederzeit bereiten kleinen Synchronmotor, der eine sinnartige EMK-Kurve gibt, die V^2 -Kurve desselben bei Leerlauf aufzunehmen und nachzusehen, ob die Stromstärke im Scheitel derselben nahezu dem Wattstrom entspricht oder nicht.

V. Der Betrieb von Synchronmotoren mit den erwähnten diversen Eigenschaften gestaltet sich namentlich sehr einfach und sicher, wenn die Motoren nach dem



Fig. 5.

modernen Alternatortypus ohne rotierende Wicklungen gebaut sind, wodurch die Bedienung und Abnutzung auf ein Minimum

¹⁾ Siehe FTZ 1895, Heft 51. Aufsatz von Dr. Heinrich Rechenberg.

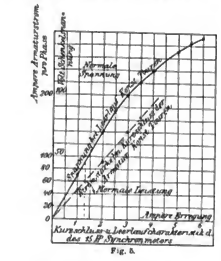


Fig. 5.

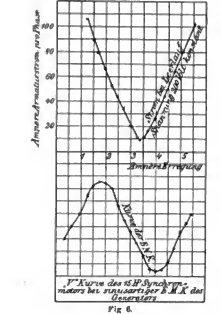


Fig. 6.

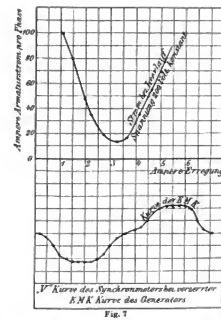


Fig. 7.

Strom- und Wattkonsum ein Minimum wird. Wenn nun auch der Erregungsstrom bis auf 1 A fällt oder auf 5 A steigt, so steigt

II. An der V^2 -Kurve bei Leerlauf des Synchronmotors lässt sich auch, ebenso wie an der später zu erwähnenden Kurzschlusscharakteristik die Güte der Maschine als Motor und Generator rasch beurteilen. Je steiler die beiden Arme ansteigen, d. h. je rascher der Ankerstrom bei Ueber- und Untererregung zunimmt, desto besser geeignet ist der Maschinentypus sowohl zum Synchronmotor in Bezug auf Unempfindlichkeit gegen das „Aus-dem-Tritt-Fallen“ bei plötzlichen Belastungsänderungen und bei Ueberlastung, als auch zum Generator für induktive Belastungen, namentlich in Bezug auf Spannungsabfall. Nur derartige Motoren mit guter V^2 -Kurve und Kurzschlusscharakteristik sind, es wie man nach J. Swinburne's Vorschlag¹⁾ mit Vortheil als Leerlaufstromgeneratoren oder Phasenregler benutzen kann, d. h. als übererregte leerlaufende Synchronmotoren, deren vorausselende Stromkomponente dazu benutzt werden kann, nm bei grossen Anlagen mit vielen kleineren, nur theilweise belasteten Motoren für diese letzteren die wattoße und Leerlaufstromkomponente zu liefern und dadurch die Fernleitungen, Transformatoren und Primärmaschinen von dieser letzteren zum Vortheil der ganzen Anlage zu entlasten. Hierdurch wird der Leistungsfaktor ($\cos \varphi$) erhöht und der sonst bedeutende induktive Spannungsabfall in den genannten Theilen der Anlage sehr wesentlich reduziert.

III. Sehr charakteristisch für das Verhalten des Synchronmotors ist die in der Armatur auftretende Stromstärke bei Kurzschluss derselben und variabler Erregung. Je grösser die Ankerstromleistung ist, desto kleiner wird bei sonst gleicher Erregung diese Stromstärke sein infolge der durch das starke Gegenfeld des Ankers producirten Gegen-EMK in den Ankerspulen. Der gute, starke Ueberlastungen vertragende unempfindliche Synchronmotor hat im Allgemeinen ein schwaches Armaturfeld und infolgedessen eine Kurzschlusscharakteristik mit schon bei geringen Erregungen rasch ansteigenden Stromstärken. Als Beispiel ist in Fig. 5 die Leerlaufcharakteristik mit zu-

¹⁾ Electrician 1891.

reducirt werden. Fig. 8 giebt die Ansicht des rotirenden Theils, Fig. 9 zeigt die komplette Zusammenstellung mit direkt gekuppeltem Erreger eines 60 PS synchronen Dreiphasenmotors für 3000 V der Maschinenfabrik Oerlikon. Infolge der günstigen magnetischen Disposition der Maschine lässt sie sich als Synchronmotor beinahe gar nicht „aus dem Tritt“ bringen und arbeitet mit einem guten Wirkungsgrad, da bei der Einspulenregung die Erregerenergie klein, der magnetische Eisenverlust wegen der halben Amplitude im Armatureisen gering ist. Diese Eigenschaften machen die Maschinentype namentlich auch für Generatoren werthvoll, und sie eignet sich wegen ihrer

von Näherungswerten noch mehr vereinfacht, in sehr bequemer Weise die Einphasen- und die Mehrphasenmotoren mit einander zu vergleichen. Wir bezeichnen im Folgenden die auf Einphasenstrom bezüglichen Grössen mit dem Index 1, die auf Zwei- und Mehrphasenstrom bezüglichen mit dem Index 2.

Das Drehungsmoment war für Mehrphasenstrom auch (38) gleich

$$K_2 = \frac{\pi p}{R T} M_2^2 (1-v) \dots (68)$$

abweichen, Q_2 nähern doppelt so gross wie Q_1 . Für $v = 0,95$ z. B. ist

$$\frac{Q_2}{Q_1} = 1,90.$$

Bei gleichem Tourenverlust hat der Einphasenmotor demnach nahezu eine doppelt so grosse Stromwärme im Anker wie der Mehrphasenmotor. Zugleich ist, wie wir gesehen haben, bei gleichem Tourenverlust die Zugkraft etwas geringer. Reducirt man

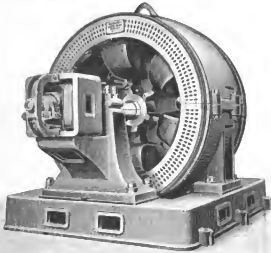


Fig. 8

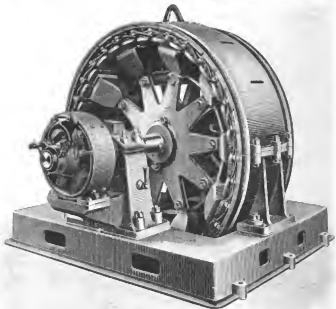


Fig. 10

Einfachheit im Bau gleich gut für die kleinsten wie für die grössten Ausführungen. Eine grössere Ausführung zeigt Fig. 10; es ist das ein 90 PS Drehphasengenerator für 5000 V Spannung der Maschinenfabrik Oerlikon.

Zur Theorie der asynchronen Wechselstrommotoren.

Von Hans Güterges.
(Schluss von S. 790.)

Die Ankerstromwärme.

In gleicher Weise erhält man für die Ankerstromwärme jetzt denselben Werth wie früher, nur wieder multiplirt mit dem Quadrat von $\cos 2\pi\varphi$, nämlich

$$Q = \frac{\pi^2 p}{R T^2} [(M_2^2 + M_1^2) (1+v)^2 - 4 M_2 M_1 v \sin 2\pi\varphi] \cos^2 2\pi\varphi \dots (64)$$

Der Leerlauf.

Beim Wechselstrommotor ist die von dem festen Ringe auf den Anker übertragene Arbeit gleich Null für

$$v = \frac{\cos 2\pi\varphi}{\sin 2\pi(\varphi_2 - \varphi) \cdot \sin 2\pi(\varphi_2 + \varphi)} \dots (65)$$

Für diese Geschwindigkeit ist der primäre Magnetismus

$$M_2' = \frac{2 \cdot M_2 \cdot \sin 2\pi\varphi_2 \cdot \cos 2\pi\varphi}{\sin 2\pi(\varphi_2 + \varphi)} \dots (66)$$

Endlich erhält man für den Fall, dass das Drehungsmoment gleich Null ist, bei dem zweiten unter (63) gegebenen Werth der Geschwindigkeit wieder die Beziehung (62), nämlich

$$M_2' = 2 \cdot \sin 2\pi\varphi_2 M_2 \dots (67)$$

Vergleich zwischen Einphasen- und Mehrphasenmotoren.

Die entwickelten Formeln gestatten, besonders wenn man sie durch Einführung

Für Einphasenstrom erhält man, wenn man $\sin 2\pi\varphi_2 = 1$ setzt, aus (39)

$$K_1 = \frac{\pi p}{R T} M_2^2 \frac{(1-v)^2 v}{2} \dots (69)$$

Es verhält sich also

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{(1+v)v}{2} \dots (70)$$

K_1 ist demnach bei gleichem Tourenverlust etwas kleiner als K_2 . So erhält man z. B. für 5% Tourenverlust

$$v = 0,95 \text{ und } \frac{K_1}{K_2} = 0,926.$$

Bei grösseren Tourenverlusten wird K_1 erheblich kleiner als K_2 . Der Einphasen-

motor ist daher mehr der Gefahr ausgesetzt, bei Ueberlastungen plötzlich stehen zu bleiben, als der Mehrphasenmotor.

Die Ankerstromwärme ist für Mehrphasenstrom nach (44)

$$Q_2 = \frac{2\pi^2 p}{R T^2} M_2^2 (1-v)^2 \dots (71)$$

Dagegen ergibt sich für Einphasenstrom nach (45), wenn man, wie oben, $\sin 2\pi\varphi_2 = 1$ setzt,

$$Q_1 = \frac{\pi^2 p}{R T^2} M_2^2 (1-v)^2 \dots (72)$$

Das Verhältniss beider ist demnach

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{(1+v)^2}{2} \dots (73)$$

Demnach ist für geringen Tourenverlust, d. h. für Werth von v , die wenig von Eins

die Stromwärmen auf gleiche Zugkraft, so tritt im Einphasenmotor etwas mehr als die doppelte Stromwärme im Anker an.

Beim Mehrphasenmotor findet man ohne Weiteres, dass

$$\frac{Q_2}{A_2} = (1-v) \dots (74)$$

Das bedeutet, der Verlust durch Ankerstromwärme in Procenten der zugeführten Arbeit ist beim Mehrphasenmotor gleich dem procentualen Tourenverlust. Beim Einphasenmotor ist daher der procentuale Arbeitsverlust etwa doppelt so gross, wie der procentuale Tourenverlust.

Für den primären Magnetismus und die Phasenverschiebung im Primärkreise erhält man für Mehrphasenstrom aus (27) und (31)

$$M_{2s}' = M_2 \cdot \sqrt{1 + \left[(1-v) \frac{\pi p \omega^2}{R T} \right]^2} \dots (75)$$

$$\cos 2\pi\chi_2' = \frac{(1-v) \frac{\pi p \omega}{R T}}{\sqrt{1 + \left[(1-v) \frac{\pi p \omega^2}{R T} \right]^2}} \dots (76)$$

Für Einphasenstrom ergeben (29) und (32) die Näherungsformeln

$$M_{1s}' = M_2 (1-v^2) \frac{\pi p \omega}{R T} \dots (77)$$

und

$$\cos 2\pi\chi_1' = \frac{1-v^2 \frac{\pi p \omega}{R T}}{\sqrt{1 + \left[\frac{1-v^2 \pi p \omega^2}{R T} \right]^2}} \dots (78)$$

Diese Formeln lassen einen so einfachen Vergleich, wie die vorhergehenden nicht zu. Wir führen daher Zahlenwerthe ein und setzen $\frac{n p a}{R T} = 50$ und $v = 0,96$. Damit erhält man

$$\cos 2\pi \chi_1' = 0,928, \quad M_{a1}' = 2,69 \cdot M_e, \\ \cos 2\pi \chi_2' = 0,934, \quad M_{a2}' = 5 \cdot M_e.$$

Das heisst: Der Cosinus der Phasenverschiebung ist beim Einphasenmotor etwas grösser als beim Mehrphasenmotor. Dagegen ist der Primärmagnetismus, d. h. bei gleicher Windungszahl die primäre Stromstärke, nahezu doppelt so gross wie beim Mehrphasenstrom.

Man kann das letzte Resultat auch direkt durch Ueberlegung finden. Beim Einphasenmotor sind zwei Spulen S_1 und S_2 vorhanden, beim Zweiphasenmotor vier solche Spulen. Bei ersterem ist die zugeführte elektrische Energie

$$A_1 = E J_1 \cos 2\pi \chi_1';$$

bei letzterem

$$A_2 = 2 \cdot E J_2 \cos 2\pi \chi_2',$$

weil die beiden Spulenpaare unabhängig von einander arbeiten. Bei gleicher zugeführter Arbeit und gleicher Phasenverschiebung wäre daher

$$J_1 = 2 J_2,$$

d. h. die Stromstärke im Einphasenmotor genau doppelt so gross, wie im Zweiphasenmotor.

Benutzt man denselben Motor für beide Stromarten, so sind die Stromwärme, wenn W der Widerstand eines Spulenpaares ist,

$$Q_1 = J_1^2 \cdot W,$$

$$Q_2 = 2 J_2^2 \cdot W.$$

Daher

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{J_1^2}{2 J_2^2} = \frac{4 J_2^2}{2 J_2^2} = 2.$$

Die Stromwärme im festen Theil ist also beim Einphasenstrom dann doppelt so gross, wie beim Zweiphasenstrom. Da man stets mit rotirenden Feldern zu thun hat, so kann man auch bei Einphasenmotoren die Nuten für die Wicklung ringum anordnen. Thatsächlich geschieht dies auch immer, denn das zweite Spulenpaar ist nöthig, um den Motor anlaufen zu lassen, indem man einen Strom hindurchschlekt, dessen Phase durch Selbstinduktion oder Kapazität gegen die des Hauptstromes verschoben ist. Dies zweite Spulenpaar wird vielfach mit geringem Kupferaufwande gewickelt, weil es beim Dauerbetriebe unbenutzt bleibt. Spielt man daher umgekehrt den Einphasenmotor mit Zweiphasenstrom, so kann man, eventuell unter Aufwendung von etwas mehr Kupfer, aber ohne wesentliche Mehrkosten der Herstellung, die Stromwärme im festen und im rotirenden Theil auf die Hälfte reduciren.

Benutzt man einen Drehstrommotor als Einphasenmotor, indem man von den drei vorhandenen Spulenpaaren zwei hintereinanderschaltet und das dritte unbenutzt lässt, so ist die Arbeit bei gleicher Phasenverschiebung

$$A_1 = E \cdot J_1 \cos 2\pi \chi,$$

$$A_2 = \sqrt{3} \cdot E \cdot J_2 \cos 2\pi \chi,$$

wobei der Index 3 Grössen des Drehstrommotors kennzeichnen soll.

Demnach ist

$$J_1 = \sqrt{3} \cdot J_2.$$

Die Stromstärke ist also etwa das 1,732-fache von der bei Drehstrom. Die Stromwärmen sind

$$Q_1 = 2 \cdot J_1^2 \cdot W,$$

$$Q_2 = 8 \cdot J_2^2 \cdot W.$$

Daher

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{2 J_1^2}{8 J_2^2} = \frac{2 \cdot 3 \cdot J_2^2}{8 \cdot J_2^2} = 2.$$

Die Stromwärme ist also auch beim Drehstrommotor halb so gross, wie beim Einphasenmotor.

Die grösseren Verluste durch Stromwärme drücken namentlich bei kleineren Einphasenmotoren den Wirkungsgrad bedeutend herunter. Hat z. B. ein Drehstrommotor von 3 PS 4% Stromwärme im äusseren Ring und 4% Stromwärme im Anker, so beträgt die Stromwärme desselben Motors bei Einphasenstrom und annähernd derselben Leistung je 8% und der Wirkungsgrad ist um 8% geringer.

Die höheren Stromärken, die in den Spulen des äusseren Ringes wie im Anker beim Einphasenmotor auftreten, haben Ueberdies eine grössere Streuung zur Folge. Ist die Streuung bei Mehrphasenmotoren bei voller Leistung etwa 10 bis 15%, so ist sie bei Einphasenstrom 20 bis 30%. Will man also mit demselben wirksamen Magnetismus arbeiten, so muss man den Gesamt magnetismus 10 bis 15% höher nehmen, was natürlich auch entsprechend grössere Verluste durch Ummagnetisirung des Eisens verursacht und wiederum den Wirkungsgrad herunterdrückt. Bei konstanter Klemmenspannung sinkt daher auch M_e mit der Belastung bei Einphasenstrom mehr, als bei Mehrphasenstrom. Endlich wird auch durch die grössere Phasenverschiebung zwischen EMK und Stromstärke im Anker die Zugkraft noch abgeschwächt. Die Folge davon ist, dass die Zugkraft beträchtlich kleiner ist, als sich ohne Streuung ergibt. Die Leistung des Wechseltrommotors beträgt daher 60 bis 70% von der eines gleich grossen Mehrphasenmotors. Dies alles schliesst nicht aus, dass man für Einphasenstrom gute Motoren bauen kann; aber es kann nur mit einem erheblich grösseren Aufwand an Kosten und Material geschehen, als es mit Mehrphasenstrom der Fall ist.

Die bisherige und die voraussichtliche zukünftige Entwicklung der Stadtsprecheinrichtung in Berlin.

Von Oberpostsrath Ed. Landrath in Berlin.

(Fortsetzung von S. 788.)

Die Richtigkeit der Schlussfolgerungen hinsichtlich der zukünftigen Gesamtzahl der Theilnehmer dürfte im Weiteren auch aus folgender Erwägung hervorgehen.

Nach dem angezogenen Verwaltungsbericht des Magistrats für 1891/92 waren in der Zeit vom 1. April 1891 bis 31. März 1892, für welche noch das Ältere Einkommensteuergesetz vom 1. Mai 1851 in Berlin vorhanden:

einkommensteuerpflichtige Personen	45 492
einkommensteuerpflichtige juristische Personen und Gesellschaften	447
desgl. forensen-physische Personen, welche nicht hier wohnen, hier aber aus Grundbesitz oder Gewerbebetrieb Einkommen haben	1 357
desgl. Militärpersonen	158
zusammen	46 394

Einkommensteuerpflichtige.

Zur klassificirten Einkommensteuer — also für ein Einkommen von mehr als 3000 M — sind demnach im Etatsjahr 1891/92 veranlagt gewesen 45 894 Personen u. s. w.

Wird hiervon die eben berechnete Zahl von rund	31 000
in Abrechnung gebracht, so müssten unter der gemachten Annahme, nach welcher nur solche Wohnungsinhaber, die mehr als 1600 M Miete bezahlen, ein Bedürfniss zur Benutzung des Stadtsprechers haben einkommensteuerpflichtige Personen für die Einrichtung von Fernsprechausschlüssen anser Betracht bleiben können. Da nun die auf den Satz 12 der Klassensteuer (Einkommen 2700 bis 3000 M) eingeschätzten	14 394
Personen vorstehend mit eingerechnet sind und auf die erste Stufe der Einkommensteuer (Einkommen 3000 bis 3600 M)	8 749
Personen, auf die 2. Stufe der Einkommensteuer (3600—4200 M)	6 262
Personen, auf die juristischen Personen etc. Forensen und Militärs der 1. und 2. Stufe	539
Personen und auf diese vier Arten zusammen	15 784

Personen entfallen, so müsste noch für 15 784 — 14 394 = 1800 Personen mit dem verhältnissmässig geringen Einkommen von 3000—4200 M das Bedürfniss für die Herstellung von Anschlüssen vorliegen, was wenig wahrscheinlich erscheint, zumal aus diesen Gattungen von Steuerpflichtigen auch noch derjenige Abgang zu decken sein würde, der dadurch entsteht, dass auch unter den Personen mit höherem Einkommen eine grössere Anzahl vorhanden sein wird, die eines Anschlusses nicht bedarf.

Nach dem Verwaltungsbericht des Magistrats für 1892/93 sind auf Grund des neuen Einkommensteuer-Gesetzes vom 24. Juni 1891 mit mehr als 3000 M Einkommen 42 539 Steuerpflichtige, darunter 12 976 mit einem Einkommen unter 4200 M eingeschätzt worden. Die Verhältnisse bleiben daher unter der Herrschaft des neuen Gesetzes fast genau dieselben wie unter derjenigen des alten.

Hiernach ist mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass bei einer auf gleicher Höhe bleibenden Bevölkerungszahl die Zahl der Anschlüsse noch unter 30 000 bleiben wird. Nicht ohne Interesse dürfte es sein, dass diese Zahl bei der bereits im Jahr 1888, also zu einer Zeit, wo sich etwa nur 8000 Fernsprechteilern im Betrieb befanden, erfolgten Bearbeitung des Entwurfes zu den gegenwärtig bereits hoch entwickelten unterirdischen Fernsprechanlagen als Grundlage gedient hat.

Es erübrigt nunmehr noch, den Einfluss mit in den Kreis der Betrachtungen zu ziehen, in welchen die fortschreitende, aber durch das Weichbild begrenzte Ausdehnung der Stadt in ihren Einzelheiten auf die weitere Entwicklung der Stadtsprecheinrichtung voraussichtlich haben wird.

Nach dieser Richtung hin liegt zunächst die Thatsache vor, dass die Bauhöhe mit in den letzten Jahren stetig zurückgegangen ist. In welchem Masse dies der Fall ist, beweist u. A. das Herabgehen des städtischen Antheils am Reingewinn aus der Ausbeute des Kalkstein- und Gypslagers in Rüdersdorf bis auf 71 817 M im Etatsjahr 1892/93 gegen 110 086 und 129 073 M in den Vorjahren. Die Zahl der Neubauten beeinflusst sich in der Zeit

von 1. Oktober 1889 bis dahin 1890	anf 535
" 1. " 1890	" 1891 = 442
" 1. " 1891	" 1892 = 398
" 1. " 1892	" 1893 = 318

Bemerkenswerth ist dabei, dass die 388 Neubauten von 1892 an Versicherungswert

beinahe den 442 Bauten von 1891 gleichkamen, da die Zunahme des gesammten Feuerversicherungswertes der Berliner Grundstücke vom 1. Oktober 1890 bis 1. Oktober 1891 143 055 300 M und vom 1. Oktober 1891 bis 1. Oktober 1892 138 800 300 Mark betrug. Diese Thatsache weist ebenfalls darauf hin, dass — wie bereits früher angegeben — auch im Jahr 1892 die Mehrzahl der Bauten solche von grösserem Umfang gewesen sind, und dass daher die weiter vorstehend erörterten bezüglichen Verhältnisse sich noch mehr verschärft haben.

Mit der Abnahme in der Zahl der Neubauten ist auch die Zunahme in der Zahl der Wohnungen stetig geringer geworden. Während diese, wie bereits erwähnt, gegenüber dem Vorjahr am 1. April 1890 noch 17 692 betrug, stellte sie sich in 1891 auf 15 844, in 1892 auf 13 759 und in 1893 auf nur 10 735 Wohnungen.

Ungeachtet dieser Abnahme im Zugang der Wohnungen zeigt sich eine andauernd erhebliche Zunahme in der Zahl der unvermietet gebliebenen Wohnungen. Es waren nie leer gemeldet am 1. Oktober 1890 14 671 Wohnungen und 370 Gelasse, am 1. Oktober 1891 20 715 Wohnungen und 478 Gelasse, am 1. Oktober 1892 28 176 Wohnungen und 462 Gelasse, am 1. Oktober 1893 33 400 Wohnungen und 490 Gelasse.

Allerdings sind etwa zwei Drittel der unvermieteten Wohnungen solche, die nur bis zu 300 M Miethsertrag bringen, für die Herstellung von Fernsprechanschlüssen also überhaupt nicht in Betracht kommen. Immerhin bleibt aber die Thatsache bestehen, dass die Zahl der unvermieteten Wohnungen beinahe in allen Miethsstufungen zunimmt und dass die Bevölkerungsverhältnisse mehr und mehr in grösseren Wohnungen zusammenrücken, die sich dadurch für den Einzelnen billiger stellen, als es bei der Benutzung kleinerer, für die Einzelfamilie noch zu theuren Wohnungen der Fall sein würde.

Im Zusammenhang mit dem hieraus sich ergebenden Sinken des Miethswertes der kleineren Wohnungen steht der ausserordentlich starke Wechsel der Wohnungen. Im Lauf des Jahres 1893 ist z. B. mehr als 50% aller Wohnungen — 225 273 — dem Wechsel der Miether unterworfen gewesen, während nur 1879 Fernsprechanschlüsse, also etwa 10% der Gesammtzahl, zu verlegen waren. Da auf etwa 21 Wohnungen ein Anschluss entfällt, sind im Verhältnis fast sechsmal mehr Wohnungen gewechselt als Anschluss verlegt worden, was darauf hinweist, dass die Inhaber von Fernsprechanschlüssen gleich sesshafter sind, als der übrige Theil der Bevölkerung es ist.

Wie ohne Weiteres zu erkennen ist, begünstigt die gegenwärtige Entwicklung der Wohnungsverhältnisse den ferneren Zugang an Fernsprechanschlüssen in keiner Weise.

Mit der Abnahme in der Zahl der Neubauten und der Zunahme in der Zahl der unvermieteten Wohnungen geht aber auch eine von Jahr zu Jahr erheblicher werdende Abschwächung in der Zunahme der Bevölkerung Hand in Hand. Die näheren Angaben hierüber enthält die nachstehende Uebersicht E, aus welcher sich ergibt, dass diese Zunahme von 4% im Jahr 1888 auf 1,9% im Jahr 1894 zurückgegangen ist.

Die Zunahme der Bevölkerung ergibt sich aus dem Ueberschuss der Einwarderungen über die Auswarderungen, welcher den Zugang an Fernprechtellen unmittelbar beeinflusst, und demjenigen der Geburten,

Uebersicht E
über den Zuwachs der Bevölkerung und der Fernsprechanschlüsse in Berlin während der Jahre 1888 bis 1894.

Jahr	Die Bevölkerungszahl betrug am Ende des Jahres	Der Zuwachs der Bevölkerung gegen das Vorjahr stellt sich nach		Die Zahl der Fernsprechanschlüsse betrug am Ende des Jahres	Der Zuwachs an Fernsprechanschlüssen gegen das Vorjahr stellt sich nach		Der procentuale Zuwachs an Fernsprechanschlüssen gegenüber dem procentualen Zuwachs der Bevölkerung grösser um	Ein Anschluss entfällt auf ein Einwohner	Die Zahl der Einwohner, welche auf einen Anschluss entfällt, hat sich gegen das Vorjahr verändert um Procent
		der Anzahl auf	Procenten auf		der Anzahl auf	Procenten auf			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1888	1 315 610	—	—	4 324	—	—	—	304	—
1889	1 362 405	46 855	3,6	5 507	1 183	37,4	7,6	248	18
1890	1 414 046	51 591	3,8	6 954	1 447	30,0	6,5	300	13
1891	1 470 230	56 184	4,0	9 199	2 245	32,3	8,1	160	21
1892	1 526 061	55 831	3,8	11 854	2 655	30,0	7,4	193	30
1893	1 579 960	53 899	3,5	14 400	2 536	29,2	6,3	108	16
1894	1 624 363	44 398	2,8	17 013	2 529	17,4	6,2	96	11
1895	1 656 708	32 355	2,0	19 991	1 978	11,6	5,9	87	9
1896	1 691 702	34 994	2,1	20 949	1 958	10,3	4,9	81	7
1897	1 724 544	32 842	1,9	22 481	1 532	7,3	3,8	77	5

Für das Jahr 1891 beträgt der Zuwachs der Bevölkerung durch Mehreinwanderung nur noch 1,6% gegenüber 2,1, 2,8, 2,7, 3,5 und 2,7%, in den Vorjahren. Da in den letzten zehn Jahren die Vermehrung der Bevölkerung durch Ueberschuss der Geburten nur 1% betragen und die Zahl der Geburten seit 17 Jahren fast ununterbrochen abgenommen hat (von 47,2 auf 1000 Einwohner im Jahr 1870 auf 30,05 auf 1000 Einwohner im Jahr 1893), so könnte ein weiteres Sinken der Zuwanderung, wie es thatsächlich stattfindet, für die Entwicklung Berlins von entscheidender Bedeutung werden. Hierbei kommt für die Entwicklung der Stadtförderung wesentliche Bedeutung in Betracht, dass die eigentlich grossstädtischen, gut bezahlten Industrien, wie die Metallverarbeitung, die Maschinenindustrie, die chemische Industrie, die Papier- und Leder-, Holz- und Schnitzwaarenverarbeitung und andere, entweder gleiche Zu- und Abwanderung oder nur ein geringes Ueberwiegen der ersteren zeigen, während die stärkste Mehreinwanderung bei denjenigen (namentlich weiblichen) Personen zu verzeichnen ist, die persönliche Dienste leisten. Von gleicher Bedeutung als wirtschaftliches Symptom ist die Abnahme des Fremdenverkehrs, welcher seit 1890, von 505 482 Fremde Berlin besuchten, bis auf 502 634 Personen in 1892 zurückgegangen ist.

Wie geringwertig der in den letzten Jahren erfolgte Zugang für die weitere Entwicklung der Stadtförderung ist, zeigt auch der Umstand, dass unter den 177 744 Zugezogenen des Jahres 1892 26 173 Personen vorhanden waren, welche Angehörige von selbstthätigen Gewerbetreibenden sind oder sich in Berufsvorbereitung befinden. Im weiteren waren unter den Zugezogenen 41 140 Dienstboten und 18 574 Arbeiter ohne nähere Angabe zu verzeichnen. Zu diesen 85 892 Personen, die, weil wenig steuerkräftig, zu den allgemeinen Lasten direkt wenig beitragen und mehr als eine für Handel und Industrie allerdings sehr wichtige Konsumbevölkerung in Betracht kommen, treten noch diejenigen Arbeiter, die als solche nicht ersichtlich sind, so dass sicherlich weit über die Hälfte der Zugezogenen für die Besteuerung und für die Einrichtung von Fernprechtellen überhaupt ohne Weiteres außer Betracht bleibt. Thatsächlich ist die Zahl der infolge Zuguges wirklich zur Besteuerung gelangenden Personen aber noch unergieblieh

niedriger und hinsichtlich derjenigen, die auf ein Einkommen von mehr als 1200 M einzutreten und für die Benutzung der Stadtförderung in der Rechnung zu ziehen sind, verhältnissmässig unergieblig. (Schluss folgt.)

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Ueber die Magnetisirung des Eisens.

Von Prof. K. Zickler in Brünn. (Zeitschr. für Elektrot., Heft 19, 1895.)

Verleiht man einen Eisenring mit einer vollkommen gleichmässigen Bewickelung und sendet durch dieselbe nach einander Ströme von verschiedener Stärke, so entspricht jeder Feldstärke H der Spule, eine gewisse magnetische Induktion D im Eisenring. Eine durch den Versuch ermittelte Reihe von zusammengehörigen Werthen von H und D ergibt dann eine Kurve $D = f(H)$ oder $H = f(D)$, welche man normale Magnetisirungskurve nennt. Ein ähnlicher Zusammenhang besteht auch zwischen der magnetischen Permeabilität μ und der Induktion D ; die betreffende Kurve möge durch $\mu = \varphi(D)$ charakterisirt sein. Der Verfasser zeigt, wie sich eine Gleichung vom dritten Grade aufstellen lässt, die sehr nahe der Bedingung $\mu = \varphi(D)$ entspricht; ferner, wie die durch sie dargestellte Kurve in einfacher Weise zu konstruiren ist, sobald die Koordinaten eines genau fixirten Punktes derselben gegeben sind; endlich wie von ihr aus auf die Gleichung und Konstruktion der Magnetisirungskurve übergegangen werden kann.

Um die nötigen Anhaltspunkte zu erhalten, hat derselbe nach den von verschiedenen Beobachtern mit Eisenringen festgestellten Versuchsreihen mehrere Permeabilitätskurven konstruirt und gefunden, dass diese Kurven sehr nahe der in Fig. 11 mit M, N, P, S bezeichneten Linie gleichen. In Uebereinstimmung mit Bossquet ist angenommen, dass bei unendlich wachsender Feldstärke H die Induktion des Maximalwerth H_{max} und gleichzeitig die Permeabilität den Werth Null (nicht 1) annimmt. Das Permeabilitätsmaximum μ_{max} tritt bei $D_2 = \frac{1}{2} H_{max}$ auf. An der Stelle $\mu = \mu_0$ und $D = 2 B_2$ ist die Kurve einen Wendepunkt und die an diesem Punkte an die Kurve gezogene Tangente schneidet die Ordinatenachse in einem Punkte R , sodass $OR = 2 \mu_0$ ist. Die Tangente an dem Ausgangspunkte M der Kurve, für welchen nach Bossquet, Rayleigh u. A. $OM = \mu_0$ genommen werden darf, schneidet die Ordinate des Permeabilitätsmaximums bei Q in einer Höhe $= 2 \mu_0$. Um diese Bedingungen zu erfüllen, muss eine Kurve mindestens vom dritten Grad sein und kann die Form haben: $\mu = \mu_0 + \mu_1 D + \mu_2 D^2 + \mu_3 D^3$. Setzt man in diese Gleichung nach einander die bereits bekannten Koordinaten

der Punkte M, N, P und S ein, so lassen sich die Koeffizienten a_0, a_1 etc. bestimmen und das Resultat ist:

$$\mu = \rho_0 \left[\frac{1}{10} + \frac{31}{15} \left(\frac{B}{R_0} \right) - \frac{21}{15} \left(\frac{B}{R_0} \right)^2 + \frac{7}{30} \left(\frac{B}{R_0} \right)^3 \right].$$

Können man B_0 und ρ_0 , so lässt sich diese Kurve folgendermassen konstruieren: Man zeichnet in ein rechtwinkliges Koordinatensystem die Punkte M, N, P, S, Q und R entsprechend den aus der Figur erkannten Werten ein, zieht die Tangenten MQ, BP und NV (die letztere parallel zur Abscissenachse) und hat ausserdem die Abscissenachse selbst als Tangente in S . Die Kurvenäste MN, NP und PS

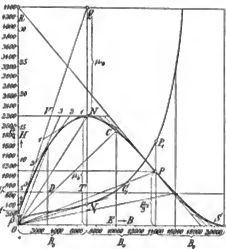


Fig. 11.

betrachtet man als Parabolstücke und konstruirt sie aus den Tangenten, indem man z. B. sowohl MV als YN in je 4 gleiche Theile theilt und entsprechende Theilpunkte verbindet. Diese Verbindungslinien sind dann weitere Tangenten an die Kurve.

Die Uebereinstimmung von Messung, Rechnung und Zeichnung erleiht man am besten aus der folgenden Tabelle. Die in den ersten beiden Spalten enthaltenen Werthe wurden im Elektrotechnischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Brünn an einem Ring aus Stahleisen von 2 cm Stärke und einem mittleren Durchmesser von 18 cm festgestellt.

$$B_0 = 7760, \quad \rho_0 = 2310.$$

H	B	$\mu = \frac{H}{B}$	berechnet nach obiger Gleichung	aus den Ablesungen der Kurve
0,95	431	450	485 (+ 7,7%)	480 (+ 6,7%)
1,97	3 725	1 898	1 538 (- 2,7%)	1 800 (- 4,7%)
5,32	8 414	2 306	2 392 (- 1,6%)	2 300 (- 0,9%)
8,53	11 921	2 000	1 998 (- 1,6%)	2 000 (- 1,5%)
8,08	13 463	1 669	1 590 (- 4,7%)	1 900 (- 4,1%)
12,96	15 414	1 188	1 174 (- 1,2%)	1 170 (- 1,5%)
35,28	17 363	747	798 (+ 5,5%)	750 (+ 4,4%)
66,58	19 765	297	312 (+ 8,7%)	310 (+ 6,0%)

Die in den beiden letzten Spalten in Klammern beigefügte Abweichung zeigt die Werthe der Spalte 3 beweist eine für die meisten praktischen Zwecke genügende Uebereinstimmung; dieselbe wäre noch besser, wenn die Versuchsreihe eine genauere Bestimmung der Werthe B_0 und ρ_0 zuliesse.

Setzt man in der Gleichung der Permeabilitätskurve $\mu = H$ und $\rho_0 = H_0$, wenn H_0 die Feldstärke bei dem Maximum von μ bedeutet, so lautet die Gleichung der Magnetisningskurve:

$$H = H_0 \left[\frac{1}{10} + \frac{31}{15} \left(\frac{H}{H_0} \right) - \frac{21}{15} \left(\frac{H}{H_0} \right)^2 + \frac{7}{30} \left(\frac{H}{H_0} \right)^3 \right].$$

Man findet für einen beliebigen Punkt C der Permeabilitätskurve den zugehörigen Punkt C_1 der Magnetisningskurve, bei welcher die Werthe für B als Abscissen und die Werthe für H als Ordinaten aufgetragen sind, dadurch, dass man den Strahl OC zieht und das Stück UD , welches dieser Strahl auf der in beliebiger Entfernung zur Abscissenachse gezogenen (für alle Punkte gemeinsamen) Parallelen UT abschneidet, auf die Ordinate des Punktes C aufträgt, also $UD = EC_1$ macht.

Mit der Annahme der Hülfelinie UT ist auch der Maassstab, in welchem H auf der Ordinatenachse aufgetragen ist, festgelegt. Sind μ und B in gleichem Maassstabe aufgetragen, so entspricht OU dem Werthe $H = 1$. In dieser Figur ist der Maassstab von μ fünfmal grösser als der von B ; deshalb ist $OU = 5H$.

Der Verfasser giebt auch noch an, wie die beiden angegebenen Gleichungen lauten, falls die Variable B_0 durch den Sättigungsgrad s ersetzt wird.

Schliesslich wird noch darauf hingewiesen, dass über den Einfluss der Dimensionen der Ringe auf die Maximalpermeabilität μ_0 bei vollst. übereinstimmendem Materiale noch zu wenig Versuchsresultate vorliegen, als dass man entscheiden könnte, ob eine Gestetmtheit, und welche, zwischen beiden besteht; dass in diesem Falle μ_0 eine Konstante ist, scheint sehr fraglich zu sein.

Zum praktischen Gebrauch der Wheatstone-Kirchhoffschen Brücke.

Von F. Kehrlausch. (Wiedem. Ann., Bd. 56, 1895, S. 17.)

„Es handelt sich hier nur um einige praktische brauchbare Zuthaten zur Brücke, worunter sich Abänderungen der oft gebrauchten Gestalt, welche ich früher mit dem Namen 'Walzenbrücke vorgeschlagen habe', so beginnt der Verfasser seine interessante Mittheilung, in wenn man erhöht die Genauigkeit einer Brücke, wenn man zwei sich widerstandlos verschieb, von welchen jeder 4,5-mal so gross ist als der Widerstand des Brückenadrates selbst, und welche man einseitig oder beiderseitig anschalten kann. Die Wahl dieser Grössen hat den Vortheil, dass man die so bequemen Oabc'schen Reduktionsstufen ohne Zwischenrechnung verwenden kann. Man nimmt zu den Zusatzrücken natürlich dasselbe Material wie für den Brückenadrat.“

Handelt es sich beispielsweise um die Vergleichung nahe gleicher Widerstände, so schaltet man je ein Stück 4,5 an jedes Ende des Brückenadrates, addirt, falls dieser in 1000 Theile getheilt ist, 4500 zur Ablebung, verschiebt das Komma um eine Stelle nach links und schlägt die erhaltene Zahl in der Tabelle nach. Man erreicht dadurch eine Genauigkeit bis auf ± 1 wenn die Einstellung auf $\pm 0,1$ Skalenthelle sicher ist.

Bei der Vergleichung sehr ungleicher Widerstände schaltet man die beiden Zusatzwiderstände 4,5 + 4,5 vor dasjenige Stück des

bekanntes Holz isolirt auch statische Elektrizität.

Ein weiters Beigabe zu einer Messbrücke, welche besonders beim Arbeiten mit Wechselströmen zur Kompensation störender elektrostatischer Kapacitäten von Vortheil sein kann, ist ein kleiner, nebenschaltender Kondensator von bellig folgender Anordnung:

Ein 12 cm breiter und 1 m langer Streifen gleichmassigen Papiers von der Dicke gewöhnlichen Schreibpapiers wird durch heisses Paraffin Öl in 12 Dächer gefaltet. Die eine Seite des Papiers belegt man mit einem durchlaufenden Stanniolstreifen, der von dem Papieränderer etwa 2 cm entfernt ist. Die gegenüberliegende Seite wird gegen die Stanniolstreifen in Form von Rechtecken und von der Grössen $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, 1, 2, 4, \dots, 128$ oder noch mehr cm, an ihren Rändern gegen die gemeinsame Ausson belegung etwas zurückgedreht. Durch Berühren mit einem heissen Nagel klebt man die Blätter an einigen Punkten an das Paraffinpapier. Als Zuleitungen dienen dünne Kupfer- oder Messingdrähte.

Das Ganze wird, entsprechend zusammengefasst, zwischen zwei Streifen dicken Glases und mit diesen, unter Einschiebung von Glimmer, zwischen zwei in Paraffin gekochte Bretter gelegt, welche man durch Schrauben verbindet. Auf das obere Brett setzt man dann Messingblöcken und ein Messingblech zum Einschalten der Kapacitäten neben dem Widerstand, den man messen will. Der leitende Theil eines auf diesen Weg hergestellten Kondensators übersteigt $10^9 \Omega$.

Um endlich Reste von Polarisation nach dem Verschieben von Nernst zu kompensieren, drückt man den metallischen Vergleichswiderstände eine Polarisationszelle suschaltet, eignen sich gut die von dem Verfasser angegebenen Tanchelektroden, welche man in maximal leitende Schwefelsäure und dergl. so tief eintaucht, dass das Minimum des Ohmschens gut wird.

LITERATUR.

Grundgesetze der Molekularphysik. Von Dr. Schwarze, Ingenieur. Mit 25 Fig. im Text. XVI u. 309 S. Verlag von J. V. J. Weber, Leipzig, 1896. 4 M.

Der Titel ist nicht sehr glücklich gewählt, über ein Viertel des Buchs stimmt eine stellenweise etwas streitbare Auseinandersetzung über die Entwicklung der mechanischen Grundprinzipien ein. Dann sind knapp 30 Seiten den atomistischen, theoretisch und observativ der elektrodynamischen Wellentheorie gewidmet. Im letzten und umfangreichsten Kapitel führt der Verf. seine eigenen Gedanken an weitesten aus, was auch dieser Abschnitt den meisten Widerspruch finden wird. Auf Grund eines höchst merkwürdigen Kraftbegriffs sucht Verf. eine allgemeine Formel zu entwickeln, die Statik und Dynamik vereinigt, die Principien der Mechanik, das Gravitationsgesetz und die Strahlungsgesetze umfasst und — last not least — das Princip von der Erhaltung der Energie einschließt. Das ist etwas viel auf einmal; Wahres und Falsches, Mögliches und Wahrscheinliches, Erwisenes und Spekulationen sind zur Erreichung des gesteckten Zieles aneinandergerichtet und manchmal ganz heterogene Dinge an die Haaren herbeigezogen. Verf. hat offenbar Herrn Engen Dühring recht fleissig studirt; sein Buch ist auch sonst mit einer Menge Citate geschmückt, deren Richtigkeit ich nicht prüfen konnte. Leider muss ich gestehen, dass mir verschiedenes in des Verf. Dankengang ganz unklar geblieben ist, z. B. die Kraft ist immer körperlich, d. i. dreidimensional und somit als eine Arbeitsgrösse zu denken (S. 14); die als Ampère bezeichnete Einheit der Stromgrösse (hat zu gelten) wiederum als ein Arbeitsmass, was auch dieser Begriff höherer Ordnung, gewissermassen als ein Kraftatom gegenüber der elektromotorischen Kraft (!) (S. 41) u. s. w. Aus seinen Anschauungen heraus bekämpft Verf. auch eine Reihe von mechanischen Begriffen und die Form, in der die elektrischen Einheiten festgelegt wurden. Verf. ist über die Aufgabe, die Kirchhoff der Mechanik gestellt, die Erweichungen, die möglichst einfache Weise zu beschreiben, hinausgegangen und hat zu erklären versucht; dass ist ihm noch mehr misslungen als ändern vor ihm. Schein, dass Schwarz ein solches Talent an sich trücheltlose Dinge verschwendet.

Über den Anhang des Buches, Bemerkungen zur Farbenlehre, ist wenig hinzuzuführen. Ich möchte nur gern wissen, in welchem vorläufigen Physikbuch der Uninn steht, den Verf. S. 92 citirt, und welche namhaften Physiker sich bereits den Anschauungen des Verf. angeschlossen haben.

Dr. Eng.

Polyphase Electric Currents and Alternate-Current Motors by Silvanus P. Thompson (London K. & F. N. Spon 126 Strand).

Ein Werk, welches ausschließlich über Mehrphasenströme handelt, ist eine neue Erscheinung, wenn man von Redet & Busquet *courants polyphasés* abläßt. Das französische Rechnungen und den oberflächlichen Beschreibungen des oben genannten Werkes gegenüber bedeutet Thompson's Buch eine verschiedenen Fortschritt. Es beschäftigt sich nicht mit Rechnungen, die den Techniker nicht interessieren, und vermeidet Beschränkungen von Sachen, denen jeder praktische Wert abgeht. Die Darstellung verrät großes Geschick und zeigt von hervorragendem pädagogischen Talent. In den ersten beiden Kapiteln bezieht der Verfasser die Grundgriffe des Wechselstroms. In diesen Abschnitten, die vielleicht etwas zu breit gehalten sind, werden auch verschiedene der neueren Mehrphasengeneratoren beschrieben. Die Magnetenmaschine, die wir uns überzogen zuerst von Klein aus angeben werden. Zu den Ausführungen über andere als nach dem Sinusgesetz gezeichnete Kurven mag Folgendes bemerkt sein. Es ist nicht nur von Thompson, sondern ziemlich allgemein angesprochene Ansicht, dass, wenn eine unregelmäßige Funktion in Reihen steigender Potenzen zerlegt wird, man von den Gliedern höherer Ordnung (die Engländer nennen sie *upper harmonics*) als einzigt bestimmten Größen sprechen darf. Das beruht auf einem Irrthum über die Bedeutung der Fourier'schen Reihe. Diese Reihe ist eine der möglichen Zerlegungen nach aufeinander folgenden Vielfachen des Winkels, nämlich die nach Sinusfunktionen. Mit gleicher Richtigkeit wie nach Sinuswellen, lassen sich andere Zerlegungen, z. B. nach elliptischen, oder anderen periodischen Funktionen vornehmen. Die Glieder zweiter Ordnung z. B. können dabei, trotzdem sie denselben Winkel als Argument enthalten, sehr verschieden ausfallen. Ein Schluss aus ihnen auf Resonanz und dergl. kann deshalb zu Täuschungen führen. Dass die Fourier'schen Sätze nicht nur für die Sinusreihe, sondern für alle inacturierenden Funktionen gelten, hat sich schon längst gezeigt. (Vgl. hierüber z. B. Neumann's Kreisfunktionen und Knecker's Vorlesungen über bestimmte Integrale.)

Das dritte und vierte Kapitel handeln von den Eigenschaften des magnetischen Feldes und den ersten Mehrphasenmotoren. Am besten gelungen sind dabei die historischen Darstellungen, bei welchen Thompson stellenweise Meisterschaft zeigt.

Der Aufbau der Mehrphasenmotoren ist der Gegenstand des fünften Kapitels. Die Bemerkungen auf Seite 123 zu Fig. 129 waren wohl besser fortgelassen; sie können nur irreführen. Abgesehen von dem fundamentalen Irrthum, räumliche Größen in der Ebene zusammenzusetzen, liegt die Zusammenfassung nach von der besondern Gestalt der Kurven ab. Setzt man beim Zweiphasensystem an Stelle der Sinuslinien gerade Linien, so kehrt sich das Verhältnis um, es ergibt dann der Zweiphasensystem die horizontale, der Dreiphasensystem eine gesackte Linie.

Die elementare Theorie des sechsten Kapitels nach G. Kapp ist sehr verständlich geschrieben; hier hätte vielleicht Ferraris als Urheber der Fundamentalgleichungen genannt werden müssen. Die folgenden Kapitel sind wenig brauchbar gemacht. Im Kapitel 10 sind die Hauptformen der Transformatoren anschaulich und klar beschrieben. Die Wiedergabe des Scott'schen Systems dürfte zu knapp gefasst sein und würde durch ein Diagramm der elektromagnetischen Kräfte besser. Erwähnung hätte wohl auch die Steinmetz'sche Schaltung mit zwei Transformatoren für das Drehphasensystem verdient. Im Laboratorium ist diese Schaltung, welche nur Einphasentransformatoren benutzt, sehr bequem.

Es folgen Kapitel 11, 12, 13 über Messungen der Mehrphasenströme, Bemerkungen über den Entwurf von Drehfeldmotoren und das mechanische Verhalten von Mehrphasenmotoren. Dieses Kapitel enthält zum Theil nur Erörterung. Wie aber bei dem Thompson'schen Lehrbuch über die Dynamaschinen die neuen Auflagen über die Mittel der älteren verbessert haben, so wird auch hier die Zeit helfen. Der Gegenstand ist eben noch zu neu.

Das Werthvolle ist nach des Referenten Ansicht das Schlusskapitel, welches eine übersichtliche, sorgfältige Literaturübersicht enthält. Angesichts des Mangels an ähnlichen Erscheinungen kann das neue Buch nur mit Freuden begriffen werden, auch wenn es sich als allernueste Material benimmt. Dass bei einem solchen Werk nicht beim ersten

Ansatz Alles vollkommen sein kann, liegt in der Natur der Sache. Eine gute deutsche Uebersetzung wird gewiss Vielen willkommen.

Meyer's Konversations-Lexikon. Fünfte Auflage. 11. Band. Leipzig und Wien. Bibliographisches Institut.

Ein besonders auch zu Weihnachtsgeschenken geeignetes Werk ist Meyer's Konversations-Lexikon. Wir haben die grossen Vorzüge der geistlichen Encyclopädie schon des öfteren eingehend gewürdigt, sodass für jetzt eine Inhaltsangabe genügen mag.

Der achte Band enthält die Stichwörter von Graessner bis Hübbe. Von dem ausserordentlich reichen Inhalt dieses Bandes seien folgende Artikel historisch-geographischen Inhalts erwähnt. Einer der interessantesten Artikel behandelt Staat und Stadt Hamburg. Um die Gründlichkeit der Arbeiten zu zeigen, möge hier der Inhalt dieses Artikels kurz besprochen werden. Der Verfasser beschreibt an der Hand einer guten Karte zunächst das Hamburgische Gebiet. Es folgen dann Angaben über die Größe und Bevölkerung der einzelnen Gemarkungen, ihrer wissenschaftlichen Anstalten, höhere Schulen, Vells- und Fachschulen wird alles Wissenswerthe mitgeteilt. Ebenso findet der Leser genaue Angaben über die Ertragsnisse der verschiedenen Verhältnisse. Längere Aufsätze behandeln Verfassung und Verwaltung, Rechtspflege, Kirchen- und Finanzwesen Hamburgs. Es folgt dann ein guter Stadtplan mit Strassenverzeichnis, sowie eine durch schöne Holzschnitte illustrierte Beschreibung der Stadt. Hierzu reihen sich sehr ausführliche statistische Mittheilungen über Bevölkerung, Wohnungen und Haushaltungen, Gewerbe, Handel und Schiffahrt, Verkehrs- und Versicherungswesen. Die städtischen Einrichtungen, wie Wasserversorgung, Strassenbeleuchtung, Gaswerke, Elektricitätswerke, Feuerweh und Friedhöfe werden ebenfalls kurz behandelt. Armenwesen, Heil- und Wohlthätigkeitsanstalten, Sparkassen, Theater, Zeitungen, Vereine, alles dies wird eingehend behandelt. Den Schluss bildet ein langer historischer Artikel über Hamburg. In einem Anhang endlich wird noch ein langes Literaturverzeichnis gegeben. Man muss zugestehen, dass eine solche Darstellung jeden billigen Wunsch erfüllt. Das citirte Beispiel ist aber typisch für die Sorgfalt und den Fleiss, mit dem das ganze Werk angesetzt. Jehtlicher Art sind die Artikel Hannover, Hana, Hessa, Hildesheim, Holland und Holstein.

Von Artikeln juristischen und nationalökonomischen Inhalts seien folgende Stichwörter aufgeführt: Grundgenuss, Güterrecht, Haftpflicht, Handel. Der letzte Aufsatz enthält reiches historisches und statistisches Material. Medizinischen Inhalts sind nur die Artikel Haar-, Hals- und Hautkrankheiten. Die Schrecken dieser weit verbreiteten Uebel sind durch Farbdrucktafeln zur Anschauung gebracht. Andere Farbdrucktafeln sind schon harmlose Dinge dar, nämlich Heraldik, Hieroglyphen und Hochzeitbilder. Unter den letzteren, welchen aus wichtigem Farbdrucktafeln gewidmet sind, sind indessen nicht etwa elegante Damentafeln zu verstehen, sondern vielmehr die anfallend schönen Farbtöne, welche manche Thiergattungen zur Paarungszweck annehmen pflegen.

Der Technik sind mehrere grössere Aufsätze gewidmet. Reich illustriert sind unter anderen folgende: Grundbau, Hammer, Handfeuerwaffen, Heizungsanlagen und Hebelmaschinen.

Wohl Niemand wird Meyer's Konversations-Lexikon zur Hand nehmen, ohne dass er die reichhaltige, sorgfältige, gerade dieses unvollkommenen Charakters halber sollte dieses Buch in der Bibliothek keines Gebildeten fehlen.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Neues deutsch-englisches Kabel. Die bestehenden Telegraphenverbindungen zwischen Deutschland und England werden in einiger Zeit infolge starker Verkehrs Zunahme, namentlich in gewissen Tagesstunden, dem Bedürfniss nicht mehr. Nach Vereinbarung mit der englischen Telegraphenverwaltung ist deshalb auf je einer Leitung Emden-London und Hamburg-London Versuche mit dem in England Hughes's Gegenprüfverfahren angestellt worden. Es lag dabei die Absicht zu Grunde, die Leitungsfähigkeit der vorhandenen Belebtheitsleitungen zu prüfen, die das erwähnte Verfahren, welches bekanntlich die gleichzeitige Beför-

dung zweier Telegraphen auf dem nämlichen Draht gestattet, zu erheben. Der Ausfall der Versuche war anfänglich — wenigstens zwischen Emden und London — derart günstig, dass man hoffen durfte, die neue Schaltung für den deutsch-englischen Telegraphenverkehr fast durch mit Vortheil verwenden zu können. Leider hat sich diese Hoffnung nicht bestätigt. Während des weiteren Verlaufes der Versuche war es nämlich häufig, selbst unter Aufsicht der grössten Sorgfalt und unter Heranziehung der tüchtigsten Beamten zur Bedienung der Apparate, nicht möglich, einen befriedigenden Betrieb zu erzielen. So musste hinwiederum der Betrieb gezogen werden, dass die deutsch-englischen Kabelleitungen infolge ihrer beträchtlichen Länge und wegen des Hin- und Herbewegens ausgeübter oberirdischer Leitungen für das Hughes's Gegenprüfverfahren wenig günstige und überdies schwankende elektrische Verhältnisse aufweisen, wodurch die Regulirung der Apparate ungemein erschwert wird. Die Versuche sollen deshalb eingestellt werden. Es wird namentlich beabsichtigt, dem gesteigerten Verkehr durch Legung eines neuen Kabels entgegenzutreten. Die hierzu erforderlichen Arbeiten dürften bereits im kommenden Frühjahr in Angriff genommen werden.

Telegraphenleitungen aus Kupfer. Schon früher haben wir berichtet, dass die Westera Union Telegraph Co. mehr und mehr dazu übergeht, für Telegraphenleitungen Kupferdraht statt Eisendraht zu verwenden. Nach dem jetzt vorliegenden Geschäftsbericht dieser Gesellschaft für das Jahr 1894/95 (1. Juli bis 30. Juni) sind von den in diesem Zeitraume neu gezogenen 19 093 km Telegraphenleitungen mehr als 16 000 km Kupferdraht. In dem Bericht wird ausdrücklich hervorgehoben, dass es die Absicht der Gesellschaft ist, künftighin, wo alle Leitungen durch neue ersetzt werden sollen, und beim Bau neuer wichtigerer Linien ausschließlich Kupfer zu verwenden, da es sich gezeigt hat, dass dies Material, wenn alle Faktoren in Betracht gezogen werden, für den Betrieb vertheilhaft und ökonomischer als ein solches höherer Qualität ist. Die Gesellschaft wird vollständig aufgewogen durch die grössere Geschwindigkeit, mit welcher über Kupferleitungen telegraphirt werden kann, durch das geringere Gewicht der Kupferdrähte, durch die Kupferdrähte weniger den schädlichen atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt sind, als Eisendrähte. Das Verhältnis stellt sich aber noch günstiger, wenn man in Bezug auf die Herstellung dergleichen wesentliche Fortschritte gemacht worden sind und überhaupt auf der Fabrikation die Bedürfnisse der Telegraphie mehr Berücksichtigung gefunden haben. Die Gesellschaft verwendet fast ausschließlich zwei Größen, No. 9 und No. 10 der B. & S. Drahtlinie, von 28 resp. 36 mm Durchmesser und 86,8 resp. 47,7 kg Gewicht pro km.

Elektrische Beleuchtung.

Elektricitätswerk Wangan-Wietliabach. Am 29. November versammelten sich zu einer gemeinsamen Besprechung im Hotel Kron in Solothurn die Mitglieder der Kommission des Elektricitätswerkes Wangan-Wietliabach, die Abgeordneten der Gemeinden Wangan, Wietliabach, Niederpöhl, Solothurn, Gröchen, Burgdorf, sowie verschiedene Grossindustrielle der Umgehung.

Nach Auflösung der Versammlung durch Herrn Oberst Roth, Präsident des Judicialcomité für das Elektricitätswerk Wangan-Wietliabach, referirte Herr J. Schmid, Ingenieur der Maschinenfabrik Wangan.

Durch Anlage eines Kanals von ca. 2300 m Länge sollen aus der Aare ca. 1600 Fcs. gemessen an den Turbinenwehlen nutzbar gemachte Wasserkraft für die Wasserkraftanlage, incl. Maschinenhaus und Turbinen, im Durchschnitte zusammengezogen: Kosten für den Landerwerb . . . 75 000 Frs. Kosten des Wehres und des Einlaufkanals . . . 940 600 Frs. Kosten des Oberlaufkanals . . . 499 950 Frs. Kosten des Maschinenhauses mit Ueberlauf und Leerlauf . . . 186 400 Frs. Kosten des Unterlaufkanals . . . 91 000 Frs. Kosten der gesamten Turbinen- und Wasserkraftanlage . . . 1 700 000 Frs.

Durch Aufwand eines weiteren Anlagekapitals von 290 000 Frs. könnte die aus den Turbinenwehlen verfügbare Kraft von 1600 PS auf 3000 PS erhöht werden.

Im Turbinenhaus würden 6 Turbinen so je 400 PS aufgestellt und mit jeder derselben eine Wechselstrommaschine direkt gekoppelt. Die elektrischen Einrichtungen der Maschinenstation, Generatoren, Erzeugergruppen,

Apparatenwand, alles fertig montirt und berechnet zu 296 800 Frcs.
 die Leitungsanlage und Transformator (die größten) Entfernungen betragen ca 35 km) 864 116 .
 Für Gründungsarbeiten, Pläne, Bauleitung, Baueinsicht Rechnung gebracht 203 094 .
 sodass sich die Gesamtanlagekosten des Werkes auf ca. . . . 2 900 000 .
 belaufen werden.

Die Betriebsrechnung weist bei angemessener Amortisation und bei 4-procentiger Verzinsung der Anlagekosten ein Total der Ausgaben von 300 000 Frcs. auf. Das ermöglicht nach den Berechnungen des Herrn Schmid die Abgabe der Kraft pro Pferdekraft und Jahr zum Durchschnittspreis von 144 Frcs., die Kraft gemessen auf der Motorwelle am Verbrauchsort. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Kraft auf Kosten des Elektrizitätswerkes für jede Ortschaft ohne Contractualgeleitet würde und dass die Vertheilung der Energie von dieser Centralstelle aus Sache des betreffenden Abonnenten wäre.

Das bestehende Comité wurde in dem Sinne erweitert, dass weitere Mitglieder von Selothurn, Greuchen, Burgdorf, sowie die Herren Lang-Nohrer und Dr. Slobitz beigezogen wurden, wozu die genannten Vertheilungen einer gewissen Prüfung zu unterziehen haben. Dr. B.

Elektrische Strassenbeleuchtung in St. Petersburg.

Die Stadtverordnetenversammlung hat die elektrische Beleuchtung des Wosnesensk- und Jsmolow'schen Projektes beschlossen und der Firma Siemens & Halske für 9 Beleuchtungsperioden übergeben. Auf der Strecke (etwa 8 km) sollen 40 Hefner-Altencock'sche Differentiallampen von je 1200 VK Lichtstärke brennen, für welche die Stadt pro Brennstunde und Lampe 15 Kop. zahl. W. A.

Elektrische Bahnen.

Elektrische unterirdische Fabrikbahn in Berlin. Die Allgemeine Electricitätsgesellschaft beabsichtigt von ihrem Aktien-gehaltigen Fabrikgebäude durch die verlängerte Hermsdorferstrasse nach einem in der letzteren Strasse neu zu errichtenden Fabrikgebäude einen Verbindungstunnel mit einer elektrischen Bahn zur Personen- und Güterbeförderung herzustellen. Der Magistrat von Berlin hat hierzu unter Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs die Genehmigung erteilt. Die Spurweite des Gleises soll 60 m betragen. Die auf diesem Gleise verkehrenden Züge sollen durch eine kleine elektrische Lokomotive befördert werden.

Elektrische Strassenbahnen in Dresden. Der Rath der Stadt Dresden hat die Einführung der elektrischen Strassenbahnen in Dresden bestehenden Strassenbahnen-Gesellschaften beschlossen und führt diesen Beschluss nuncmehr mit aller Beschleunigung durch. Dabei erfolgt die Lieferung des zum Betriebe erforderlichen Stromes durch die Stadt, welche zu dem Zwecke die von der Firma Siemens & Halske ursprünglich für deren Rechnung erbaute elektrische Kraftstation erweitert und nuncmehr sehr erheblich vergrößert und erweitert. Die Stadt stellt auch die gesammten Stromführungsanlagen für die Strassenbahnen her und wird dieselben in eigener Verwaltung unterhalten. Die Strassenbahnen haben der Stadt für das Verhalten und die Unterhaltung der Leitungsanlagen gewisse Abgaben zu zahlen, während sie sich die Gleisanlagen und den Wagenpark selbst zu beschaffen und zu unterhalten haben.

Die Stromführungsanlagen für die Strassenbahnen werden von der Stadt Dresden zum Theil oberirdisch und zum Theil unterirdisch ausgeführt, und zwar oberirdisch an den nach aussen führenden Linien, unterirdisch in den verkehrreichen Strassen im Innern der Stadt. Die oberirdische Kontaktleitung wird von Querdrahten getragen, welche zu beiden Seiten der Strasse an eisernen Rohrstämmen oder an Wandrossetten, welche an den Häusern angebracht sind, befestigt werden. Für die oberirdischen Leitungen hat die Stadt sich nach eingehenden Studien des städtischen Bebauungsamtes aus aesthetischen Gründen für das System Siemens & Halske mit Kontaktbügel statt Kontaktkrollen entschieden, weil bei diesem System die Zahl der Spanndrähte und Anbringungsstellen an den Kurven geringer ist als bei dem Kolben-system.

Die unterirdische Stromsührung wird nach dem System Kletté ausgeführt. Dieses System gestattet vor allen Dingen die Beläuterung der in den Strassen liegenden Phoenixbahnen, da der die Verbindung mit dem unterirdischen Leitungs-kanal herstellende Schlitz

nicht in der Schiene liegt, wie bei dem Budapest System der Firma Siemens & Halske, sondern neben der Schiene. Das System gestattet ferner ein leichtes und bequemes Zugänglich-machen des Leitungs-kanals, indem hierzu das Strassenpflaster aufgebrosen zu werden braucht, da der Leitungs-kanal seiner ganzen Länge nach mit trogförmigen Platten ausgekleidet wird, welche mit Pflastermaterial angefüllt sind.

Es können also Betriebsstörungen der unterirdischen Leitungsanlage jederzeit ohne Weiteres beseitigt werden.

Der Rath der Stadt Dresden hat, bevor er sich für dieses System der unterirdischen Stromleitung entschied, wie wir schon früher mitgetheilt haben, dasselbe auf einer Versuchsstrecke in Dresden, welche 6 Monate im Betriebe stand, auf seine Betriebsfähigkeit hin geprüft. Sämmtliche Speiseleitungen, auch für die oberirdischen Leitungsanlagen, werden in der Erde als Kabel verlegt.

Da die Wagen im Durchgangsverkehr theils auf Bahnen mit oberirdischer Leitung fahren sollen, so werden sie natüremäss mit Strom-abnehmern sowohl für oberirdische als auch für unterirdische Stromleitung versehen. Die Stromabnehmer für unterirdische Stromleitung sind derer konstruirt, dass sie sich am Ende der betreffenden Bahnstrecke selbstständig aus dem unterirdischen Leitungs-kanal herausziehen.

Die sämtlichen Arbeiten sind z. Z. schon in Ausführung oder wenigstens in Vorbereitung begriffen. Die Erweiterung der Kraftstation im Ende Januar beendet sein. Die Speisekabel sind zum grössten Theil bereits verlegt. Die oberirdischen Leitungen werden montirt. Nur die Ausfüh-rungen Leitungsanlagen lassen sich mit Rücksicht auf die auf dem Bahnbau betriebsarbeiten in diesem Jahr nicht mehr in Angriff nehmen. Doch sind alle diesbezüglichen Verträge bereits abgeschlossen.

Die Lieferung der Maschinenanlagen für die Erweiterung der Kraftstation, sowie die Lieferung und Verlegung der Speisekabel, die Ausfüh-rungen der oberirdischen und unterirdischen Leitungsanlagen, welche Arbeiten für Rechnung der Stadt erfolgen, sind der Firma Siemens & Halske übertragen. Die beiden Bahngesellschaften haben die erforderlichen elektrischen Wagen bereits beschafft und zwar die Deutsche Strassenbahngesellschaft bei der Firma Siemens & Halske, und die Dresdner Strassenbahngesellschaft zum Hälfte von der Union Electricitätsgesellschaft und zur anderen Hälfte von Siemens & Halske. Zum Frühjahr wird also der elektrische Strassenbahnbetrieb in Dresden in einem Umfange und in einer Eintheilung Platz greifen, wie es noch in keiner Stadt der Fall ist.

Elektrische Strassenbahn Hannover-Hildesheim. Von der Aktiengesellschaft Hildesheim Hannover wird der Bau einer elektrischen Strassenbahn von Hannover nach Hildesheim geplant. Zugleich beabsichtigt die Gesellschaft, die an dieser Bahnstrecke liegenden Ortschaften mit elektrischem Lichte und mit elektrischem Strom für Kraftzwecke zu versorgen. Mit den einzelnen Gemeinden sind bereits Verhandlungen eingeleitet worden.

Elektrische Strassenbahn in Eisenach. Die landräthliche Genehmigung zum Bau einer elektrischen Strassenbahn vom Eisenacher Bahnhof nach Marienthal ist nuncmehr erteilt worden.

Elektrische Strassenbahnen im Ruhrgebiet. Wie wir der Zuschr. f. Kleinbahnen entnehmen, wird von den Stadtgemeinden Oberhausen und Mülheim a. d. Ruhr die Anlage elektrischer Strassenbahnen mit oberirdischer Stromführung nach dem System Siemens & Halske innerhalb der Bezirke der drei Bürgermeistereien Oberhausen, Styrum und Mülheim a. d. Ruhr geplant. Es sollen zunächst folgende Linien hergestellt werden. a) Von dem Kreuzungspunkte der Essenerstrasse mit der Hamm-Oberhauser Eisenbahn in Oberhausen durch die Essener- und Mühlheimerstrasse, die Orte Oberhausen, Styrum und Mülheim bis zum Kahlenberge; b) innerhalb der Stadt Oberhausen von der Ecke der Mühlheimer- und Hoffnungsstrasse durch die Heffnungs-, Nieder-, Berg-, Bahnhof-, Bahn- und Marktstrasse bis zum Schnittpunkte der Markt- und Mühlheimerstrasse; c) von der Mühlheimer Kettenbrücke nach Eppinghofen. Für die Zukunft sind dann noch Verbindungen mit den Gemeinden Melderich, Sterkrade und Osterfeld in Aussicht genommen. Die Bahnen sollen eine Spurweite von 1 m erhalten und der Personenbeförderung dienen.

Elektrische Strassenbahn in Solingen. Ueber den Ban einer elektrischen Strassenbahn in Solingen wurde am 8. d. M. in der dortigen

Stadtverordnetenversammlung verhandelt. Die Versammlung fasste der „Kön. Ztg.“ zufolge den Beschluss, von den eingereichten Angeboten denjenigen der Union-Electricitätsgesellschaft in Berlin die dem Rentier Goldstein in Berlin gehörige Gölitzter Pfordorlehenbahn behufs Einführung des elektrischen Betriebes. Der Strom soll dem z. Z. im Bau begriffenen Elektrizitätswerk entnommen werden.

Elektrische Strassenbahnen bei Gleiwitz (Oberschlesien). Die Oberschlesische Dampfstraßenbahn, welche die Gleiwitz-Zabrze-Morgenroth-Lipino-Königsbütze und Beuthen verbindet, wird elektrischen Betrieb einführen und gleichzeitig die jetzt 35 km lange Linie durch weitere 56 km vergrößern. Die Bahn wird nur mit 11 m langen vierachsigen Wagen befahren. Von diesen wird die Hälfte als Motorwagen angeschlossen werden, während die andere Hälfte als Anhängewagen Verwendung finden soll. Die gesammten Arbeiten sowohl für die Umwandlung der alten Linie, als für den Bau der neuen Linien sind dem Ingenieur August von Lager zu Charlottenburg übertragen worden.

Elektrische Vollbahn Meckenbeuren-Tettung. Am 3. d. M. wurde die von der Lokalbahn A.-G. München erbaute elektrische Vollbahn Meckenbeuren-Tettung eröffnet, welche die Umwandlung der alten Linie, als für den Bau der neuen Linien sind dem Ingenieur August von Lager zu Charlottenburg übertragen worden.

Elektrische Vollbahn Meckenbeuren-Tettung. Am 3. d. M. wurde die von der Lokalbahn A.-G. München erbaute elektrische Vollbahn Meckenbeuren-Tettung eröffnet, welche die Umwandlung der alten Linie, als für den Bau der neuen Linien sind dem Ingenieur August von Lager zu Charlottenburg übertragen worden.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrische Fabrikbetrieb. In der Fabrik der Gesellschaft des echten Naxos-Schmirgels, Naxos Union (Jul. Pfungst) in Frankfurt a. M. ist der Kraftbetrieb durch die Elektricität vollständig aufgehoben und durch elektrischen Betrieb ersetzt worden. Die Motoren, darunter drei von je 35 PS und mehrere kleinere, zu dem Betriebe durch die Elektricität, sind von städtischen Elektricitätswerke und betreiben sämtliche Maschinen, Apparate, Aufzüge, Ventilatoren der Fabrik. Es ist dies die grösste Anlage, die bis jetzt in Ansbach an das Frankfurter städtische Elektricitätswerk ausgeführt wurde.

Verwertung der Gezeiten zur Erzeugung von Elektricität. Wie dem „Berl. Tagbl.“ aus Papeburg geschrieben wird, werden schon seit geraumer Zeit in den an der Nordseeküste gelegenen Ortschaften, wie Wilhelmshaven, Aurich, Norden u. a., Versuche gemacht, die Ebbe zur Fluthströmung des Meeres zur Gewinnung von Elektricität für Kraft und Licht dienstbar zu machen. „Anfänge, so schreibt das genannte Blatt, hat man sich diesen Versuche sehr zurückhaltend gegenüber gestellt, und eine Ausführung der Pläne für unmöglich gehalten. Nach neueren Feststellungen soll jedoch eine Realisirung der Projekte ansser allem Zweifel stehen, und haben sich bereits namhafte Elektricitätswerke bereit erklärt, bei der nöthigen Unterstützung seitens der interessirenden Bevölkerung, derartige Anlagen für Beleuchtung und Betrieb von Maschinen herzustellen. Für hiesige Stadt Papeburg, die in ihrer holländischen Bauart eine Länge von ca. 3 1/2 Stunden hat, plant eine süddeutsche Firma aus der starken Ebbe- und Fluthströmung der Ems ein elektrisches Werk für Kraft und Licht herzustellen. Die im Januar künftigen Jahres stattfindenden Vorarbeiten werden ergeben, ob der Umstand sein, dass durch die Schlenenungen des Dortmund-Ems-Kanals die Strömung der Ems wesentlich behindert wird und betriebliche Kraft nicht erzielt werden dürfte.“

Der Vorschlag, die Kraft der Gezeiten zur Erzeugung von Elektricität zu benutzen, ist bereits mehrfach gemacht worden; es ist uns aber kein Fall erinnerlich, wo derselbe realisiert worden wäre, sodass man den Ergebnissen der oben erwähnten Versuche mit Interesse entgegensehen darf.

Verschiedenes.

Sicherheitsvorkehrungen aus Anlass elektrischer Anlagen. Das österreichische Unterrichtsministerium hat die Veranstaltung einer

treffen, das über die Vermeidung von Unglücksfällen durch Elektrizität und über die Hilfeleistung in solchen Fällen eine populäre Druckschrift veröffentlicht wird, welche in erster Reihe dazu berufen sein soll, für die Lehrer an Volksschulen einen Leitfaden zu bilden, um zur Vermeidung von Unglücksfällen durch Elektrizität in möglichst weiten Kreisen belehrend zu wirken. Diese Druckschrift hat den hervorragenden Fachmann in Oesterreich auf dem Gebiete der Elektrizität, Herrn Hofrath Dr. Adalbert von Waltenhofen, Professor der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Wien, zum Verfasser. Angeregt war diese gemeinfaßliche Darstellung durch das Bedürfnis, in den grossen Volksschichten die Kenntniss des Wesens der elektrischen Betriebe und insbesondere auch derjenigen, bei welchen hochgespannte Ströme zur Verwendung kommen, zu verbreiten und desgleichen die Vorkehrungen zu erläutern, welche bei Eintritt von Unglücksfällen zur Hilfeleistung angewendet werden sollen. Die unmittelbare Veranlassung für diese Veröffentlichung hat der auch ETZ 1894 S. 167 erwähnte Unglücksfall, welcher sich im Jahre 1894 in der Umgebung von Innsbruck durch hochgespannte Ströme ereignet hatte und bei welchem der Verlust eines Menschenlebens zu beklagen war. Die Druckschrift, welche im k. k. Schulbuchverlage in Wien erschienen und zu einem sehr billigen Preise erhältlich ist, wird sicherlich dem angeordneten Zwecke entsprechen, und ist das Erscheinen einer solchen Belehrung mit um so grösserer Gengnabung zu begrüssen, als aus der Thatsache der Publikation erschen werden kann, dass die Oesterreichische Unterrichtsverwaltung darum beklümmert ist, dass schon auf der untersten Bildungsstufe — der Bedeutung der Elektrotechnik entsprechend — die Vertrautheit mit diesem wichtigen Wissenszweige vorbereitet wird. Schr.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 5. December 1895.)
 Kl. 20. H. 16291. Kontaktwagen für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromleitung. Hördler Bergwerks- und Hüttenverein, Hörde 1. W. 25. 85.
 Kl. 21. A. 4472. Schaltungswelse für Sammelbatterien mit Zusatzzellen und Hilfsmaschine. — Akkumulatorenfabrik, A.-G., Hagen 1. W. 12. 9. 95.
 (Reichsanzeiger vom 9. December 1895.)
 Kl. 21. W. 9747. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für Akkumulatoren. — Societe Walther, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 1. 20. 1. 94.
 — W. 10552. Verfahren zur Herstellung von Sammelplatten. — Carl Hugo Welsch, Pömnick. 27. 9. 94.

Ertheilungen.

- Kl. 20. 84918. Durch den Zug gesteuerte elektrische Signalanlage. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 40. Vom 22. 5. 95 ab.
 Kl. 21. 84670. Elektrische Leitung mit Asbestisolierung. — Societe Osthelmer Brothers, Paris; Vertr.: C. Fehler u. F. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. Vom 28. 2. 95 ab.
 — 84771. Wechselstrommessgeräth. — Dr. G. Benischke, Innsbruck; Vertr.: Carl Fr. Reichel, Berlin NW, Luisenstr. 26. Vom 5. 7. 95 ab.
 — 84921. Sählung der Ausgießmaschinen in Mehlmüllereien. — O. L. Kummer & Co., Niedersieditz bei Dresden. Vom 24. 7. 94 ab.
 — 84922. Panteograph. — Dr. J. Faber, Pirmasens, Schlossstr. 40. Vom 11. 10. 94 ab.
 — 84923. Verfahren zum abwaschen Vielfachtelegraphen mit Messapparaten. — Dr. L. Cerebotani, München, Sendlingerstr. 63. Vom 7. 4. 95 ab.
 — 84924. Blitzschutzvorrichtung mit mehrfach getheilter Funkenstrecke. — Elektrizitäts-A.-G. vermals Schuckert & Co., Nürnberg. Vom 7. 4. 95 ab.
 — 84925. Endelektrodenplatte für elektrische Sammelbatterien. — J. Langelaan, Köln a. Rh. Vom 6. 7. 95 ab.
 — 84964. Wechselstrommotorzähler. — G. Heekham, Birmingham; Vertr.: Hugo Pakaty u. Wilhelm Pakaty, Berlin NW, Luisenstr. 26. Vom 27. 2. 95 ab.

- 84965. Verfahren zum Gleichrichten von Wechselstrom mittels Stromwender. — E. von Stephani, Budapest; Vertr.: C. Schmidlein u. R. Kraemer, Berlin NW, Luisenstr. 92. Vom 18. 5. 95 ab.
 — 84982. Gesprächsrohr. — O. Schlicht, Berlin SW, Fildenstr. 23. Vom 23. 12. 94 ab.
 — 84983. Selbstthätiger Spannungsregler für elektrische Lichtanlagen. — Aug. Hofer & Eisenstück, Leipzig, Zeitzerstr. 85. Vom 14. 4. 95 ab.
 — 84984. Vorrichtung zum Reinigen oberirdischer elektrischer Leitungen. — A. Custodia, Düsseldorf, Burgstr. 23. Vom 25. 4. 95 ab.

Veranagungen.

- Kl. 8. S. 8111. Warmpressen von Geweben mittels als Elektricitätsleiter ausgebildeter und durch den elektrischen Strom erhitzter Pressapähne; Zus. s. Pat. 72 649. Vom 1. 11. 94.

Übertragungen.

- Kl. 48. 81 672. John Osborn Tonkin, Westend-Charlottenburg. — Elektrische Gravirmaschine. Vom 27. 11. 94 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 64 808. 76 989. 79 942.

Auszüge aus Patentschriften

No. 81649 vom 17. April 1894.

Elektricitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. — Stromwender zum Gleichrichten von Wechselströmen mit auswechselbaren Hilfsstegen.

In leitender Verbindung mit dem Stromwender G werden leicht auswechselbare Hilfsstege J angeordnet, auf welchen Hilfsbürsten B schleifen, die mit den Hauptbürsten B leitend verbunden sind. Die letzteren ver-

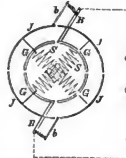


Fig. 11.

lassen die Stege G früher, als die Hilfsbürsten die zugehörigen Stege J , sodass die schädlichen Unterbrechungen an diesen und nicht an den Hauptstegen entstehen.

No. 81910 vom 28. Januar 1896.

Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Matériel d'Usines à Gaz in Paris. — Elektricitätszähler für ein Stromverbrauchsnetz mit verschieden hohen Preislagen.

Der Elektricitätszähler misst und registriert elektrische Energie gemäss den für die verschiedenen Verwendungszwecke festgesetzten verschiedenen Preisen. Hierzu besitzt der Zähler für jeden Verbrauchstromkreis eine mit diesem in Reihe geschaltete Spule, deren Windungszahlen dem zu entrichtenden Preise entsprechen und die alle auf eine gemeinsame Armatur einwirken. In Fig. 19 ist z. B. H die zum Beleuchtungsstromkreis I gehörige Spule und S die zum Treibkraftstromkreis P gehörige von nur halb soviel Windungen wie die erstere.

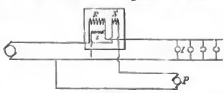


Fig. 19.

Anstatt besondere Spulen anzuwenden, kann man auch die billiger zu liefernden Ströme (z. B. für motorische oder Heizwecke) nur eine solche Anzahl Windungen der Hauptspule H durchlaufen lassen, welche im Verhältniss zu dem zu zahlenden Preise geringer ist, als die einem Grundpreis entsprechende Gesamtanzahl der Windungen dieser Hauptspule.

No. 81 834 vom 22. December 1892.

(Zusatz zum Patente No. 69 947 vom 15. Oktober 1892.)

Siemens & Halske in Berlin. — Vorrichtung zur Verhinderung einer mehr als einmaligen Benutzung eines unter elektrischem Verschluss stehenden Stellwerks.

Durch diese Abänderung wird bewirkt, die Vornahme des elektrischen Wiedereenschlusses schon vor der Benutzung der Stellwerksmechanik zu erzwingen. Hierzu wird das Pendelchen P anstatt an der Ringleiste D jetzt an einer mit D durch einen Doppelhebel E verbundenen Stange E , welche sich somit im umgekehrten Sinne bewegt, aufgebracht. Nach Fig. 14 ist die Freigabe eingetretten, Ringleiste D ist hochgezogen und daher E in die tiefste Lage gelangt. Hierbei hat sich das

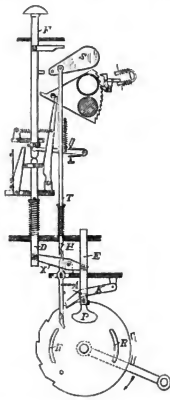


Fig. 14.

Pendelchen P unter den Stift A der die Bewegung des Signalehebels hindern Sperrklinke K gleitet. Diese Klinke K kann nur durch Niedergehen von H , d. h. Hochgehen von E ausgehen werden. Geschieht dies, so kann das Signal gezogen werden, wobei die Schiefkränge R unter P vorbestreichen, ohne es, weil sie Anschlag entgegensetzende nach dieser Richtung bewegen zu können. Beim Zurückstellen des Signals aber tritt durch Vermittlung der Kranscheiben R eine Umdrehung des Pendelchens P ein, wobei Stift A von demselben abgleitet, Klinke K in die Signalehebelrolle einfallt und hierdurch ein nochmaliges Ziehen des Signals verhindert. Um zu verhindern, dass die nach Zusammenstellen verbundene Signalehebel sich Sperrung (roth) zeigt, bevor und so lange das Signal auf Fahrt gezogen ist, wird mit dem Druckknopf F eine zweite Signalehebelrolle aufgesprochen gebracht, welche beim Niederdrücken von P vor das Blockfenster tritt und vermöge der Sperrung TH in dieser Lage verharbt, bis das Stellwerk benutzt und wieder in seine Ruhelage gebracht ist.

No. 89 076 vom 11. Februar 1894.

Arturo Malignani in Udine, Italien. — Verfahren zur Erzeugung eines vollkommen tieferen Raumes in Glühlampen.

In die vermittelst Luftpumpe ausgeaugten Lampen werden Phosphor, Arsenik, Schwefel oder Joddampf eingeführt. Diese Dämpfe bilden angedehmt mit dem beim Glühenden Fadens aus diesem selbst oder aus einem zu diesem Zweck angebrachten Überzug aus fein vertheilter Kohle entstehenden Gasen einen Niederdruck, wodurch eine vollständige Luftleere erzeugt wird.

No. 81 479 vom 10. August 1892.

(Zusatz zum Patente No. 78 996 vom 10. August 1893.)

Adam Charles Girard und Ernest Auguste George Street in Paris. — Offen zur Beibehaltung von Kohle bzw. Kohlenbögen nach dem durch Patent No. 78 926 geschützten Verfahren.

Die Kohlengegenstände in Stab- oder Plattenform beliebigen Querschnittes werden ununterbrochen aufgeführt und in der geschlossenen Kammer c einem Lichtbogen, der zwischen der Elektrode d und dem Werkstück e

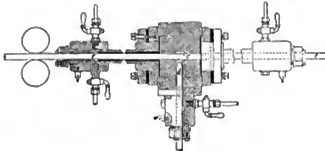


Fig. 10.

bildet, ausgesetzt. Die Hähne dienen zur Zubeh. Abführung der Gase, in denen die Behandlung der Kohle-Körper stattfindet sell.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Eisenacher Konferenz. Wie aus der Mitteilung auf S. 792/83 hervorgeht, waren auf der Konferenz zur Feststellung von Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen, welche am 22. und 23. November in Eisenach tagte, sämtliche dem Verbands angehörigen elektrotechnischen Vereine bis auf den Elektrotechnischen Verein Leipzig vertreten. Die an den Vertreter dieses Vereins, Herrn Ingenieur Jacob, gesandte Einladung zur Teilhabe an der Konferenz ist nach einer Mitteilung des Vorsitzenden des Elektrotechnischen Vereins Leipzig, Herr Unabreit, leider nicht an ihre Adresse gelangt, sondern anscheinend auf der Post verloren gegangen. Auf Wunsch des Herrn Unabreit bringen wir dieses zur Kenntnis, damit nicht das Fehlen des Vertreters des Vereins Leipzig, leider nicht an ihre Adresse gelangt, sondern anscheinend auf der Post verloren gegangen. Auf Wunsch des Herrn Unabreit bringen wir dieses zur Kenntnis, damit nicht das Fehlen des Vertreters des Elektrotechnischen Vereins Leipzig auf der Eisenacher Konferenz fälschlicher Weise als Mangel an Interesse für den Beratungsgegenstand aufgefasst wird. Wir können hinzufügen, dass der genannte Verein die Beschlüsse der Eisenacher Konferenz anerkennt.

Dresdner Elektrotechnischer Verein. In der Versammlung am 17. Oktober 1896 erledigte der Verein eine Anzahl geschäftlicher Angelegenheiten, Änderung der Geschäftsordnung und Sitzungen betreffend. Ferner wurde eine Verfügung des Königl. Ministeriums des Innern verlesen, aus welcher ersichtlich ist, dass das Ministerium den Bestrebungen des Vereins, eine Änderung der jetzt bestehenden Bestimmungen bei Neuerrichtung elektrischer Anlagen herbeizuführen, in dankenswerther Weise entgegenkommt. Der Verein beschliesst, dass die bereits früher gewählte Kommission weitere Beratungen über den Gegenstand pflegen solle, gleichzeitig wurde beschlossen, dem Ministerium den Dank des Vereins zu übermitteln.

Auf eine Zuschrift der Frankfurter Elektrotechnischen Gesellschaft, betreffend die Anregung einer Besprechung über Sicherheitsvorschriften, wurde beschlossen, der Frankfurter Elektrotechnischen Gesellschaft mitzuteilen, dass auf weitere Beratungen event. eingegangen werden soll, sobald Verschlüsse der bereits bestehenden Kommission über diese Angelegenheit vorliegen.

Ein Antrag, die Ermässigung des Jahresbeitrags zum Elektrotechnischen Verein zu Dresden für Studierende der technischen Hochschule betreffend, wurde dahin erledigt, dass die Herren Studierenden zu jeder Veranstaltung des Vereins eingeladen werden sollen und das betreffende Programm im elektrotechnischen Institut auszuhängen ist.

In der Versammlung vom 15. November 1896 hielt Herr Dr. Wiesengrund einen Vortrag „Einige Gesichtspunkte für den Bau und Betrieb elektrischer Centralen“. Einleitend betonte Redner den Mangel an Literatur über

den Gegenstand seines Vortrages. Während andere Gebiete der Elektrotechnik in ganz vorzüglichen schriftstellerischen Werken behandelt worden sind, giebt es vollständig abgeschlossene Werke über elektrische Centralanlagen noch nicht. Es liegt dies in dem Umstande begründet, dass von einem Stillstand auf diesem Gebiete bis jetzt noch nicht die Rede ist. Auch giebt es eine ganze Reihe Fragen, deren Behandlung besser für eine mündliche Aussprache in fachmännischer Versammlung als für schriftstellerische Behandlung eigne. Redner will in seinem Vortrag einige solcher Fragen behandeln, die besser für eine mündliche Aussprache in fachmännischer Versammlung als für schriftstellerische Behandlung eigne.

Beim Entwurf elektrischer Centralen sind

vor allem zwei Forderungen zu erfüllen: Der Konsument verlangt gleichmässiges Licht aus möglichst niedrigem Preise und möglichst zu jeder Tageszeit, der Unternehmer andererseits hat das gleiche Interesse wie der Konsument an der absoluten Betriebsicherheit, doch muss er von wirtschaftlichen Standpunkte aus möglichst grosse Einnahmen aus seinem Werk zu erzielen suchen. Die Berücksichtigung beider Forderungen gewährleistet die beste elektrische Centralanlage.

Welche Anlage wird die betriebsicherste sein?

Zweifellos diejenige, welche bei weitgehender, gleich technischer Vollenkommenheit die einfachste ist. Man ist daher allgemein bestrebt, elektrische Anlagen nach diesem Gesichtspunkte zu bauen. Diese Einfachheit besteht aber bei kleinen Anlagen ebenso in der Hinweglassung alles Überflüssigen, wie sie bei grossen in der Anwendung aller der Einrichtungen besteht, welche eine Vereinfachung des Betriebes ermöglichen, und das für die Ausschaffung aufgewendete Kapital mehr als verzinsen.

Im engen Zusammenhang mit der Betriebsicherheit steht die Systemfrage. Der jahrelange Streit über den Vorzug von Gleich- und Wechselstrom legte sich, nachdem im Jahre 1891 anlässlich der Frankfurter Ausstellung der mehrphasige Wechselstrom seine vorzüglichen Eigenschaften zur Kraftübertragung auf weite Entfernungen bewiesen hatte. Seit dieser Zeit werden Gleich- und Wechselstromanlagen von allen grossen Firmen nebeneinander ausgeführt.

Eine der schwierigsten Fragen beim Bau elektrischer Centralen ist die nach der Wahl des Maschinenaggregats, da hier eine grosse Mannigfaltigkeit möglich ist.

Grosse Gleichstromanlagen werden in letzter Zeit fast immer in Verbindung mit Akkumulatoren ausgeführt, deren Grösse dann so gewählt wird, dass sie allein im Stande sind, den Nachbedarf zu liefern, während die Maschine am Tage die Ladung der Batterie besorgt und am Abend den gesammten Strombedarf deckt. Während sich so bei Gleichstromanlagen eine grosse Maschine als sehr vorteilhaft erweist, liegen die Verhältnisse bei Anwendung von Wechselstrom wesentlich anders. Hier würde die grosse Maschine nur wenige Stunden voll belastet laufen, andererseits ist es schwierig, bei Wahl einer kleinen Tagesmaschine, deren Grösse von vornherein festzustellen. An einem Rechnungsbeispiel zeigte der Vortragende, dass für eine Maschine von 350 PS der Leerlaufverlust einschließlich Hystreresis und elektrischem Verlust 20 PS, der Dampfverbrauch für Leerlauf 14 kg gegen 7 1/2 bei Normalbelastung beträgt; für 11-stündigen Betrieb gerechnet, giebt das einen Kohlenverbrauch von 10000 M für den Leerlauf und nur 8000 M für Nutzleistung. Das Frankfurter Werk, das mit einer 700 PS-Maschine arbeitet, hat aus diesem Grunde für die Tagesstunden den Anschluss von Motoren an das Netz gestattet und liefert das Kilowatt elektrischer Energie zu 7 Pf., ein Preis, der wohl gerade die eigenen Kosten deckt.

Die Behandlung einer weiteren Frage, ob für Wechselstromanlagen einzelne Transformatoren oder Transformatorunterstationen vorzuziehen seien, erläutert Redner unter Hin-

weis auf ein Beispiel aus Kapp's Werk über Transformatoren, aus welchem sich ergibt, dass das Preisverhältnis von wirtschaftlichen Standpunkte aus betrachtet werden muss. Für weitausegedehnte kostspielige Kabelnetze kann in einzelnen Fällen das Einzeltransformatorsystem empfehlenswerth sein, bei oberirdischer Zuleitung des Stromes wird man sich wohl meistens für Transformatorstationen entscheiden.

Redner wandte sich nun zu der zweiten der im Anfang aufgestellten Bedingungen für die verhältnissmässige Anlage einer Centrale, eine möglichst grosse Reliabilität des Werkes zu erzielen.

Sehr vielfach ist die Meinung verbreitet, dass die Reliabilität einer Centrale sehr gesteigert werden kann, wenn Motoren zum Anschluss zugelassen werden. Wollte man für die Preise des Stromes dieselben Einheitsätze wie für Licht ausgeben, so käme man zu Zahlen, die überhaupt nicht genannt werden dürfen. Begründet man sich aber damit, dass ein Motor dieselben Einnahmen bringt, wie das Äquivalent seiner Grösse an Lampen, so leuchtet ein, dass bei dem Verhältnis der Betriebsdauer des Motors zu der der Lampe von etwa 1:2 bis 1:3 der Nutzen aus der Installation von Motoren ein sehr geringer sein würde. Eine unbeschriebene Zahl an Motoren würde eine Vergrößerung der ganzen Anlage bedingen und dadurch Kosten entstehen, die durch die Einnahmen nicht gedeckt würden. Günstiger gestaltet sich die Verhältnisse, wenn Motoren nur am Tage zum Anschluss kommen, da dann eine Vergrößerung der Maschinenanlage nicht erforderlich ist und die Anlage in diesem Falle nicht so gross ausfallen wird. Von technischem Standpunkte erheben sich aber auch begründete Bedenken gegen den Anschluss von Motoren an Lichtleitungen. Die Ruhe des Lichtes und die Konstanz der Spannung leidet beim Ein- und Ausschalten von Motoren.

Auch ist eine Trennung der Leitungen deshalb von Vortheil, weil für beide ganz andere Gesichtspunkte bei der Projektion in Frage kommen. Bei Lichtleitungen ist eine Annahme wirtschaftlicher Querschnitte wegen des oft dadurch bedingten Spannungsabfalls meist ausgeschlossen, während bei Motorleitungen dieser Umstand nicht so schwerwiegend ist.

Zum Schluss regte Redner noch einige andere Fragen an, die in seinem Vortrag auf die Tagesordnung kamen. Die Frage nach der Betriebsicherheit ober- und unterirdischer Leitungen, besonders bei Anwendung hochgespannter Ströme, das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Wasser und von Kohlenwasserstoffen, die Verwendung guter theurer Kohle und billiger mit geringem Heizwert, ferner die Frage, in welcher Weise bestehende Gasanlagen mit neu zu errichtenden elektrischen Centralen zu vereinigen seien.

Die Anwesenden sollten den interessanten Ausführungen des Herrn Dr. Wiesengrund lebhaften Beifall und schliesslich auch den Vortrag noch eine längere Diskussion an.

Im geschäftlichen Theil der Vereinssitzung wurde auf Anregung des Verbandes mit einer Kommission aus 3 Mitgliedern gewählt, welche der Frage über die Sicherung elektrischer Anlagen vor Blitzschlägen näherzutreten soll.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Sitzung vom 4. December. Der Vorstand bringt das Hinscheiden eines langjährigen Mitgliedes, des Herrn Oberstelegraphensekretärs Schütz, zur Kenntnis.

Herr Ingenieur Reibter hält einen Vortrag über Reihenabhaltung von Bogen- und Glühlampen, aus dem wir folgendes entnehmen: Reihenabhaltungen können ohne Unterschied bei Gleich- und Wechselstrom in Verwendung kommen, nur müssen die Systeme entsprechend der Betriebsspannung und der Art des Stromes gewählt werden. Man unterscheidet zwei Systeme; bei dem ersten sind die Lampen in die Leiteneinheit eingeschaltet. Hier ist es notwendig, die Verbindung der Leiteneinheit entweder durch Kurzschlussvorrichtung, oder durch automatische Einschaltung eines Ersatzwiderstandes an Stelle der Leiteneinheit beim Erlöschen unterbrechender Lampe wieder herzustellen. Bei dem zweiten Systeme sind die Lampen nicht direkt in die Leiteneinheit eingeschaltet, sondern an die sekundären Windungen von Reihen eingeschalteten Transformatoren, oder parallel zu Reihen geschalteten Drosselspulen angeschlossen. Die ältesten Systeme sind von Brush und Thury-Hill, die neueren auch von Siemens & Halske und Schuckert & Co. häufig angewendet worden. Brush verwendet Betriebsspannungen bis 300 V, und bringt bei Versagen des Anströms einer Lampe anstatt dieser automatisch einen Ersatzwiderstand in die Leiteneinheit. Diese beiden Systeme sind in Amerika der Billigkeit halber

sehr verbreitet. Die Firma Thomson-Houston wendet auch ein Reihenschaltungssystem von Glühlampen an, welches folgendermaßen angeordnet ist: Den Lampen sind zwei von einander isolierte Metallstücke parallel geschaltet. Brennen die Lampen, dann herrscht zwischen den einzelnen Kontaktpunkten jeder Lampe die Lampenspannung. Ist jedoch eine Lampe ausgebrannt, dann wird die Spannung zwischen den beiden Metallstücken gleich der Maschinen-spannung, die Isolation wird durchschlagen und der Liniestrom auf diese Weise weiter hergestellt. Dieses System hat sich jedoch als sehr unzuverlässig erwiesen und fand daher keine weitere Verbreitung. Die Regulierung erfolgte durch Automaten oder Verteiler der Bürsten. Bemerkenswert ist die von Bennett für die Reihenschaltung konstruierte Glühlampe. Bei dieser befindet sich die glühende Kohle zwischen zwei mit Kontaktstücken versehenen federnden Metallbleiben, welche mit ihren Kontaktflächen, sobald die Kohle defekt wird, den Stromschluß wieder herstellen. Die Lampen werden für niedere Spannungen angefertigt, sind jedoch weniger eingetüft, offenbar wegen Schwierigkeit in der Konstruktion der Lampe. Nach dem Westinghouse-Bogenlampe-system werden Transformatorien in Reihen geschaltet. Die primären Windungen liegen im Liniestrom, während die sekundären Windungen die Bogenlampen angeschlossen sind. Eine Regulierung ist infolge der eigenartigen Konstruktion der Dynamomachine nicht notwendig und es ermöglicht dieses System eine große Anzahl Transformatorien in Reihen zu schalten, ohne der Maschine zu hohe Spannung geben zu müssen. Die Transformatorien halten bei konstantem Primärstrom den Sekundärstrom konstant. Westinghouse hat für Glühlampen ein Drosselspulen-Reihenschaltungssystem angewendet, welches von der Firma Hall's ausgeführt wird. Die Drosselspulen liegen im Nebenschluss zu den Lampen. Brennt eine Lampe durch, so geht der gesamte Strom durch die Drosselspule und es wird der Liniestrom kaum wesentlich beeinflusst. Der Vortragende entwickelt nun an Hand der graphischen Wechselstromtheorie die Wirkungsweise des Systems bei normalem Betrieb, und nach Durchbrechen einzelner Lampen, wobei sich je nach der Größe des durch die Drosselspule gehenden Stromes eine in mehr oder weniger hohen Grenzen gehende Selbstregulierung erreichen lässt. Dieses System unterscheidet sich von den bisherigen dadurch, dass es auf konstante Spannung reguliert werden soll. Das System wurde bei der Beleuchtung des Nordostkanals angewendet. Der Vortragende beschreibt hierüber ein teilweise neues System der Reihenschaltung von Glühlampen, das er für jede Glühlampe ein besonderer Transformator benutzt wird, und die Transformatorien also in Serien geschaltet sind. Dieses System zeigt in seinem Verhalten mit dem vorher beschriebenen Drosselspulen-system eine vollkommen Anleihe, was der Vortragende wieder mit Hilfe der graphischen Wechselstromtheorie nachweist. Im Anschluss an die graphische Untersuchung dieser beiden Systeme giebt der Vortragende eine einfache graphische Konstruktion an, welche gestattet, die für eine gewisse Anzahl zu löschender Lampen und für eine gegebene Spannungsschwankung der übrigen Lampen erforderlichen Magnetisierungsstrom (Leuchtstrom) von den Transformatorien bzw. Drosselspulen zu ermitteln. Das Glühlampen-Transformatorien-system gelangte für die Straßenbeleuchtung einer durch die Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Schönheide i. S. ausgeführten Drehstromanlage in Verwendung. Das Werk liefert Drehstrom von 3000 V. von jeder Phase werden zwei parallele Serien von je 12 Transformatorien abgezweigt, und in die Sekundärwindung jedes Transformators eine Lampe von 60 V. eingeschaltet. Je zwei Parallelzweige haben eine gemeinsame Rückleitung. Der Wirkungsgrad der Transformatorien beträgt 84%. Das System ist sehr betriebssicher. Es kann an jeder bestehenden Wechselstromanlage angeschlossen werden, und die Drehstrom-Betriebs- und Lampenspannung unabhängig, kann mit der bei jeder Spannung nicht in Berührung. Jedner zeigt einen solchen Transformator vor.

Herr Ingenieur Zehneck führte hierauf zwei neue automatische Nebenschlussregulatoren der Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. vor. Dieselben beruhen auf dem Prinzip, dass von einem Kontaktvolumer aus die Rückleitung und Dauer der Regulierung übernimmt die Bewegung der Regulatorarmen, so dass die Schaltung von einer Transmission aus geschieht.

Es ist auf diese Weise erreicht, dass die Kontakte für beliebig hohe Stromströme eingerichtet werden können, und dass ferner infolge der geringen Trägheitsmomente ein Ueberregulieren nicht stattfinden kann, — heides Voraussetzungen, welche diese Automaten von den gewöhnlichen Quecksilber-Automaten vorsehen haben.

Herr Dr. May berichtet kurz über die Beratung der Sicherheitsvorschriften-Kommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, welche am Eisenach am 22. und 23. November stattfand. Er wies auf die bedeutsame Thatsache hin, dass diese Kommission sich über sämtliche Einzelfragen so vollständig zu verständigen wusste, dass sämtliche Beschlüsse einstimmig gefasst wurden und dementsprechend nach dem Beschluss der Münchener Jahresversammlung die neuen Sicherheitsvorschriften sogleich nach deren Drucklegung in Kraft treten werden. Ein ausführlicher Bericht über die neuen Sicherheitsvorschriften wird von dem Vertreter der Elektrotechnischen Gesellschaft, Herrn Ingenieur Peschel, in einer späteren Sitzung noch gegeben werden. *M.*

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mitteilungen übernimmt die Redaktion keine Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mitteilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

Hiltdraht-Spiegelinstrument von K. M. Frieze.

Zu dem in Heft 46 der „ETZ“ 1895 von R. M. Frieze beschriebenen Hiltdraht-Spiegel-Instrument möchte ich mir einige Bemerkungen gestatten. — Die von Herrn Frieze angelegenen Ableitungsresultate haben zwar für dieses Instrument eine bestimmte Konstanz ergeben, jedoch kann ich dem nur beipflichten, wenn Herr B. Scapiro „ETZ“ 1895 Heft 49 dieses „für die Prüfung der individuellen Eigenschaften des beschriebenen Instrumentes“ hält. Im Anfang dieses Jahres habe ich für mich im Laboratorium des Elektrotechnischen Instituts der Herzog. Technischen Hochschule in Braunschweig ein auf demselben Prinzip beruhendes Hiltdraht-Spiegelinstrument angefertigt. Als Hiltdraht dient bei diesem Instrument ein sogenannter „Cardew-Drain“ aus einer Platin-Silberlegierung von 0,63 mm Durchmesser und ca. 1 m Länge mit einem Widerstand von 823 Ohm. Die wiederholt mit diesem Instrument angestellten Abgleichversuche haben keine Konstanz für die Abhängigkeit des Stromes von dem Skalenausschlag gegeben, sondern zeigen mit den Ausschlägen stetig wachsenden Wert und zwar beträgt die Zunahme des Skalenausschlags bei geringster Skalenausschlag 2 Doppelcentimeter (Skalenstellung), als höchster 18 Doppelcentimeter angenommen werden, ca. 10%.

(Ich gebe hier keine eingehenden Abgleichsresultate wieder, weil dieselben kein allgemeines Interesse haben.)

Für dieses Instrument gilt die innerhalb der oben angegebenen Gebrauchsgrenzen sehr gut stimmende Gleichung

$$i = \frac{A_0}{1 - \alpha n} \gamma n$$

wobei n den Skalenausschlag und i einen Zahlenfaktor (ungefähr gleich dem Bedeutungswert) imorraher aber glaube ich, dass mit Benutzung eines vielleicht ähnlichen Korrektionsfaktors ein derartiges Instrument, namentlich in der von Herrn Frieze angegebenen Ausführung oben sowohl als Präzisionsmessinstrument für schwache Wechselströme gebraucht werden kann, wie z. B. das Elektronometer von Carpenter, für das auch keine theoretische „Konstante“ existiert, sondern das in Bezug auf die Abhängigkeit der Spannung von der Skalenausschlag ein ähnliches Gesetz folgt. Braunschweig, d. 12. 95. W. Kerck.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Weekbericht.

Berlin, 14. December 1896.

Da das Geschäft an der Börse allgemein sehr gering ist und der Rückhalt seitens des Publikums fast vollkommen fehlt, so schwankt die Tendenz fortgesetzt.

So verfiel in der Berichtwoche auch ziemlich fester Eröffnung die Tendenz auf die Mattigkeit der italienischen Markt und des Montanmarktes. Auch lauteten die Nachrichten aus der Türkei wieder ungnstiger.

Eine kleine Besserung trat erst gegen Wochenabschluss ein, doch blieb das Geschäft ganz geringfügig.

Bemerkenswert ist noch die Mattigkeit der russischen Noten bei 218 auf die Erhöhung des Einlösungskurses für Imperial.

Auf dem Geldmarkt macht sich der Ultimo bereits bemerkbar; der Privatdiskont zog bis 3 1/2% an, gab aber wieder bis 3 1/4% nach.

Die Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen, setzten 10% über dem vorigen Wochenabschluss ein, konnten aber die Avance nicht bereithalten und gaben noch weiter bis 100% nach.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Weiter mit und angetrieben bis 235,25. Schluss fest zu 225,90. — Ansb.

Berliner Elektrizitätswerke mussten erheblich im Kurs nachgeben, von 940 bis 820, Schluss gleichfalls besser zu 935 1/2.

Deutsche Gas-Flöhler-Gesellschaft. Nach 750 matter bis 725 und wieder 740 schloß.

Mix & Genest. Still zu Kursen zwischen 185 und 187,5.

Schwarztkopp. Ebenfalls 1% über dem letzten Kurs eröffnend und dann angetrieben bis 242.

Elektrizitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co. Still; nur vorübergehend mit bis 200.

Westinghouse Electric Light Co. — 54 1/2—54 1/4.

General Electric Co. Still 30 1/2—31 1/4. Metalle. Kupfer: Fest.

Silber: 42. 6. 3. per 3 Mon.

Bill. Still.

Spanisches: Letz. 11. 7. 6 p. t.

Siegfried Hirschmann, Berlin. Die Firma Fabrik isolierter Drähte und Kabel, Siegfried Hirschmann, Berlin N.O., theilt uns mit, dass sie ihr Bureau und Lager zumehr nach ihrer neuerbauten Fabrik in Rummelsburg bei Berlin, Boxberger Chaussee 7 und 8 verlegt habe.

Zwickauer Strassenbahn- und Elektrizitätswerke. Wie die „Frankf. Zig.“ berichtet, hat die Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg als Besitzerin des Zwickauer Elektrizitätswerkes und der Strassenbahn diese Unternehmung für 1.855.715 an die neugebildete Zwickauer Strassenbahn- und Elektrizitätswerk a.-G. abgetreten.

Hamburgische Elektrizitätswerke. Die aus dem Hamburger Unternehmen der Elektrizitäts-A.-G. vom Schuckert & Co. herzugegangene Gesellschaft hat, wie wir der „Frankf. Zig.“ entnehmen, in ihrem abgelaufenen Geschäftsjahr, welches die Zeit vom 1. April 1894 bis Ende Juni 1895 umfasst, den Um- und Ausbau der übernehmenden Centrale in der Poststrasse und die Erziehung von Akkumulatoren-Unterstationen in St. Pauli, Sophienstrasse, und in St. Georg, Siegfriedstrasse, vollendet. Am Schlusse des ersten Betriebjahres waren angeschlossen in der inneren Stadt 589 Konsumenten mit 15.304 A. (April 1894) und in St. Pauli 71 Konsumenten mit 2240 A. in St. Georg 53 Konsumenten mit 180 A. Die Abgabe an elektrischem Strom für Strassenbahnzwecke betrug im Juni 1895 279.860 Kilowattstunden (April 1894 23.244). Einen erheblichen Zuwachs an Stromlieferung wird im kommenden Betriebsjahre die Ausdehnung des Strassenbahnbetriebes bringen, einerseits durch Umgründung der Plattenbahnbetriebs auf weiteren Linien der Hamburger Strassenbahn-Gesellschaft, andererseits durch Einführung des elektrischen Betriebes seitens der Hamburg-Altonaer Pferdebahn-Gesellschaft und der Hamburg-Altonaer Triambahn-Gesellschaft. Die Gesamtannahmen der Gesellschaft betragen 2927 M., wovon die Betriebskosten 448.567 M. die Abschreibungskosten 224.410 M. betragen, so dass netto 119.645 M. verbleiben. Die Aktionäre erhalten 3% Dividende. Das Aktienkapital beträgt 3 Mill. M. mit 6 Mill. M. Einzahlung.

Die neue Gesellschaft hat eine Kapitalbeschaffung von weiteren 6 Mill. M. erforderlich, zu deren Deckung die Gesellschaft 4 Mill. M. Obligationen und 2 Mill. M. neue Aktien ausgeben will.

Schluss der Redaktion: 11. December 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)
Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Oskar Kapp und Jos. K. Wast.
Redaktion nur in Berlin, N. 24. Monbijouplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erschient — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem bisher
in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* —
in wöchentlichen Heften und beruht, unter
Ausschluss von dem hervorstechendsten Fachblatt, aber alle
das Gesamtgebiet der angewandten Elektrotechnik be-
treffenden Verkömmissen und Fragen, in Original-
berichten, Rundschauen, Korrespondenzen aus den
Mitteipunkten der Wissenschaft, der Technik und des
Verkehrs, in Anzeigen aus den in Betracht kommenden
fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.
ORIGINAL-ARTIKEL werden gut honorirt und wie
alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen
selbst mit der Abnahme von 20 — 10 25 — bei
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24. Monbijouplatz 3.
Preisprospektnummer: III, 189.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-
Preliste No. 2099) oder auch von der unterzeichneten
Verlagsanstalt nach untenstehenden Adressen
direkt bezogen werden.
ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlags-
anstalt, sowie von allen solchen Anzeigengeschäften
selbst mit der Abnahme von 20 Fr. für die gesonderte Petitzeile an-
genommen.
Bei 6 13 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10100 10105 10110 10115 10120 10125 10130 10135 10140 10145 10150 10155 10160 10165 10170 10175 10180 10185 10190 10195 10200 10205 10210 10215 10220 10225 10230 10235 10240 10245 10250 10255 10260 10265 10270 10275 10280 10285 10290 10295 10300 10305 10310 10315 10320 10325 10330 10335 10340 10345 10350 10355 10360 10365 10370 10375 10380 10385 10390 10395 10400 10405 10410 10415 10420 10425 10430 10435 10440 10445 10450 10455 10460 10465 10470 10475 10480 10485 10490 10495 10500 10505 10510 10515 10520 10525 10530 10535 10540 10545 10550 10555 10560 10565 10570 10575 10580 10585 10590 10595 10600 10605 10610 10615 10620 10625 10630 10635 10640 10645 10650 10655 10660 10665 10670 10675 10680 10685 10690 10695 10700 10705 10710 10715 10720 10725 10730 10735 10740 10745 10750 10755 10760 10765 10770 10775 10780 10785 10790 10795 10800 10805 10810 10815 10820 10825 10830 10835 10840 10845 10850 10855 10860 10865 10870 10875 10880 10885 10890 10895 10900 10905 10910 10915 10920 10925 10930 10935 10940 10945 10950 10955 10960 10965 10970 10975 10980 10985 10990 10995 11000 11005 11010 11015 11020 11025 11030 11035 11040 11045 11050 11055 11060 11065 11070 11075 11080 11085 11090 11095 11100 11105 11110 11115 11120 11125 11130 11135 11140 11145 11150 11155 11160 11165 11170 11175 11180 11185 11190 11195 11200 11205 11210 11215 11220 11225 11230 11235 11240 11245 11250 11255 11260 11265 11270 11275 11280 11285 11290 11295 11300 11305 11310 11315 11320 11325 11330 11335 11340 11345 11350 11355 11360 11365 11370 11375 11380 11385 11390 11395 11400 11405 11410 11415 11420 11425 11430 11435 11440 11445 11450 11455 11460 11465 11470 11475 11480 11485 11490 11495 11500 11505 11510 11515 11520 1

nehmen kann, als der Magnetisirung und den Leerlaufverlusten entspricht. Wenn man hierbei die Primärspannung e_1 regelt, bis ein zwischen den Klemmen der einen Sekundärpulenhälfte angebrachter Spannungsmesser der halben Windungszahl

$$\frac{1}{2} n_2 \text{ entsprechend } \frac{1}{2} e_1 V \text{ anzeigt, dann wird im Eisenkern eine der Relation}$$

$$\frac{1}{2} e_2 = \frac{2\pi \sim B \cdot s \cdot n_2}{\gamma} \cdot 10^{-8} \quad (1)$$

entsprechende maximale Induktion B auftreten, wo \sim die Periodenzahl pro Sekunde und s der Eisenquerschnitt in cm^2 bedeutet.

Gesetzt aber, die gegeneinander geschalteten Theile der Sekundärwicklung wären nicht von ganz gleicher Windungszahl, dann werden sich ihre inducirten elektromotorischen Kräfte auch nicht vollständig aufheben, sondern ihre Differenz wird in der ganz geschlossenen Sekundärwicklung einen Strom hervorbringen. Es sei im grösseren Theile die Windungszahl

$$\left. \begin{aligned} n_2'' &= \frac{n_2}{2} + p \\ n_2' &= \frac{n_2}{2} - p \end{aligned} \right\} \dots \dots (2)$$

sodass naturgemäss

$$n_2'' + n_2' = n_2 \quad \dots \dots (3)$$

Dann wird dem Uebergewicht von $2p$ Windungen entsprechend eine Differenz von $2p \frac{e_2}{n_2}$ als wirksame EMK auftreten, und in der Sekundärwicklung einen Strom von der Grösse $\frac{2p e_2}{r_2}$ hervorbringen.

Wenn wir also einen Strom von gegebener Grösse i_2 haben wollen, brauchen wir nur p so zu wählen, dass die Bedingung

$$i_2 = \frac{2p e_2}{r_2} \quad \dots \dots (4)$$

erfüllt sei. Letztere kann in Folge (2) und (1) noch in die Form

$$r_2 i_2 = (n_2'' - n_2') \frac{e_1}{n_2} = (n_2'' - n_2') \frac{2\pi \sim B \cdot s \cdot 10^{-8}}{\gamma} \quad (5)$$

gebracht werden, woraus mit Hilfe von (3) die Windungszahl des überriegenden Theiles

$$n_2'' = \frac{n_2}{2} + \frac{r_2 i_2 \cdot 10^8}{8,88 \sim B \cdot s} \quad \dots \dots (6)$$

und endlich nach (2) die Zahl p

$$p = \frac{r_2 i_2 \cdot 10^8}{8,88 \sim B \cdot s} \quad \dots \dots (7)$$

sich ergibt.

Nachdem wir somit die primäre Klemmenspannung so reguliren, dass der zwischen $\frac{n_2}{2}$ Windungen des n_2'' -Theiles beständig angebrachte Spannungsmesser die der Belastung i_2 entsprechende Klemmenspannung e_2' angebe, der als inducirte EMK (Leerlaufspannung) die Grösse e_2 zukommt, und nachdem wir zum grösseren Theil n_2'' der Sekundärwicklung von dem kleineren entgegen geschalteten Theile n_2' so viel Windungen p zuechalten, bis der in die kurzgeschlossene Sekundärwicklung eingeleitete Strommesser die verlangte Stromstärke i_2 anzeigt, so können wir zweier Dinge sicher sein, erstens, dass der Eisenkern dieselbe

magnetische Induktion erfährt, als während der Belastung, wie dies aus (1) erhellt, mithin die Eisenverluste auch dieselben sind, wie bei Belastung, und zweitens, dass der sekundäre Kupferverlust $r_2 i_2$ auch derselbe ist, wie bei der Belastung i_2 des ursprünglichen Transformators.

Es erübrigt also nur noch zu untersuchen, wie sich dem gegenüber die Verhältnisse in der Primärwicklung gestalten. Wenn wir an der Primärspeule nichts ändern würden, während wir in der Sekundärspeule auf angegebene Weise einen Strom i_2 hervorbringen, so würden wir in ersterem einen Strom i_1' vorfinden, der bedeutend kleiner wäre als der Primärstrom i_1 des ursprünglichen Transformators bei der Belastung i_2 . Dies geht daraus hervor, dass wir das

Uebersetzungsverhältnis n_1 nach $\frac{n_1}{2p}$ abgeändert haben. Nun bilden die Amperewindungen der Primär- und der Sekundärspeule $n_1 i_1$ und $n_2 i_2$ mit jenen des Leerlaufes $n_1 i_0$ (5) bei graphischer Darstellung die Seiten eines stumpfwinkligen Dreiecks. Nach der erwähnten Abänderung gehen diese Werthe in folgende über: (3) $n_1 i_1'$, $2p i_2$ und $n_1 i_0$. Damit wir also erreichen, dass $i_1' = i_1$ werde, d. h. dass in dem abgeänderten Transformator nicht nur die Eisen- und sekundäre Kupferverluste, sondern auch der primäre Kupferverlust derselbe bleibe, wie im ursprünglichen Transformator bei der Belastung i_2 , brauchen wir nur ähnlich vorzugehen, wie wir es für die Sekundärspeule gethan haben. Wir brauchen nämlich nur eine Anzahl n_1' Windungen in induktiver Hinsicht so zu paralysiren, dass das Uebersetzungsverhältnis in beiden Fällen dasselbe bleibt, d. h. dass

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{n_1' - n_1'}{n_2' - n_2'} \quad \dots \dots (10)$$

besteht. Andererseits ist naturgemäss:

$$n_1 = n_1' + n_1' \quad \dots \dots (11)$$

mit aus diesen beiden Gleichungen mit Hilfe von (2) ergibt sich:

$$\left. \begin{aligned} n_1'' &= \frac{n_1}{2} + \frac{n_1}{2p} \\ n_1' &= \frac{n_1}{2} - \frac{n_1}{2p} \end{aligned} \right\} \dots \dots (12)$$

Nach dieser zweiten Abänderung des Transformators bleibt die sekundäre Amperewindungszahl, wie vorher, $2p i_2$, hingegen jene des Leerlaufes wird $2p n_1 i_0$ und jene der Primärspeule bildet die dritte Seite des so gebildeten Dreiecks. Nun liegen aber bei einem Transformator mit geschlossenem Eisenkern die Phasenverschiebungsverhältnisse derart, dass der Leerlaufstrom i_0 mit dem Sekundärstrom i_2 einen von 180° nur wenig abweichenden stumpfen Winkel einschliesst. Wir begeben also einen ganz vernachlässigbaren Fehler, wenn wir annehmen, dass unser Dreieck mit jenem, das mit den Werthen (8) gebildet wird, in Folge Proportionalität zweier Seiten und Gleichheit des von ihnen eingeschlossenen Winkels ähnlich ist. Hieraus folgt, dass die dritten Seiten auch proportional sind, dass also die primäre Amperewindungszahl im modificirten Transformator $2p n_1 i_1$ zum Werdien hat.

Wir sehen also, dass wir mit Hilfe eines Spannungs- und eines Strommessers, wie auch einiger Spulenschaltungen, im Stande sind, einen Transformator so umzugestalten, dass die darin bei Kurzschluss verbrauchte Energie gleich ist jener, welche im ursprünglichen Apparat bei gegebener

Belastung in Form von Totalverlust in Wärme umgewandelt wird. Thatestlich arbeitet das Eisen in beiden Fällen mit derselben magnetischen Induktion und die Spulen sind in beiden Fällen von denselben Strömen durchflossen. Mithin giebt ein in den Primärstromkreis geschaltetes Wattmeter durch direkte Ableitung die Totalverluste des Transformators an, und zwar sowohl in kaltem, als auch nach gewisser Zeit in warmem Zustande desselben und für welche Belastung immer. Trotzdem wir also nur über soviel Energie verfügen, als den Totalverlust entspricht, können wir den Transformator vollständig ausprobiren und seine Wirkungsgradkurve bestimmen.

Die elektrische Ausstellung in Karlsruhe.

Von J. Teichmüller.

(Fortsetzung von S. 774.)

III. Der Motor ist an der Arbeitsmaschine befestigt und arbeitet durch Zahn- oder Reibungsräder auf ein Vorgelege, von dem die Arbeit durch Riemen weitergeleitet wird. Von dieser Art der kinematischen Verketung sollen zwei Beispiele ausgestellter Maschinen erwähnt werden.

Das eine bildet eine kleine Drehbank der deutsch-amerikanischen Maschinenfabrik von Fiesch & Stein in Frankfurt a. M., die durch einen Motor von Lahmeyer & Co. getrieben wurde. Auf der Rückseite der Drehbank, nur wenige Centimeter über dem Boden, ist eine Welle angebracht, auf der der Elektromotor mit dem Joche seines Magnetgestelles befestigt ist. Wird diese Welle gedreht — was durch einen an der rechten Seite über den Arbeitstisch der Drehbank hinausragenden Hebel bequem geschehen kann — so wird der Motor mitbewegt und zwar so, dass ein auf der Ankerwelle angebrachtes kleines, aus Lederseilen zusammengesetztes Reibungsrad gegen ein grosses Rad von etwa $\frac{1}{2}$ m Durchmesser gepresst wird. Letzteres ist mit dem Stufenrade für den Schmirbel verbunden. Der Hebel wird durch einen an dem Handgriffe befestigten federnden Sperrhebel festgestellt. Das Uebersetzungsverhältnis ist ungefähr 1:10.

Das zweite Beispiel hatten J.G. Weisser Söhne in St. Georgen im Schwarzwald in Verbindung mit Schuecker in einer grösseren Bohrmaschine vorgeführt. Die Art des Antriebs (Zahnräder und Stufensechse) ist aus der Abbildung Fig. 1 ohne weiteres zu erkennen.

IV. Der Motor ist an der Arbeitsmaschine direkt befestigt, auf welche die Motorleistung durch Riemen übertragen wird. Eine der glücklichsten Lösungen hat die Aufgabe, Arbeitsmaschinen durch Elektromotoren einzeln zu betreiben, zweifellos durch die pendelnde Aufhängung des Motors gefunden, welche zum ersten Male in dem Vortrage des Herrn Richter im Elektrotechnischen Verein in Berlin (vergl. „ETZ“ 1893, S. 141 ff.) beschrieben wurde. Diese Antriebsweise ermöglicht eine gedrungene Konstruktion, leicht regulirbare Anspannung des Riemens und stellt ausserdem, nach der während jenes Vortrages gebräuchelten Ausdrucksweise, ein Sicherheitsventil für den Motor dar, insofern bei Ueberanstrengung der Arbeitsmaschine und bei zum Stillstand der Riemen gleitet und der Anker vor Durchbreiten geschützt wird. Maschinen mit dieser Antriebsweise waren auch auf der Ausstellung in grösserer Zahl vertreten.

Die Elsassische Maschinenbau-
gesellschaft in Grafenstaden hatte bei den
meisten der von ihr ausgestellten Maschinen

schinen. Fig. 2 stellt eine Horizontalfräs-
maschine dar, die besonders für Anwendung
in dem Kleingewerbe bestimmt ist. Der

menspannung durch Drehung einer (in der
Figur deutlich erkennbaren) Schraube be-
liebig eingestellt werden kann. Dieselbe
Einrichtung ist bei der freistehenden Bohr-
maschine (Fig. 4) und der Schleifmaschine
(Fig. 8) getroffen. Die Riemen-
spannung braucht bei diesen Maschinen nur sehr
gering zu sein, weil der angewendete Riemen
kollförmigen Querschnitt hat und in passend
ausgedrehten Nuten läuft. Der für die
Bohrmaschine, welche für Löcher von bis
15 mm Durchmesser und 120 mm Tiefe
bestimmt ist, verwendete Motor leistet 0,8 PS
bei 1200 U. p. M. und der Motor der
Schleifmaschine 1 PS bei 1600 U. p. M.
Sämtliche Motoren sind von Schuckert
geliefert.

Ausser diesen Firmen hatten die Firmen
Krummrein & Katz und C. & E. Fein
in Stuttgart die pendelnde Anhängung des
Motors an der Maschine bei einer Hobel-
messerschleifmaschine, Fig. 5, und einer
Universalholzbearbeitungsmaschine, Fig. 6,
angewendet. Bei beiden Maschinen ist
das Maass der Riemen-
spannung wie oben
durch Hebung oder Senkung des Motors
mit Hilfe einer Schraube verstellbar.
Der Motor ruht aber nicht direkt auf der
Schraube, sondern auf einer mit dieser in
Verbindung stehenden kräftigen Spiralfeder.

Von den Maschinen, die mit Riemenan-
trieb, aber ohne pendelnd aufgehängten
Motor, ausgeführt waren, sollen die Näh-
maschinen der Firma Janker & Rnh in
Karlsruhe, als für den Hausgebrauch besonders
interessante Ausstellungsobjekte erwähnt
werden. Der kleine Schuckert'sche Motor
war auf die Welle der grösseren Stufen-
scheibe aufgesetzt und konnte durch den-
selben Tritt, der bei Fussbetrieb die Be-

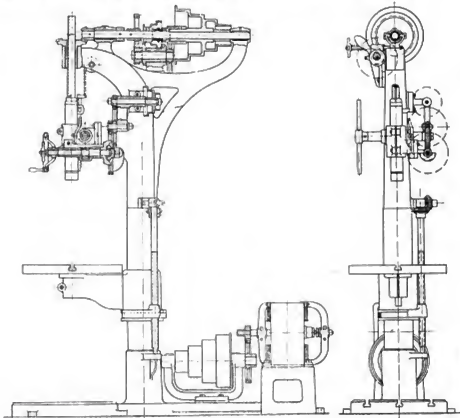


Fig. 1



Fig. 2

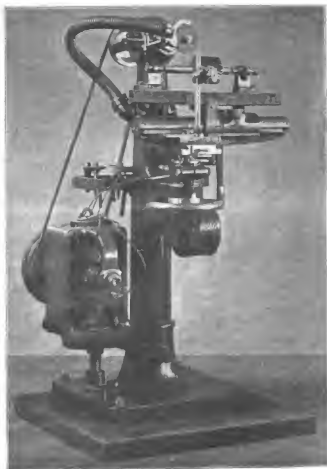


Fig. 8

den Motor pendelnd aufgehängt. Die fol-
genden drei Abbildungen zeigen diese Ma-

Motor von 1,5 PS und 1800 U. p. M. ist
so aufgehängt, dass das Maass der Rie-

wegung einleitet, bequem aus- und ein-
schaltet werden.



Fig. 4



Fig. 5

V. Einzelantrieb mit Riemenübertragung, mit getrennter Anstellung von Motor und Arbeitmaschine. Man

kann nicht erwarten, von dieser Anordnung, die nichts Bemerkenswerthes zu bieten scheint, viel Neues zu erfahren. Dennoch bot

die Ausstellung einige Beispiele dieser Maschinenkombination, die deshalb nicht ohne Interesse sind, weil sie als ein weiterer Beweis von der Anschlagbarkeit des Elektromotors an die jeweiligen Bedürfnisse gelten können.

Ein solches Beispiel war in einer Bandsäge von Krummrein & Katz in Stuttgart gegeben. Bei dieser Maschine war der Motor, um Raum zu sparen, unterirdisch aufgestellt, womit indirekt ein Zeugnis von der Bedürfnislosigkeit des Elektromotors in Bezug auf Wartung vor dem Ausstellungsbesucher abgelegt war. Am Boden einer neben der Bandsäge gemauerten Grube ist eine Fundamentplatte montiert, welche die Lager für den pendelnd aufgehängten Motor enthält. Der Motor hängt, wie die anderen, mit seiner Riemenscheibe im Antriebsriemen der Maschine.

Auf demselben Anstellungsplatze stand eine Tischfräse von Krummrein & Katz mit senkrechter Welle. Der zugehörige 4-pferdige Motor von Fein hat ebenfalls eine senkrechte Welle, er ist in Fig. 7 abgebildet.

Ein Schneckert'scher Zweiphasenmotor trieb mit Riemen eine Rotationspresse von Albert & Co. in Frankenthal i. d. Pfalz und war dadurch bemerkenswerth, dass er gleichzeitig zwei verschiedene Geschwindigkeiten abzunehmen gestattet, einmal die des Ankers und dann die durch ein auf dem Motor selbst befindliches Zahnradgetriebe verminderte Geschwindigkeit.

Eine ähnliche von C. & E. Fein angestellte Konstruktion ist in Fig. 8 wieder gegeben.

Ein interessantes Deckenvorgelege, das zum Antriebe einer Leitspindeldrehbank der Maschinenfabrik Lorenz in Ettlingen diente, hatte die Maschinenfabrik Esslingen ausgestellt. Die Anordnung stellt sich, von unten gesehen, etwa in den Formen der in Fig. 9 wiedergegebenen Skizze dar. Auf der Ankerwelle ist eine ebene Scheibe mit zwei konzentrischen vorstehenden Ringen angebracht. Diese Ringe können durch Hebelung zwei kleine Räder treiben, die auf einer senkrecht zur Ankerachse gelegenen Achse, in axialer Richtung verschiebbar, befestigt sind, und zwar kommt von diesen Rädern entweder das eine in Berührung mit dem inneren Ringe, oder das andere mit dem äusseren Ringe an einem dem ersten Berührungspunkte diametral gegenüberliegenden Punkte, je nachdem die Räder durch einen von der Arbeitsstelle aus zu handhabenden Hebel eingestellt werden. Aus der Skizze geht hervor, dass sich die Schnecke und das Schneckenrad und mit ihm die Stufenscheiben in den beiden Fällen in verschiedene Richtung drehen, und zwar ist die Geschwindigkeit in der einen Richtung grösser als in der anderen. Die langsamere Drehung entspricht dem Hingang beim Schneiden eines Gewindes auf der Drehbank, die schnellere dem Rückgang. Der Motor kann natürlich durch den Dreher vom Arbeitsplatze aus ein- und ausgerückt werden.

VI. Der Motor ist mit einer Transmissionswelle direkt gekuppelt. Diese Antriebsweise, welche als letzte Stufe vor dem Gruppenantrieb in der gewöhnlichen Form gelten kann, soll hier nur deshalb erwähnt werden, weil sie auf der Ausstellung in einem Beispiele grösseren Umfangs ausgeführt war, und zwar von der Maschinenfabrik Esslingen, welche einige Holzbearbeitungsmaschinen der Firma Kölle & Pflüger in Esslingen auf diese Weise antrieb. Der Anker des Motors war also direkt auf die Transmissionswelle aufgesetzt. Der nach dem Manchesterstyp gebaute Motor von 5 PS machte 1000 U. p. M.

VII. Gruppenantrieb. Der gewöhnliche Gruppenantrieb, bei dem der Motor durch Riemenübertragung auf eine Transmission arbeitet, war auf der Ausstellung —

chronismus erreicht, so wird — nach dem Beispiele der Maschinenfabrik Oerlikon — gegen die Riemenscheibe des Motors eine zweite, lose Scheibe, die den Antriebsriemen

wird von sachkundiger Seite dadurch begründet, dass eine Anzahl grosser Fabriken aus der Stadt nach den Vororten verlegt worden ist, und dass im Zusammenhang

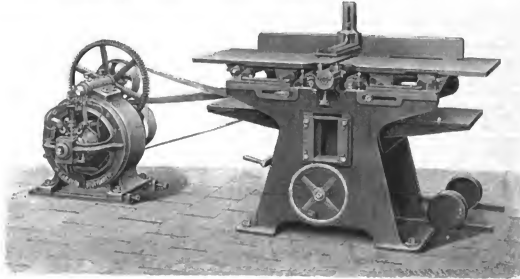


Fig. 6



Fig. 7

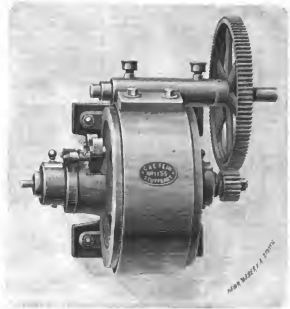


Fig. 8

und das ist sehr bezeichnend für dieseibe — nur sehr wenig vertreten.

Eine grössere Anlage dieser Art hatte die Maschinenfabrik Lorenz in Ettlingen ausgestellt. Der Antriebsmotor war ein Gleichstrommotor von Lahmeyer. Ferner ist eine Gruppe von Misch- und Knetmaschinen von Werner & Pfleiderer in Cannstatt, getrieben von einem Drehstrommotor der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, zu nennen.

Die Gruppe von Fleischbearbeitungsmaschinen von R. Karges in Braunschweig ist schon erwähnt worden. Der fünfperdige Antriebsmotor von Schuckert war der einzige Einphasenmotor, der auf der Ausstellung im Betriebe vorgeführt wurde. Die Inbetriebsetzung geschah beim Leerlauf unter Verwendung einer Kunstphase. Der Motor läuft zunächst ganz leer an; ist der Syn-

trägt, gepresst; und dieser Riemen wird, sobald die beiden Scheiben durch den Druck vollständig gekuppelt sind, mit einer Gabel auf die Motorscheibe übergeführt, worauf die lose Scheibe wieder losgekuppelt wird. Drosselspule und Widerstand der Kunstphase werden schon vorher ausgeschaltet. Sämtliche Schaltungen werden durch einfache Drehung eines einzigen Hebels vollzogen.

(Fortsetzung folgt.)

Die bisherige und die voraussichtliche zukünftige Entwicklung der Stadtferseneinrichtung in Berlin.

Von Oberpostsrath Ed. Landrath in Berlin.

(Schluss von S. 807.)

Die auffällige Thatsache des Rückganges in der Zunahme der Berliner Bevölkerung

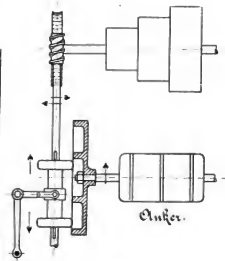


Fig. 9

damit die Übersiedlung des zahlreichen Personals dieser Fabriken, namentlich der Arbeiter, nach den fraglichen Vororten stattgefunden hat. Dazu kommt, dass die letzteren mit ihren billigeren Mieten und angenehmeren Wohnungsverhältnissen, sowie infolge der wachsenden Erleichterungen des Personenverkehrs, die durch den Zonen-tarif, die Wanneseebahn etc. geboten werden, die hauptstädtische Bevölkerung in stetig steigendem Umfang an sich heranziehen.

In der That ist die Bevölkerung in den Vororten in sehr beträchtlicher Weise zugenommen. Während sich die Bevölkerung Berlins zwischen den letzten beiden Volks-zählungen, also in den fünf Jahren von 1. December 1885 bis 1890 um 20% vermehrte, wuchs Charlotteburg um 81,4, Schöneberg um 80,9, Kixdorf um 16,8, Treptow am 51,1, Tempelhof um 49,0, Wilmersdorf um 42,8, Friedenau um 97,0 und Schmarzowdorf sogar um 112,2%.

Diese Anwachsenden nach Westen und Südwesten dürfte, soweit sie überhaupt eine Folge der Berliner Auswanderung ist, weniger die Arbeitenden als die besser situierten Klassen betreffen, die für die Beschäftigung an der Stadtfernsprech-einrichtung im Wesentlichen in Betracht kommen. Aber auch die östlichen und nördlichen Vororte sind stark angewachsen: Liehtenberg um 44,8, Straußal um 71,2, Rummelsburg um 80,3, Paankow um 38,8 und Weissenow sogar um 132,7%. Schon bei der letzten Volkszählung besetzte sich die Bevölkerung Berlins mit dem vor-maligen weiteren Polizeibezirk (in etwa einmüligem Umkreis von Mittelpunkt der Stadt aus) auf 1 847 314 Einwohner.

Inzwischen hat in Charlottenburg die Bevölkerung die Zahl von 120 000 nahezu erreicht, während die übrigen Gemeinden, von denen neuere Angaben über die Bevölkerungszahl nicht bekannt sind, ebenfalls sehr bedeutend zugenommen haben.

Das starke Anwachsen der Vororte ist im Wesentlichen zweifellos eine Folge der Entwicklung Berlins, sodass diese Veränderungen, obgleich sie sich ansehnlich des Weichbildes vollzogen haben und noch weiter vollziehen, bei der Erörterung des vorliegenden Themas nicht ausser Betracht gelassen werden können, und zwar um so weniger, als die hiernach zu erwartende Entwicklung der Stadtfernsprech-einrichtung als eine besonders glückliche zu bezeichnen ist, da der Ausbau der Betriebsmittel an der Peripherie der Stadt sich mit ungleich geringeren Aufwendungen bewirken lässt wie im Innern, wo die Verhältnisse im Hinblick auf die festliegenden Vermittelungsanstalten und Kabel-Auführungspunkte erheblich schwieriger sind.

Als Ursache für die ausserordentliche Entwicklung der Vororte ist bereits auf die verbesserten Verkehrsbeziehungen hingewiesen worden. In der That liegt der grösste wirtschaftliche und soziale Segen, welchen die Stadtbahn neben sonstigen materiellen und ideellen Vorteilen der Reichshauptstadt gebracht hat, zweifellos darin, dass sie — die Stadtbahn — von der Bevölkerung in zunehmendem Maasse dem Bedürfnis des Ausenwohnens und Innenarbeits nutzbar gemacht wird. Diese Vorteile hätten jedoch lange nicht in dem angeführten Maasse erzielt werden können, wenn dabei nicht der unersetzbare Fernsprecher die wirksamste Hilfe geleistet hätte.

Die Verlegung von Fabriken aus der Stadt nach den Vororten war nach den übereinstimmenden Versicherungen von verschiedenen beteiligten Personen geradezu unansführbar gewesen, wenn nicht der Fernsprecher die Möglichkeit zu ummühen, von den Naehtheil der Entfernung angleichenden mündlichen Verkehr zwischen den

Fabrikationsstätten in den Vororten und den Geschäftsräumen, die notwendig in der Stadt verbleiben müssen, gäbe. Achtliche Verhältnisse liegen für eine grosse Zahl von sonstigen Geschäftsläuten vor, die im Uebrigen auch in der Auswahl ihrer Wohnungen innerhalb der Stadt nicht mehr in dem Maasse wie früher beschränkt werden, da der Fernsprecher auch hier über die Naehtheile, die durch die Entfernung zwischen Wohnung und Geschäftlokal entstehen, hinweghilft.

Diesem Umstand dürfte daher die sprunghafte Entwicklung des Westens der Stadt im Wesentlichen mit zuzuschreiben sein.

Was nun die in Zukunft zu erwartende Vermehrung der Fernsprechanschlüsse betrifft, so ergibt sich aus der Uebersicht E auf Seite 806, dass der reine Zuwachs der Stadtfernsprech-einrichtung in Berlin, der im Jahr 1880 sich auf 2655 Sprechstellen bezifferte, im Jahr 1894 auf 1632 Sprechstellen zurückgegangen ist. Die Verminderung im Zuwachs während der in Frage kommenden fünf Jahre beträgt daher 1123 oder im Jahresdurchschnitt 225 Sprechstellen. Bei einer zukünftigen gleichen Verminderung des reinen Zuwachses würde dieser im Jahr 1901 gleich Null werden und die Vermehrung der Sprechstellen bis dahin 4407 betragen. Da am Ende des Jahres 1894 22 481 Sprechstellen sich im Betrieb befanden, so würden für das Jahr 1901, also in 7 Jahren, als höchste Zahl 29 948 Sprechstellen zu erwarten sein. Bei diesem Zuwachs muss sich eine Vermehrung der Bevölkerung, wie sie in den in Betracht kommenden fünf Jahren stattgefunden hat, bereits geltend gemacht haben. Da sich die Bevölkerung in diesen Jahren um 19 488 und im Jahresdurchschnitt um rund 39 700 Seelen vermehrt hat, entspricht der berechnete Zugang in der Zahl der Sprechstellen einem Zugang in der Bevölkerung von 39 700 \times 7 = 277 900 oder rund 278 000 Seelen. Die Einwohnerzahl, welche sich Ende 1894 auf rund 1 724 500 gestellt hat, könnte daher bis zum Jahr 1901 entsprechend dem Zugang von Sprechstellen auf 2 002 500 anwachsen.

Allerdings sind die Erwerbsverhältnisse im Jahr 1894 recht ungünstig gewesen, was naturgemäss auch den Zuwachs an Anschlüssen beeinflusst haben muss. Einerseits sieht sich der Geschäftsmann veranlassen, alle Mittel in Anwendung zu bringen, die ihm den Wettbewerb erleichtern. Hierzu gehört in erster Linie die Beschaffung eines Fernsprechanschlusses. Andererseits machen Viele aber auch bald die Wahrnehmung, dass der erhoffte Vortheil sich nicht einstellt; sie kündigen ihre Anschlüsse. Unter den vorliegenden ungünstigen Verhältnissen spricht somit die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Abgang an Sprechstellen im Jahr 1894 ein aussergewöhnlich hoher gewesen ist.

Werden daher die Angaben in der Uebersicht für 1894 ausser Betracht gelassen, dann ergibt sich für die alldau in Betracht kommenden 4 Jahre eine durchschnittliche Verminderung im Zuwachs von 174 Sprechstellen, so dass bei einer zukünftigen gleichen Verminderung der Zuwachs erst im Jahr 1904 gleich Null werden würde. Die für dieses Jahr zu erwartende Zahl von 31 961 oder rund 32 000 Sprechstellen würde nach der Entwicklung, wie sie bis einschliesslich 1893 stattgefunden hat, die höchste überhaupt erreichbare darstellen. Bis zu der gleichen Zeit könnte die Bevölkerungszahl, entsprechend dem Zugang bis 1893, auf 2 147 100 anwachsen. Thatsächlich wird eine derartige Zunahme der Bevölkerung aber infolge der Abnahme im Zuwachs weder in dem einen noch in dem

anderen Fall eintreten, so dass die berechneten Meistzahlen von rund 27 000 oder 33 000 Sprechstellen voraussichtlich erst nach den Jahren 1901 oder 1904 erreicht werden würden.

Eine Bestätigung findet diese Schlussfolgerung durch die Angaben in den Spalten 8, 9 und 10 der Uebersicht E. Wie aus der Spalte 8 zu erkennen ist, hat der procentuale Zuwachs an Fernsprechanschlüssen gegenüber dem procentualen Zuwachs der Bevölkerung ständig, und zwar in erheblicher Weise abgenommen. Diese Abnahme beträgt für die letzten fünf Jahre 50%, und, wenn man 1894 ausser Betracht lässt, immer noch nahezu 36%. Aus dieser Thatsache lässt sich entnehmen, dass der Zugang an Fernsprechstellen in erheblich geringerer und stetig sich minderndem Verhältnisse anwächst wie der Zugang in der Bevölkerung, und dass somit die vorstehend ermittelte Meistzahl an Fernsprechstellen erst längere Zeit nach dem Jahr 1901 bzw. 1904 erreicht werden wird.

Die Angaben in der Spalte 9 der Uebersicht E stimmen hiermit insoweit überein, als sie erkennen lassen, dass die Zahl der Einwohner, die auf einen Anschluss entfällt, nur noch wenig abnimmt (5% im Jahr 1894 gegen 21% im Jahr 1888), dass also der Sättigungszustand nahezu erreicht ist. Da am Ende des Jahres 1894 77 Einwohner auf einen Anschluss kamen, so wird es auch im Hinblick auf frühere Erörterungen kaum ein Fehlgriff sein, wenn angenommen wird, dass der Sättigungszustand erreicht ist, wenn auf jeden Fernsprechanschluss 75 Einwohner entfallen.

Die Fläche des Weichbildes von Berlin, welche zur Bebauung herangezogen werden kann, beträgt rund 5881 ha, während in den gegenwärtig bereits vollkommen bebauten Radialsystemen der Kanalisation etwa vier Personen auf das A entfallen. Wird nun, wie es bei der Berechnung des Umfangs der Wasserwerke am Müggelsee geschehen ist, angenommen, dass auf das A 4,3 Personen entfallen, so ergibt sich für das vollständig angebaute Berlin eine höchste Bevölkerungsziffer von 2,5 Millionen Seelen.

Die höchste, in Zukunft zu erwartende Zahl an Fernsprechanschläüssen würde sich hiernach auf $\frac{2500000}{75} =$ rund 33 000 berechnen, was mit der Meistzahl, die nach der Entwicklung, wie sie bis einschliesslich 1893 thatsächlich stattgefunden hat, vorstehend ermittelt worden ist, genau übereinstimmt.

Die Zahl 33 000 weicht verhältnissmässig wenig von der für eine gleichbleibende Bevölkerungszahl berechneten ab. Es darf daher geschlossen werden, dass die den früheren Schlussfolgerungen zum Grunde gelegten Annahmen, namentlich also auch diejenige, nach welcher im Allgemeinen nur für solche Wohnungsinhaber, die mehr als 1500 M Miete zu bezahlen im Stande sind, ein Bedürfnis zur Benutzung von Fernsprechstellen anzuerkennen ist, ein hohes Maasse von Wahrscheinlichkeit für ihre Richtigkeit haben und jedenfalls nicht zu ungünstig gegriffen sind.

Da nun die Vermittelungsanstalt I (Frauensichstrasse) mit 5000 die Vermittelungsanstalt III (Oranienburgerstrasse) mit 400 die Vermittelungsanstalt IV (Prinzessinnenstrasse) mit 380 die Vermittelungsanstalt V (Königsstrasse) mit 1400 die Vermittelungsanstalt VI (Lützowstrasse) mit 600

die Vermittlungsanstalt VII (Blau- knefeldstrasse) mit	5 000
diese Vermittlungsanstalten zusam- men also mit	24 200
Klappen für Theilnehmer ausgestellt sind, und die neue Vermittlungs- anstalt II (Moabit) in Zukunft	5 000
erhalten wird, ausserdem aber auch die technische Einrichtung der Vermittlungsanstalt III noch eine Erweiterung um	1 000
und diejenige der Vermittlungsan- stalt IV auch eine solche um	1 200
Klappen zulassen, so können in den technischen Einrichtungen	

der hiesigen Vermittlungsanstalten 31 400 Klappen für Theilnehmer zur Verfügung gestellt werden, so dass dem zu erwartenden Metallbedürfniss annähernd genügt sein würde. Für die aller Wahrscheinlichkeit nach nur geringe Zahl der fehlenden Klappen würden die an der Peripherie der Stadt bereits vorhandenen Vermittlungsanstalten in der angieblichsten Weise nutzbar gemacht werden können.

Wie ausdrücklich bemerkt werden muss, gelten die letzten Ausführungen nur für die Entwicklung der gesamten Stadt innerhalb des Weichbildes, nicht aber auch für die einzelnen Stadttheile. In diesen finden eingezeichnete Veränderungen der verschiedensten Art statt. So hat sich z. B. herausgestellt, dass namentlich in der inneren Stadt mehrere Gemeindeschulen überflüssig werden, weil nicht mehr die genügende Zahl von Schülern zu ihrem Bau schon vorhanden ist. Dieser Umstand ist für die eigenthümlichen Verschiebungen der Bevölkerungsmasse im Inneren der Stadt zurückzuführen, die dadurch verursacht wird, dass in dem sich herausbildenden Geschäftszentrum fortgesetzt eine Verminderung in der Zahl der Grundstücke stattfindet, indem vielfach zwei oder mehr Grundstücke bei dem Umbau ihrer Baulichkeiten im Interesse einer besseren Verwerthung zu einem Grundstücken mit einheitlicher Bebauung zusammengelegt werden. Ausserdem entzieht auch der Durchbruch und die Verbreiterung von Strassen bisher besetzte Grundstücke ihrer Bestimmung. Infolge dieser Umstände und der Erbauung von grossen Gasthöfen, Bierpalästen, Cafés, sogenannten Kaufhäusern und dergl., hat in den letzten Jahren z. B. die Dorotheestadt etwa 20 000, der Friedrichswerder etwa 12 000 Seelen verloren. In noch viel grösserem Maasse gilt Aehnliches von der Friedrichstadt, von der Friedrich-Wilhelmstadt und von Alt-Berlin. Auch in den Aussendistrikten ist infolge der Errichtung von Eisenbahnen und Kasernenbauten etc. mitunter eine unerwartete Verschiebung von Menschenmengen eingetreten. Hierzu kommt die verschiedene Entwicklung in der Höhe des durchschnittlichen Miethwerthes. Während dieser, wie bereits hervorgehoben, in den zum Vergleich herangezogenen Jahren für das gesammte Gebiet der Stadt um einen geringen Betrag gestiegen ist, hat er, wenn die einzelnen Stadtbezirke in Betracht gezogen werden, nur in 159 von diesen angewachsen, in 166 dagegen gefallen und in 15 auf gleicher Höhe geblieben. Allerdings ist die Verminderung des Durchschnittssatzes fast ausschliesslich nur in solchen Bezirken eingetreten, in denen er ohnedies schon niedrig war. Immerhin haben alle hier erörterten Umstände doch zur Folge gehabt, dass die Zahl der Ende 1892 vorhanden gewesenen Fernsprechannehlänge bis Ende 1894 in 35 Stadtbezirken von 1290 auf 1153, also um 137 oder 10,6% zurückgegangen ist. In weiteren 16 Stadtbezirken ist diese Zahl mit 186 unverändert

geblieben. Unter diesen 51 Bezirken befinden sich 42, in denen der durchschnittliche Miethwerth einer Wohnung den für die gesammte Stadt ermittelten Durchschnitt nicht erreicht. Bei der Mehrzahl (29) hat sich dieses Verhältnis dadurch noch ungünstiger gestaltet, dass der durchschnittliche Miethwerth gesunken ist.

Unter den hier in Rede stehenden Bezirken fällt der bereits früher erwähnte Stadtbezirk 10 ganz besonders auf, indem der an sich schon hohe durchschnittliche Miethwerth von 4416 M noch um 116 M gestiegen, dagegen aber die Zahl der Fernsprechstellen von 261 auf 293, also um 25 oder nahezu 10%, gefallen ist. Es ist dies deshalb besonders bemerkenswerth, weil dieser Bezirk zu denjenigen gehört, in welchen die Zusammenlegung von Grundstücken in hervorragendem Maasse betrieben ist. In der That hat sich deren Zahl an den zum Vergleich stehenden Jahren um 4 vermindert. Dieser Thatsache gegenüber dürfte die mehrfach vertretene Ansicht, dass die Zusammenlegung der Grundstücke und die Erbauung grosser Geschäftshäuser die Vermehrung der Fernsprechannehlänge in besonderem Maasse begünstigen müsse, nicht anzuhalten sein. Allerdings werden verschiedene von diesem mehr Anschlüsse vermöge ihrer Einrichtung mehr Anschlüsse anzunehmen haben, als die früher vorhandenen getrennten Gebäude. Dagegen dienen aber auch derartige Umbauten in einer nicht geringen Zahl von Fällen nur den Zwecken eines einzelnen Geschäftes, woraus sich gegenüber den früheren Verhältnissen ein geringeres Bedürfniss an Sprechstellen für die in Betracht kommenden Grundstücke ergibt.

Die nachgewiesenen Verschiedenheiten in der Entwicklung der einzelnen Stadtbezirke sind, wie ersichtlich, nicht unerblicher Art, aber doch nicht von solcher Bedeutung, dass sie die gleichmässige Ausnutzung der Vermittlungsanstalten zu beeinträchtigen vermöchten, da kleinere Verschiebungen in der Abgrenzung der Stadtbezirke ausreichen werden, um die hervortretenden Unregelmässigkeiten auszugleichen.

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Dichtebestimmungen an äusserst verdünnten Lösungen.

Von Friedrich Kohlrausch. (Wiedem. Ann., Bd. 56, 1895, S. 183.)

Die Versuche, von welchen hier berichtet wird, bezwecken festzustellen, wie genau sich das spezifische Gewicht von Flüssigkeiten unter den günstigsten Umständen bestimmen lässt. Dieselben ergaben, dass eine Fehlergrenze bis auf eine Einheit der 7. Decimale erreichbar ist.

Zu den „günstigen Umständen“ gehört eine Temperatur, bei welcher die Ausdehnung des Senkkörpers derjenigen der Lösung nahezu gleich ist, nämlich etwa 4 bis 9°. Bei der Temperatur von 6°, bei welcher im letzten Winter die Versuche angestellt wurden, braucht man auch keinen störenden Einfluss von Strömungen in der Flüssigkeit zu fürchten, da solche nicht auftreten, wenn man nach dem Röhren hinreichend (2 Minuten reichlich) wartet.

Der benutzte Senkkörper aus sehr dickwandigem Glase hatte ein Gewicht von 915,59 g und ein Volumen von 910,69 cm³; hierzu bedürfte man eine Wassermenge von 4953 cm³, welche sich in einem 36 cm hohen und 16 cm weiten starkwandigen, mit Filz umhüllten Becherglase befand. Aus diesen Daten folgt, dass zur Dichten bis zu 1,005 bestimmt werden konnten.

Obgleich der grosse Senkkörper von fast 1 kg Gewicht wegen des sehr regelmässigen Verlaufes seiner Schwingungen sich in vorliegendem Falle sehr gut bewährte, rath der Verfasser doch, für Dichtebestimmungen bei gewöhnlicher Temperatur über Senkkörper von

100–200 g nicht hinauszuweichen, weil sonst die Strömung zu stark einwirken würde.

Der schwere Senkkörper konnte an einem einzelnen Koken nicht aufgehängt werden und ein Bündel mehrerer Fäden zeigte Ungleichheit in der Kapillarität vorzuliegen. Verwendet man zu diesem Zweck gewöhnliche Metallstäbe, so tritt bei diesen die geringe und deswegen veränderliche Benetzung störend auf. Diesen Missstand vermeidet der Verfasser in sehr befriedigender Weise durch Benetzung eines gelühten platinirten Drahtes. Ein feiner Platindraht (0,4 mm dick) wurde elektrolitisch mit Platinlösung versetzt und dann in einer Bunsenflamme ganz kurz ausgeglüht. Es empfiehlt sich, den Draht vor der Verwendung zu wässern.

Zu Versuchen dienen Lösungen von Zucker, Magnesiumsulfat, Essigsäure und Schwefelsäure. G. M.

Die Verwendung sehr feindrätiger Thermoelemente in der Meteorologie.
Von Paul Czermak. (Wiedem. Ann., Bd. 56, 1895, S. 852.)

Will man rasch wechselnde Temperaturänderungen, wie sie bei Föhnwetter oder in schlecht gemieteten Luftschichten von verschiedener Temperatur auftreten, mit einem Quecksilberthermometer verfolgen, so kann man sich von dessen Unzulänglichkeit bald überzeugen; denn es vergeht stets eine verhältnissmässig lange Zeit, bis das Quecksilber die Temperatur der Umgebung angenommen hat. Die momentan herrschende Lufttemperatur lässt sich überhaupt nicht ablesen. Empfindlicher sind Quecksilberthermometer mit Gasfässen aus Platin, obwohl natürlich auch diese nicht angenehmlicke reagiren.

Dagegen hat der Verfasser mit Thermoelementen aus sehr dünnen Drähten recht befriedigende Resultate erzielt, denn er schreibt: „Thermoelemente aus Drähten von 0,1 mm Dicke und 2–3 cm Länge nehmen die Temperatur der Umgebung ungemein rasch an. Besser als die Lüftstäbchen ist die Methode hat der kolonischen gegenüber manchen Vortheil. Die Empfindlichkeit wird nicht so weit zu irren sein, doch ist dies für den vorliegenden Zweck gar nicht nöthig; im Gegentheil ist eine geringere Empfindlichkeit gar nicht erwünscht. Es wird genügen, die Hunderttel Grade sicher ablesen zu können, und dies ist leicht zu erreichen.“

Er beschreibt dann einen Apparat zur Messung rascher Temperaturänderungen, einen zweiten zum Messen der Stärke der Strahlung (ein relatives Aktinometer) und endlich ein zu beiden passendes Galvanometer von möglichst kleiner Schwingungsdauer bei vollständig aperiodischer Dämpfung.

Das Instrument zur Messung rascher Temperaturänderungen besteht aus zwei parallel befestigten, an einem Ende spitz zulaufenden Kupferdrähten, welche mit dem Galvanometer verbunden werden. An die Spitzen ist das V-förmige Thermoelement angelegt. Sein einer Schenkel besteht aus Kupfer, der andere aus Konstantan. In die Kupferdrähte füllt man Wasser. Ein darin voronkotes gewöhnliches Thermometer gleicht dann den allgemeinen Temperaturverlauf, das Galvanometer die Temperaturwechselungen an.

Das „relative Aktinometer“ ist aus zwei concentrischen Messingröhren hergestellt, welche der Länge nach durchgeschnitten und durch zwei Zylinderstreifen von einander getrennt sind. Jede der beiden Hälften lässt sich mit dem Galvanometer verbinden. Der Hohlraum zwischen den beiden Röhren ist unten durch einen Boden aus Kupfer verschlossen und kann mit Wasser angefüllt werden. Zwischen beiden ebenfalls von einander isolirten Bodenflächen sind drei Thermoelemente aus feinen Drähten nebeneinander eingelegt. Lässt man durch den Hohlraum der inneren Röhre einige Sekunden lang Sonnenstrahlen auf die Lüftstäbchen fallen, so gestatten die Ausschläge des Galvanometers die Intensitäten der verschiedenen Zeiten mit einander zu vergleichen, während gleichzeitig ein in das Wasser im Hohlraum veronkotes Thermometer über die Temperaturänderung des Apparates Aufschluss giebt.

Es erübrigt sich zu bemerken, dass zur Vermeidung von Luftströmungen im Apparate an der Doppelröhre ein Rohranstrich aus Pappe angebracht werden, mit einer schrag gestellten Steinwalzplatte abschliessen.

Das von dem Verfasser benutzte Galvanometer hat als bewegliches System ein an einem sehr leichten Pendel mit einer schrag gestellten Glimmerscheibe von 10 mm Durchmesser,

auf dessen einer Seite ein Stückchen verultrirt s Deckglas von ca. 6 mm² Fläche und auf dessen anderer Seite 5 Magneten von 3 mm Länge geklebt sind. Die Galvanometerzellen schließen die bewegliche Seite möglichst nahe ein. Durch Ausfüllen der Öffnung der Rollen auf der Rückseite mit einem Kupferemulsi, auf der Vorderseite mit einem Röhrchen mit Glasdeckel wird eine so starke Luftdämpfung erzielt, dass die Bewegung der Scheibe ganz sperrtlich (bei ca. 0,7 Sekunden Schwingungsdauer) erfolgt. Änderungen der Stromstärke, welche langsamer als ungefähr 1,5 Sekunden verlaufen, sind mit diesem Instrumente genau zu verfolgen.

Ueber die Messung hoher Temperaturen. Von L. Holborn u. W. Wien. II. Abhandlung. (Mith. aus der I. Abth. der Phys. techn. Reichsanst. Wiedem. Ann., Bd. 56, 1895, S. 360).

In ihrer ersten Abhandlung (1892) geben die Verfasser die Vergleichung des Le Chatelier'schen Thermoelementes (ein Platin gegen eine Platinrhodiumlegirung von 10% Rhodiumgehalt) mit dem Luftthermometer bis zu einer Temperatur von 1400° mitgetheilt. Sie haben neuerdings festgestellt, dass die Thermoelemente nicht mit der nöthigen Uebereinstimmung stets von Neuem wieder hergestellt werden können, dass sie vielmehr mit den aus dem Luftthermometer angeschlossenen Normalelementen verglichen werden müssen, dann aber auch die richtige Temperatur nach der Skala des Luftthermometers bis zu 1400° angeben.

In der vorliegenden, umfangreichen zweiten Abhandlung wird über die Konstanz der Thermoelemente unter verschiedenen äußeren Bedingungen, dass über die Abhängigkeit des Widerstandes reiner Platinmetalle von der Temperatur und zuletzt über Versuche zur Herstellung von Luftthermometern für ungewöhnlich hohe Temperaturen berichtet.

Die Konstanz der Thermoelemente wurde durch Vergleichung einzelner Elemente unter einander und durch wiederholte Bestimmung von Schmelzpunkten verschiedener Metalle mehrfach geprüft. Es zeigte sich hierbei, dass man allgemein mit verschiedenen Thermoelementen die erwünschte Sicherheit von 2° bei 1000° erreicht, mit einzelnen Elementen aber auch eine weit höhere relative Uebereinstimmung zu erzielen vermag. Im Laufe der Jahre ändern sich solche Elemente nicht, ob man sie häufig oder gar nicht benutzt.

Da sich die Platinrhodiumlegirung nicht immer genau reproduziren lässt, hat die Firma Heraeus in Haug auf Veranlassung der Verfasser einen grossen Vorrath von Platinrhodium und Platinrhodiumdraht angefertigt und mit den aus dem Luftthermometer angeschlossenen Elementen der Reichsanstalt verglichen lassen, sodass sie auf einige Zeit hinaus Platinrhodiumelemente liefern kann, für welche die folgende von den Verfassern zu einem Normalelement N festgestellte Tabelle gilt.

Zweite Löhstabelle bei 90.

Mikro-volt	Grade	Mikro-volt	Grade
565	100	3950	1100
304	150	4450	1200
1265	200	4950	1300
1700	250	5380	1400
2120	300	5770	1500
2540	350	6200	1600
3030	400	6630	1700
3450	450	7060	1800

Uebien Einfluss auf die Konstanz der EMK der Thermoelemente hat die Anwesenheit von Reine. Dieselbe muss unter allen Umständen von ihnen fern gehalten werden, da sie sich mit den Drähten verbindet und die thermo-elektrische Kraft verändert. Dagegen hat die Bildung von Platinosilicium, wie sich bei hoher Temperatur in den Schutzröhren aus Porzellan oder Thon bei der Anwesenheit von Wasserstoff bildet, keinen unzuverlässigen schädlichen Einfluss.

Auf die ausführlichen Auseinandersetzungen über die Bestimmung des Schmelzpunktes einiger Metalle können wir nicht eingehen; wir lassen jedoch die ermittelten Schmelztemperaturen folgen:

Silber	971 ⁰
Gold	1072 ⁰
Kupfer	1082 ⁰
Nickel	1484 ⁰
Palladium	1567 ⁰
Platin	1768 ⁰

Ueber die auf Widerstandsänderung eines reinen Platinmetalls basirenden Temperaturbestimmungen küssen sich die Verfasser folgendermassen: Die Abhängigkeit des Widerstandes von der Temperatur ist als Grundlage für Temperaturmessung weniger geeignet als das Platinrhodiumthermoemulsi, weil man dann, wenn man den kalten Widerstand nach

Jeder Messung und den Temperaturkoeffizienten zwischen 0° und 100° kontrollirt, keine Garantie für das Verhalten in hoher Temperatur besitzt. Die von Callendar und Griffiths (1893) aufgestellte empirische Formel für die Abhängigkeit des Widerstandes des reinen Platins von der Temperatur giebt die Beobachtungen nicht genau genug wieder, um auf sie wirkungreiche Extrapolationen mit Sicherheit gründen zu können. Es muss also auch jeder Widerstand bis zu hoher Temperatur auf die absolute Skala eingeschlossen werden. Dann liess sich aber das Thermoemulsi, das nur durch Kohle und auch hier in verhältnissmässig geringem Grade verändert wird, den Vertheil einer unverrücklich grösseren Konstanz bei hoher Temperatur.

Was endlich den letzten Punkt, die Herstellung von Luftthermometern für hohe Temperaturen betrifft, so erforchten sich die Verfasser in dieser Richtung hilfreicher Unterstützung seitens der Versuchsanstalt der königlichen Porzellanmanufaktur in Berlin. Herr Dr. Hecht von dort fand sehr bald schwer schmelzbare Thon, die sich nach dem Brennen im Porzellanofen nach bei dem Schmelzpunkte des Palladiums haltbar erwies. Die Wandungen der auf diese Weise hergestellten Gefässe sind aber noch sehr porös und eine passende Glasur zur Dichtung muss erst gefunden werden. Die Verfasser sind deshalb noch nicht im Stande, im Anhang zu werth erheben, dass die Firma Kaiser & Schmidt in Berlin auf Veranlassung der Verfasser ein Galvanometer nach der Art von Callendar konstruirt hat, dessen Zeiger auf zwei Skalen spielt, von denen die eine die Spannung in Volt, die andere die Temperaturgrade, dem zugehörigen Thermoemulsi entsprechend, ablesen erlaubt.

Das dazu gelieferte Thermoemulsi befindet sich in einer unten geschlossenen, von aussen galvanisch leitend, beide Drähte sind von der anderen durch eine besondere Porzellankapillare isolirt. Zum Schutz ist das Perzellanrohr von einem Nickeltroch angeben. Die Verfasser sind über 1400° den Schutzröhren von besonders schwer schmelzbarem Glas geliefert.

G. M.

LITERATUR.

Encyclopädie des gesammten Eisenbahnwesens in alphabetischer Anordnung. Herausgegeben von Dr. Victor Köhl, Generaldirektor der österr. Staatsbahnen, unter redaktioneller Mitwirkung der Oberingenieure F. Kienner, prager und Ch. Lang, Sächsen (Schluss-)Band Stellwerke bis Zwischenstation. Mit Generalregister und vollständigen Mittheilungen. Preis 10 M. 900 Originalhefte. Wien, 1895. Verlag von Carl Gerold's Sohn.

Preis 10 M. 900 Originalhefte. Wien, 1895. Verlag von Carl Gerold's Sohn. Das dem vorliegenden Schlussband ist dies ausgezeichnete, rund 3700 Seiten umfassende Nachschlagewerk in würdiger Weise vollendet worden; es ist dem Herausgeber unter Mit-hilfe einer grossen Anzahl hervorragender Fachleute gelungen, ein Werk zu schaffen, wie es vollständiger und besser kaum ein anderes Specialfach aufweisen kann, und welches wir allen Interessenten bestens empfehlen können, es auch allen denjenigen, die sich über irgend einen Gegenstand, welcher die Einrichtung oder den Betrieb von Bahnen, und Alles, was damit in Zusammenhang steht, wie statistische Angaben, Lebensbeschreibungen der hervorragenden Fachmänner, Beschreibung bestehender Bahnanlagen, gesetzliche Bestimmungen etc. betrifft, in Bezug auf den. Der vorliegende Band enthält, wie die vorhergehenden, unterzogen eine grössere Anzahl Tabellen, welche in das Gebiet der Elektrotechnik fallen; diese sind durch einen Zweckentsprechend geschriebenen und namentlich verdient die Ausführung der Zeichnungen die Auswahl des Stoffes ist gut, wenn man auch hier und da ein Gebotenes Gebotenes wünschen könnte; z. B. vor hätte man in dem bezüchlichen Artikel den elektrischen Widerstand von Siemens & Co. mitgetheilt, der wegen seiner typischen Eigenheit erwähnt werden sollte. Die bei den technischen Namen gegebene Uebersetzung in's Englische und Französische ist nicht immer glücklich gewählt; z. B. ist das Zebra-schlechte englische Wort für Wagenuntergestelle; truck; auch ist die Benennung "water-levels" für Wasserstande weniger glücklich. Die Benennung "Stufenbahn" wird auf S. 3149 durch "Druckhebel" mit "Vomable" statt "Movable" ersetzt; auf S. 3573 ist der Name "Fard" ohne Uebersetzung wieder gegeben. Die geringe Zahl dieser Ausstellungen, welche im Interesse eines späteren Nachtrages gemacht werden kann, um dazu dienen, den Werth dieses nützlichen Werkes in ein glänzendes Licht zu stellen.

J. H. M.

Elektrotechnisches Wörterbuch. Englisch-Französisch-Deutsch. Von J. Sack, Telegraphendirektor a. D. H. Mit Zusätzen versehen von Arthur Wilke, Ingenieur. Verlag von Oscar Leiner, Leipzig 1895. 8⁰ 128 Seiten. Preis 4.50 M.

Das vorliegende Werk umfasst auf den ersten 61 Seiten ein englisch-deutsches, auf den folgenden 31 Seiten ein französisch-deutsches und danach auf 36 Seiten ein deutsch-englisch-französisches Wörterbuch der spezifisch elektrotechnischen Fachausdrücke. Das Werk ist nicht nur demnach als eine Ergänzung der bekannten grossen technischen Wörterbücher der Deutschen sehen noch länger Zeit für ein solches Werk ein dringendes Bedürfniss vorliegt, welches bisher nur theilweise durch die das spezielle Gebiet der Telegraphie und Post behandelnden Wörterbücher von H. Henzke und T. R. Mach befreit wurde, so konnte man das Bestreben der beiden Verfasser, die vorhandene Lücke auszufüllen, nur zustimmend begrüssen.

Dagegen wird man nicht ganz befriedigt sein von dem jetzt vorliegenden Werk. Ueber den Werth desselben wird man natürlich erst so vollständig im Uebel abgeben können, nachdem man längere Zeit mit dem Wörterbuch benutzt hat. Indessen ist doch beim Durchlesen sehen auf Manches gesehen, was mehr Bedenken erregt und bei mir den Eindruck erregt, dass der Verfasser das Werk zu früh aus der Hand gegeben hat. Es wäre vor der Drucklegung eine nochmalige, streng kritische Durchsicht erforderlich gewesen, um manchen Fehler, der aus anderen Wörterbüchern mit hinübergenommen wurde, auszumerken und manche vorhandene Lücke auszufüllen; auch wäre es sorgfältiger Druckkorrektur angezogen gewesen, durch welche eine Anzahl von störenden Satzfehlern vermieden werden wären.

Es ist selbstevident, dass es unmöglich ist, bei vielen technischen Ausdrücken den Sinn in einer anderen Sprache durch ein einziges Wort klar und unabweisend wiederzugeben; in solchen Fällen ist ein kürzere oder längere Erklärung nöthig. In Bezug auf solche Erklärungen finden sich das vorliegende Buch nicht bündig genug, auch dürfte ein anderes Schema verzuwehlt gewesen sein; z. B. liest man:

"air gap s. der Zwischenraum zwischen der Feldmagnetpolfläche und dem Ankerstein einer DYNAMO."

Zunächst ist kein Grund, das englische Wort in Mehrzahl zu setzen; es hat auch eine Einzahl; dann ist in der Wiedergabe das wesentliche Merkmal dieses Raumes — dass er mit Luft ausgefüllt ist — nicht berücksichtigt. Es dürfte die Wort in folgender Weise klarer wiedergegeben werden:

air gap s. Luftzwischenraum m. (zwischen Feldmagnetpolfläche und Ankerstein einer DYNAMO).

Hier ist das Wort wirklich überbestet, sodass man einen englischen Satz mit dem Wort gap nicht nur versteht, sondern auch kurz und genau wiedergeben kann. Der Artikel (der) ist wegzulassen und durch ein angelegenes diese Art ist im letzten Theile des Wörterbuches durchgeführt, bei den deutschen Wörtern in den zwei ersten Theilen dagegen leider nicht. Auch in anderer Beziehung hat die Einheitlichkeit der verschiedenen Theile des Werkes. Man vergleiche z. B. die Artikel telegraph bis telegraphy auf Seite 16-37 mit den entsprechenden französischen und deutschen Bezeichnungen bis télégraphiste (S. 98) und des deutschen Theiles: Telegraph bis telegraphisch. Diese Abtheilung sind sehr verschiedenartig, wie man schon aus den Ausdrücken an mehreren Stellen, aber ganz ungleichmässig behandelt; nehmen wir z. B. die telegraphische technischen Wörter Duplex und Quadruplex; die ersten beiden sind telegraphische Gegenpaare, die gleichzeitige Befestigung zweier Telegraphen in entgegengesetztem Sinne auf derselben Leitung.

S. 49. quadruplex Quadruplex; telegraph, Quadruplex Telegraphie.

S. 57. Telegraph s. der Telegraph; duplex, der Duplex; Doppel-Telegraph; quadruplex, der Quadruplex-Telegraph; telegraph, die Telegraphie; quadruplex die Vierfach-Telegraphie.

Ein Vergleich zwischen diesen wenigen Stellen zeigt einige zwischen dem französischen in der Behandlung von Uebersetzungen; an einer Stelle findet man die Angabe: adj. an anderen fehlt eine solche; anstellen wird duplex mit Duplex- oder mit Doppel- überbestet, zu

weiten mit Gegensprechen und Quadruplex an drei Stellen mit Quadruplex, während man an einer 4. Stelle die von mir gewählte Bezeichnung Vierlichtelegraphie allein findet; Dagegen findet man nirgends die zur Zeit noch sehr gebräuchliche, in Zetsch'schen Handbuch fast ausschließlich verwendete Bezeichnung: Doppelgegensprecher.

Ferner fehlt das Wert Diplex telegraphy s. Doppel-— oder wie ich es genannt habe— Zweichtelegraphie auch der gleichen Richtung. An vielen Stellen ist die Übersetzung ungeschickt und zuweilen auch unrichtig; B. S. 49 to reahran v. eine Bogenlampe mit Kohlenfaden besichtigen statt besser: neue Kohlen einsetzen (in eine Bogenlampe) oder S. 56, telegram paper slip, das Telegramm-Material, statt: Papierstreifen m. der Schreib- und Drucktelegraphen).

Eine recht schwierige Aufgabe bei einem solchen Werk ist natürlich die Auswahl der aufzuführenden Wörter. Mit Rücksicht hierauf möchte ich es unterlassen, an der getroffenen Auswahl Kritik an Üben; nur anregen möchte ich es, dass bei einer eventuellen späteren Ausgabe Wörter wie tonnerre m. der Donner; valeur f. der Werth; uniforme adj. gleichförmig; mecanisme m. der Mechanismus; fondre v. schmelzen; compas m. der Kompass; die Bussole; experiment a. der Versuch— Wörter, die man in jedem kleinsten Schulwörterbuch nachschlagen kann, weglassen und an ihrer Stelle rein technische Wörter, die noch fehlen, aufgenommen werden, wie z. B. stop (engl.) a. Anschlag (für einen Kontakthobel), ratel a. räum (engl.) s. Rasenwecker etc.

Von den neu hinzugefügten Ausdrücken ist Induktanz aufgenommen, dagegen fehlt u. A. Reaktanz. Wenn auch die meisten Vorarbeiten hervorgehen, dass das Werk in seiner vorliegenden Gestalt noch mancher Verbesserungen fähig ist, so darf es doch andererseits nicht verkantet werden, dass schon die jetzige Ausgabe eine thatschlich vorhandene Lücke ausfüllt und mit Nutzen verwendet werden kann von allen denjenigen, welche die ausländische elektrotechnische Literatur studieren. J. H. W.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Marckireh im Oberessan ist eröffnet worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Dreiminutengespräch beträgt 1 M.

Elektrische Bahnen.

Berliner Verkehrsessen. Die geehrte Deputation für Verkehrsangelegenheiten hielt am 18. d. M. eine mehrstündige Sitzung ab, in der zunächst die Benutzungen und Ergebnisse der seitens einer aus 13 Theilnehmern bestehenden Abordnung am 7. und 8. December vorgenommenen Besichtigung der Straßenbahnen in Hannover und Hainburg in technischer und wirtschaftlicher Beziehung besprochen wurden. Wenn auch ein endgültiger Beschluss über die Einführung des Akkumulatortriebes nicht gefasst worden ist, so ging doch, wie die Tagesblätter berichten, die Ansicht der Mehrheit dahin, dass der Betrieb mit Akkumulatoren für die inneren Stadttheile von Berlin neben einem etwaigen System interdicarischer Zuführung nach dem neuesten Stande der Akkumulatorentechnik stark in Frage komme, wobei die Kombination des Akkumulatortriebes mit der auf Ausseestrecken einzuführenden oberirdischen Stromzuführung in der Weise geregelt werden könne, dass die Akkumulatoren von dem Oberleitungsdraht während der Fahrt oder in der langen Haltezeit des Wagens an den Endpunkten der Strecke geladen werden. Besondere Vortheile des Hannoverischen Akkumulatortriebes gegenüber dem früheren Verfahren sind in dem Umstand zu erblicken, dass die Akkumulatoren nur etwa 1/3-2/3 des bisher erforderlichen Gewichts (in Berlin seiner Zeit 3.5 t) besitzen und die Ladung erheblich schneller erfolgen kann. Den zweiten Theil der Tagesordnung bildete die zweite Lesung des Entwurfs eines Vertrages mit der Grossen Berliner Pferdeesbahn A.G. über Umwandlung des Pferdebahnbetriebes in einen elektrischen. Es wurden hierbei insbesondere die Bedingungen für die Forderung verschiedener Betriebssysteme erörtert. Nachdem namentlich die zweite Lesung des Vertragsentwurfes beendet ist, wurde eine Subkommission gewählt, um die Verhand-

lungen mit der Grossen Berliner Pferdeesbahn A.G. auf Grundlage der vorgedachten Vertragsbedingungen zu führen.

Elektrische Bahnen im Herzogthum Anhalt. Wie die „Zeich.“ für Kleinbahnen mittheilt, hat die Eisenbahn-Gesellschaft R. B. Schuchard & Co. in Berlin die Genehmigung zum Bau von Kleinbahnen von der Elbe bei Steuts in Anhalt über Sackby, Kermeln, Lepa und Blas nach Zerbst, von Zerbst über Vansleben, Strun, Zerlitz und Kabbegge nach der Station Lindau, der preussischen Staatsbahnstrecke Berlin-Bismarkstein und von Zerbst über Nieder- und Hebeslepte und Kamernitz nach dem an der Elbe gelegenen preussischen Orte Tschheim nachgesucht. Die Bahnen sollen 75 cm Spurweite erhalten und für den Personenverkehr mit Akkumulatortenzwagen, für den Güterverkehr mit gewöhnlichen Lokomotiven betrieben werden. Die Gesamtlänge des geplanten Netzes beträgt ca. 39 km.

Elektrische Strassenbahn in Wiesbaden. Die Firma Merita Kramer in Berlin beabsichtigt, eine elektrische Bahn zu bauen, welche Wiesbaden mit Soden, Hemburg, Friedberg und Ba. Naumburg verbinden soll und hat die Genehmigung dazu bereits nachgesucht. Die Stromzuführung soll oberirdisch erfolgen und die von der Bahn berührten Orte sollen zugleich mit elektrischem Strom für Licht- und Kraftzwecke versorgt werden.

Elektrische Strassenbahn in Bamberg. Die Union Elektricitätsgesellschaft in Berlin hat mit der Stadt in Unterfranken einen Eibauvertrag für eine elektrische Strassenbahn. Wie die „Münch. N. N.“ mittheilen, war kürzlich ein Vertreter der Union aus dieser Gegend in Bamberg.

Elektrische Strassenbahnen in Angsbarg. Zwischen der Stadt und der Elektricitäts-A.G. verm. Schuchert & Co. in Nürnberg scheint es bezüglich der Einführung des elektrischen Verkehrs auf der Angsbarger Tram-bahn zu einem Einvernehmen zu kommen. Wie die „Frankf. Ztg.“ erfährt, will die Stadt nicht auf ihrer Forderung bestehen, dass die Geleise elektrisch mit besonderer Stromzuführung mit der unterirdischen Leitung zu versehen habe, da die Kabeleinrichtung zu grosse Kosten erfordere und der Ankauf der Tramway-Elektricitätsgesellschaft B. Co. für diesen Punkt vielleicht scheitern würde. Das engere Comité der städtischen Kollegen in dieser Angelegenheit scheint demnach damit einverstanden zu sein, dass der Betrieb die Durehführung des oberirdischen Systems gestattet werde.

Elektrische Strassenbahnen in Wien. In unserer Notiz an S. 787 war gesagt worden, dass die Neue Wiener Tramwaygesellschaft im Verein mit dem Wiener Bankverein eine Offerte bezüglich des elektrischen Strassenbahnbetriebes in Wien eingereicht habe. Wie uns mittheilt, ist diese Offerte nicht richtig, vielmehr hat die Neue Wiener Tramwaygesellschaft im Verein mit der Anglo-Bank und der Anglo-Bank in Wien gemacht.

Elektrische Bahn in Bleilitz. Die Stadt Bleilitz, zu bereits seit mehreren Jahren ein Elektrizitätswerk der internationalen Elektricitätsgesellschaft besitzt, welche die Städte Bleilitz und Biala mit elektrischer Beleuchtung und Kraftübertragung versieht, hat nunmehr auch eine elektrische Strassenbahn erhalten. Diese Bahn, welche vom Nordbahnhof in Bleilitz beginnt, die Stadt durchzuehndet, dann über die Stadtgrenze hinaus nach den Gemeinden Ober- und Nieder-Ohlau führt und in der Sommerfrische Zigeunerwald endigt, ist nahezu 5 km lang. Seit dem 10. December l. J. an welchem Tage die behördliche Prüfung und Probefahrt stattgefunden hat, ist die Bahn dem Betriebe übergeben. Der kommissionellen Probefahrt wohnten Vertreter der Generalinspektion der österr. Eisenbahnen, der Staats-, Landes- und Gemeindebehörden, zahlreiche Honoratioren bei; seitens der Anwohner war der Fabrikbesitzer Al. Bernaek an der Spitze des lokalen Aktionscomitès, welches sich zur Schaffung dieses Bahnunternehmens gebildet hatte, zugegen, und für die internationale Elektricitätsgesellschaft der Direktor Frisch, von welcher letzterer Gesellschaft die Bahn projektiert und gebaut wurde. Die elektrische Kraft zum Betriebe der Bahn wird von dem Elektrizitätswerke der Gesellschaft in Bleilitz abgegeben. Die Eröffnung des Verkehrs gestaltete sich zu einem von der Einwohnerzahl lebhaft begrüßten und gefeierten Ereigniss, da die Bahn sich für den industriellen Bezirk besonders wichtiges Kommunikationsmittel bildet. Eine Erweiterung, sowie insbesondere auch eine Fortsetzung nach Biala auf ganzliches Territorium wird nicht lange auf sich warten lassen. Scher.

Elektrisches Eisenbahnsystem Cattori. Ein italienischer Officier. Kapitän Cattori, hat italienischen Blättern zufolge in der Nähe der belgischen „Fili“ Gorgehe in Rom Versuche mit einem neuen von ihm erfundenen System angestellt; diese Versuche sind, wenn man den begeisterten und patriotisch gestimmten Beobachtern der „Fili“ 7 Tageblätter glauben darf, glänzend ausgefallen. In den letzteren alle genaueren Angaben über die technischen Einzelheiten, die vorläufig abgelehrt werden müssen, ist der Verfasser sich über das neue System irgend welches Urtheil bilden kann.

Elektrische Kraftübertragung.

Anschluss von Elektromotoren an das städtische Elektrizitätswerk in Frankfurt a. M. Wie wir einem Berichte der „Frankf. Kl. Pr.“ entnehmen, sind an das städtische Elektrizitätswerk in Frankfurt a. M. gegenwärtig in 44 Betrieben 60 Motoren mit zusammen 67 PS angeschlossen; fest bestellt bzw. in der Ausführung begriffen sind ferner 8 Motoren mit 109 PS, sodass in aller Kürze 697 PS angeschlossen sein werden. Die Grösse der Motoren variiert zwischen 1/2 PS und 70 PS. Wie mannigfaltig die Art der verschiedenen durch Elektromotoren betriebenen Arbeitsmaschinen ist, erleiht ein Blick auf die nachfolgende Tabelle. Es werden betrieben: 1 Gleichstromdynamo von 22 PS zur Ausscheidung von Gold und Silber, 1 Gleichstromdynamo von 10 PS zum Laden von Akkumulatoren, 1 Gleichrichter von 25, 25, 25, 8 und 50 PS, 10 Waaren- und Personenaufzüge von 8 bis 10 PS, 5 Ventilatoren von 1/2 bis 8 PS, verschiedene Drehbänke, 20 Maschinen, Schleifmaschinen, Schneid- und Hebelmaschinen, 3 Teilknetmaschinen von je 3 PS, 4 Feischlachmaschinen von je 2 PS, Scheibschleifmaschinen, Holbearbeitungsmaschinen, Papierschneidmaschinen, Korkestopfenscheidmaschinen, 1 Kupferzinkbatterie, 2 Gehäuse für Gleichmaschinen und Hobesport, 5 Druckmaschinen, Lederpressen, 2 Apfelspressen, 3 Kilmaschinen, 4 Kaffeemehrer, 1 Cigarettenmaschine, 1 Laufkrahn von 15 PS u. A. Ausserdem werden sämtliche Maschinen einziger Fabriken, z. B. der Fabrik der Gesellschaft des achten Nazoschmirgels (J. Pfungst) mit 126 PS im Anschluss an das städtische Elektrizitätswerk mittelst Elektromotoren betrieben. In der Frankfurter Societätsdruckerei wird gegenwärtig elektrischer Betrieb eingerichtet. Es sollen hier sämtliche zu Zillingsrotationsmaschinen dienliche Druckpressen, Sternkopirpresse, Aufzüge, Ventilatoren durch Elektromotoren betrieben werden, an welchem Behufe deren 7 mit zusammen 50 PS installirt werden. Ferner sind in der Frankfurter Maschinenfabrik weitere Elektromotoren für Werk-tüften, Fabriken etc. im Gange, insbesondere sollen verschiedene Branchen geeignet sein, elektrischen Betrieb in grosserem Masssstabe einzuführen. Hier würde es sich um die Aufstellung von Motoren in der Grösse von 100 bis 150 PS handeln.

Verschiedenes.

Der Katalog der Union Elektricitätsgesellschaft, System Thomson-Houston, Berlin. Die Union Elektricitätsgesellschaft in Berlin, hat neuerdings zwei Kataloge herausgegeben, von denen der eine die elektrische Kraftübertragung in Allgemeinen, der andere speciell die Hoch- und Vollbahnen behandelt. Die Ausstattung beider Kataloge ist eine überaus reichliche. Der erste, die elektrische Kraftübertragung behandelnde Katalog enthält auf 56 Blättern Abbildungen der in Betracht kommenden Erzeugnisse der Firma ohne irgend welchen verbindenden Text. Nur am Fasse jeder Abbildung ist angegeben, was durch dieselbe dargestellt wird. Die Abbildungen sind insofern an vorzüglich, dass sie einer ausführlicheren Beschreibung kaum bedürftig. Eine grosse Anzahl der hier vorgeführten Konstruktionen ist bereits früher in der „ETZ“ beschrieben und abgebildet worden, so z. B. verschiedene Arten von Dohrmaschinen, Grubenlokomotiven, Krahn etc. Einige andere hoffen wir demnächst unseren Lesern im Bilde vorführen zu können.

Der Katalog über elektrische Hoch- und Vollbahnen giebt Zeugnis davon, dass auch auf diesem Gebiete ein vielversprechender Anfang gemacht wurde und die Elektricität in einen erfolgreichen Wettkampf mit dem Dampf eingetreten ist. Wir haben in der „ETZ“ einige Abbildungen von der Thomson-Houston-Gesellschaft bzw. der General Electric Co. ausgeführten amerikanischen Anlagen, wie z. B. die Intraurban-Bahn in New York, die Fortsetzung der Metropolitan West Side-Hochbahn, die elektrische Vollbahn am Nautasket-Strand bei Miami, theils ohne Abbildungen ausführlich be-

schrieben und auch über die elektrischen Lokomotiven, wie sie auf der Baltimore- und Ohio-Eisenbahn im Gebrauche stehen, nähere Angaben mitgeteilt, sodass wir hier auf die betreffenden Stellen verweisen können. Auch in Europa beginnt sich das Interesse für elektrische Vorhaben zu regen. Von der Fertigstellung einer solchen zwischen Meckenbeuren und Tettnang konnten wir im letzten Hefen kurz berichten, eine andere Bahn Würstheim-Türkheim, welche von der Firma Grobder Naglo angeführt wird, ist im Bau begriffen, und eine dritte zwischen Leipzig und Halle hat bereits die staatliche Genehmigung erhalten. Ebenso hat die Verwaltung der Arad-Cadander Eisenbahn beschlossen, auf einem Theile ihrer Linien den elektrischen Betrieb einzuführen. Wer sich für die Frage des elektrischen Betriebes von Hoch- und Voltbahnen interessiert, findet in dem Katalog der Union Elektrizitätsgesellschaft wertvolle Informationen.

Ausstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe, Stuttgart 1896. Für die elektrotechnische Abteilung der Ausstellung sind die Anmeldungen schon jetzt sehr zahlreich eingegangen, sodass mit Sicherheit darauf gerechnet werden kann, dass die Ausstellung ein erfolgreiches Bild über den Stand der Elektrotechnik in Württemberg, sowie der Anwendung der Elektrizität im häuslichen, gewerblichen und öffentlichen Leben des württembergischen Landes geben wird, etwa 15 Firmen werden elektrische Beleuchtungsanlagen und Gegenstände aller Art ausstellen, etwa 50 württembergische Fabriken werden die Ausstellung mit Meistern aller Art besichtigen, welche die Erzeugung von Elektrizität bestimmt sind. Mehr als ein Dutzend Firmen werden die praktische Anwendung der Elektrizität in der Chemie, Metallurgie und Galvanoplastik verfahren. Für die Gruppe, welche die Verwendung von Elektromotoren aller Art im Verkehr, in der Industrie und im Haushalt umfasst, und welche voraussichtlich den Glanzpunkt der Ausstellung bilden wird, sind 47 Aussteller angemeldet, die elektrisch betriebene Werkzeuge, Instrumente, Vorrichtungen und Arbeitsmaschinen, sowie ganze Werkstätten im elektrischen Betriebe zeigen werden; ferner liegen Anmeldungen vor von ca. 40 württembergischen Firmen, welche sich mit der Herstellung von Materialien und Werkzeugen für elektrotechnische Einrichtungen und Installationen etc. befassen. Diese wenigen Angaben zeigen, wie wichtig das Interesse der elektrotechnischen Industrie Württembergs an der Ausstellung ist, und rechtfertigen die Hoffnung, dass die Ausstellung ein recht umfassendes und interessantes Bild der württembergischen Elektrotechnik geben wird.

Zolltarifscheidungen in Frankreich. Kohle in gepressten Tafeln für Volta'sche Säulen ist wie Kohle, für elektrische Beleuchtung hergerichtet* (No. 329 des Zolltarifs), zu verzollen.

Elektrische Glühlampen und die Birnen aus Glas oder Krystall für die Fabrikation dieser Lampen. Die Bezeichnung „elektrische Glühlampen ohne ihre Ausrüstung“ (No. 361 § 2) findet Anwendung auf die Glasbirne mit ihren inneren Drähten, welche luftleer gemacht ist. Ist diese Birne zur Befestigung in der Dille, in welcher die Leitungsdrahte endigen, mit dem Deckel oder Untertheil versehen, so bildet sie eine Glühlampe mit ihrer Ausrüstung (No. 361 § 1). Geht die Birne aus Glas oder Krystall in dem Zustande ein, in welchem sie aus der Hand des Glasmachers kommt, also ohne und ohne innere Ausrüstung, so ist sie als Glasröhre anzusehen und unterliegt dem Zoll der „nichtiggenannten Gegenstände aus Glas“ (No. 362). Glasröhren für elektrische Akkumulatoren sind zu verzollen wie „Hohlgläsern“ je nach der Art (No. 350 des Zolltarifs). M. Hv.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Heftanzeigen vom 12. December 1895.)
- Kl. 11. M. 11249. Verfahren zur Darstellung von Diamanten oder diamantähnlichen Körpern aus Kohle mittels elektrischer Glühbirne. — E. Moyal, Darmstadt. 5. 11. 94.
- Kl. 11. D. 7069. Einbau der Platten in Sammelzellen. — Fritz Danzert und Joh. Zacharias, Berlin, Spenerstr. 30. 8. 95.
- (Heftanzeigen vom 16. December 1895.)
- Kl. 30. G. 9098. Elektrisch gesteuerte Ausklüppvorrichtung für selbstthätige Fang- oder Bremsorgane bei Seilbahnen. — Tomato Gregori, Mailand; Vertr. J. Jessen, Berlin NW, Luisenstr. 35. 9. 2. 95.

- Kl. 21. N. 9457. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler. — Dr. K. Nithack, Nordhausen, Spiegelstr. 13. 18. 5. 95.
- S. 2410. Elektrische Zündmaschine. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. 22. 12. 94.
- S. 2083. Schutzvorrichtung gegen durch den Betriebsstrom elektrischer Säulen verursachte Störungen. Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. 27. 9. 95.
- Kl. 63. L. 9630. Torpedo mit Magnet. — Howard Lacy, Louis F. Johnson und Walter John Slack, Easton, Pa. V. St. A. Vertr.: M. J. Hablo, Berlin NW, Karlstr. 8. 29. 10. 95.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 91 632 vom 31. August 1894.
 Johannes Paul in Hamburg. — Verfahren nebst Apparat zur graphischen Darstellung des Schiffskurses.
 Um gleichzeitig die Lage des Steuerers, sowie die Lage der Kompassnadel zur Schiffsachse festzustellen, werden in eine rechtwinklige Metallplatte durch zwei drehbare Stempel Zeichen eingegraben, deren Lage die Größe der Winkel zwischen Schiffsachse und Kompassnadel andererseits angibt. Die coaxial zu ein-

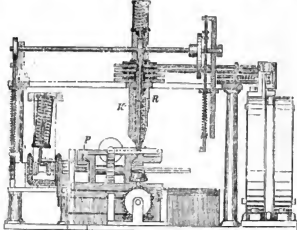


Fig. 10.

Erhellungen.

- Kl. 20. 85094. Regelungsvorrichtung für elektrischen Bahnbetrieb mit Hintereinanderschaltung. — Union Elektrizitätsgesellschaft, Berlin SW, Hollmannstr. 32. Vom 14. 5. 94 ab.
- Kl. 21. 85011. Tragbare Fernsprecheinrichtung. — A.-G. für Fernsprechaten, Berlin C, Niederwallstr. 14. Vom 16. 11. 94 ab.
- 85033. Verfahren zur Herstellung der wirksamen Masse für elektrische Sammler. — W. A. Beese, Berlin, Andranstr. 32. Vom 19. 12. 93 ab.
- 85067. Typendrucktelegraph. — B. Hoffmann, Wien und Paris, 18 Rue Monthaven; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubler, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. Vom 16. 12. 94 ab.
- 85098. Elektricitätsähler. — A. Poloux, Gent; Vertr.: C. Fehrlert und G. Loubler, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. Vom 9. 5. 95 ab.
- 85112. Gefäßförmige Kohlenelektrode mit Schutzhülle. — C. Cudell, M. Cudell und J. Cudell, Aachen, Augustastrasse 25. Vom 4. 2. 94 ab.
- Kl. 26. No. 85090. Verbindungsart für röhrenförmige elektrische Heißkörper. — Whittingham Electric Car Heating Company, 703 Equitable Building, Baltimore, Maryland, V. St. A.; Vertr.: Theobald Lorenz, Berlin SW, Hornstr. 11. Vom 15. 12. 94 ab.
- Kl. 25. 85041. Verfahren zur Auscheidung des Natriums aus der bei der Elektrolyse von Kochsalzlauge erhaltenen Kathodenlösung. — Dr. C. Kellner, Hallein; Vertr.: Carl Pieper und Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenstr. 3. Vom 25. 12. 94 ab.
- Nr. 85103. Verfahren zur Darstellung von Salpeterminerale aus Stickstoff und Sauerstoff mittels dunkler elektrischer Entladung. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. Vom 2. 5. 94 ab.
- Kl. 23. 85102. Vorrichtung zur selbstthätigen Richtigelektroskopischer Nebenühren. — Societe française de l'Horlogerie electroautomatique, Paris; Vertr.: Gustav Stargardt, Berlin N, Chausseest. 5. Vom 15. 8. 95 ab.

Versagungen.

- Kl. 21. H. 14 607. Einrichtung zur Verlingerung der Brenndauer des oberen Kohlenastes bei elektrischen Bogenlampen. Vom 5. 11. 94.
- E. 4315. Anwendung von Drosselspulen bei Regelungsaltern für Wechselstrom-Bühnenbeleuchtung. Vom 18. 4. 95.

Erlösungen.

- Kl. 21. 80880. 73.607. 77.653.

ander angeordnetem Stempel K und Z erhalten ihre Drehbewegungen mit Hilfe von Elektromagneten, welche durch Stromleitungen mit Kompass und Steuerräder in Verbindung stehen. Die Schreibtafel P, auf welche die Stempel die Stellungen von Kompass und Steuerräder in bestimmten Zeiträumen verschieben, führt in zwei zu einander rechtwinkligen Richtungen eine hin- und hergehende Bewegung aus. Aus diesen Anzeibewegungen ergibt sich für jeden beliebigen Zeitpunkt einer Lesung der Schiffskurs.

No. 91 690 vom 19. December 1893.

Paul Léon Huin in Modane, Savoyen. — Elektrolyse von Salzen unter Anwendung von Filterelektroden.

Um bei der Elektrolyse von Salzen die flüssigen und löslichen Ionen unmittelbar nach ihrem Entstehen von dem Elektrolyten zu trennen und dadurch ihre Vermischung oder Vermischung unter sich oder mit den Elektrolyten zu verhindern, werden poröse einheitliche Elektroden z. B., welche gleichzeitig die Elektrolyten leiten und filtrierend wirken (sogen. Filterelektroden, z. B. aus poröser Kohle), in der Weise angeordnet, dass sie nur auf ihrer (aktiven) Seite mit dem unter Druck stehenden Elektrolyt z. B. in Berührung stehen, während auf der anderen Seite z. B. der Elektrode die durch die Wirkung des Druckes unmittelbar nach ihrer Bildung durch den Elektrolyten hindurchgetretenen Ionen sich ausscheiden oder dort ununterbrochen abfließen. Der auf den

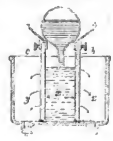


Fig. 11.

Elektrolyten auszubehende Druck wird so geregelt, dass die Schnelligkeit der Filtration mit derjenigen der elektrolytischen Wirkung im Einklang steht. Die Filterelektroden können auch kegel-, schalen- oder röhrenförmig gestaltet sein, und es kann sich denn der unter Druck stehende Elektrolyt Ionen und die Sauerstoffkammer für die Ionen aussen befinden oder umgekehrt.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vereinsversammlung am 17. December 1895.

Vorsitzender: Direktor im Telegraphenamt Scheffler.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7 1/2 Uhr Abends.

Tagesordnung:

- 1. Geschäftliche Mittheilungen.
- 2. Diskussion zu dem Vortrage des Stadtelektrikers Herrn Dr. M. Kallmann. (Siehe „ETZ“ Heft 50, S. 788 und ff.)
- 3. Diskussion zu dem Vortrage des Geheimen Postrats Herrn Münch. (Siehe „ETZ“ Heft 50, S. 798 und ff.)
- 4. Vortrag des Generalsekretärs Herrn Gisbert Kapp: Ueber einen Vorschlag zur Verminderung der vorgedachten Erleströme bei elektrischen Bahnen.
- 5. Kleinere technische Mittheilungen:
 - a) Ober-Telegraphen-Ingenieur Herr Dr. Strecker: Ueber einen Kurbelhebelantrieb für Messzwecke.
 - b) Fabrikbesitzer Herr Emanuel Berg: Ueber elektrische Fenstergritter.

Der Bericht über die Novemberbereitung wurde nicht beanstandet. Die in der letzten Sitzung angemeldeten Herren werden als Mitglieder in das Verein aufgenommen.

19 neue Anmeldungen sind eingegangen, das Verzeichniss derselben liegt aus. Zu dem Vortrage des Herrn Dr. Kallmann nahm ausser dem Vortragenden Herr Redakteur Jul. H. West das Wort, um eine darauf bezügliche Zuschrift des Herrn Ingenieur Ross aus Wien zu verlesen.

An den hierauf sich entziehenden Erörterungen zu dem Vortrage des Herrn Geb. Postrats Münch nahmen Theil die Herren: Ingenieur Müller, Professor F. Vogel, Postinspektor Schwensky, Redakteur West und Geheimrath Postath Münch.

Der von Herrn Generalsekretär Kapp angemeldete Vortrag wurde von Herrn Redakteur West vorgelesen, da Herr Kapp durch Krankheit verhindert war, in der Sitzung zu erscheinen. Zu diesem Vortrag suchte Herr Dr. Kallmann ein Wort beizubringen.

Der Vortrag wird in einem späteren Heft abgedruckt werden.

Sodann machte Herr Ober-Telegraphen-Ingenieur Dr. K. Strecker Mittheilung über einen Kurbelhebelantrieb für Messzwecke. Eine Anzahl dieser Widerstandsapparate — darunter die ältesten Konstruktionen — waren zur Ansicht ausgestellt.

Herrn ankämpfend sprach Herr Dr. Raps noch über eine neue Konstruktion von Iliostaten der Firma Siemens & Halske, und erläuterte ein neues Verfahren in der Herstellung von Normalwiderständen, bei welchem die bisher üblich zweierlei Lösung (Hart- und Weichlösung) durch eine, die Hartlösung, ersetzt wird.

Nummer führte Herr Fabrikbesitzer E. Berg der Verarmung das von ihm konstruirte „elektrische Fenstergritter“ mit einigen erläuternden Bemerkungen vor. Sämmtliche Mittheilungen wurden später zum Abdruck kommen.

Sodann demonstirte Herr Geb. Postath Münch nochmals an dem im Saale aufgestellten Gestänge die Induktionserscheinungen in Telegraphen- und Fernsprechleitungen.

Nächste Sitzung:

Dienstag, den 23. Januar 1896. Scheffler, Vorsitzender. Nosbels, Schriftführer.

11.

Mitglieder-Verzeichniss.

- A. Anmeldungen aus Berlin.
 - 808. Goll, Fritz, Ingenieur.
 - 810. Möller, Paul, diplom. Ingenieur.
 - 811. Scheible, Fritz, Ingenieur.
 - 812. Mittelmann, Ludwig, Ingenieur.
 - 813. Schmorl, Paul Victor, Ingenieur.
 - 814. Centralverwaltung für Sekundarbahnen, H. Bachstein.
- B. Anmeldungen von ausserhalb.
 - 2843. Koválek, Arnold, stud. electr. Darmstadt.
 - 2844. Pressler, Curt, Elektro-Ingenieur. Chemnitz.
 - 2845. Borový, Josef, Ingenieur. Prag-Karolinenthal.
 - 2846. Schöffelen, A., Dr. München.
 - 2847. Korda, Désiré, Ingenieur. Paris.
 - 2848. Siederist, Enriquo, Ingeniero Mecanico. Retalhoul.
 - 2849. Meckel, Friedrich, Techniker. Nürnberg.

- 2850. Tauszig, Emil, Direktor der Allgem. Elektr.-Ges. München.
- 2851. Frisch, Gustav, Ingenieur. Wien I.
- 2852. Siegfried, Hugo, stud. electr. Zürich IV.
- 2853. Rautech, Carl, Electrician in charge. Lambton (Australien).
- 2854. Panzarassa, Alessandro, Ingenieur. Mailand.
- 2855. Holbig, Alfred, stud. rer. techn. Cöthen (Anhalt).

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verantwortlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Graphische Theorie der Mehrphasen-Motoren.

Aus Herrn Danielson's letztem Schreiben Heft 48 S. 788 sehe ich, dass meine früheren Ausführungen zum Theil irrtümlich von ihm aufgefasst wurden, was mich verzusetzt, nochmals auf dieses Thema zurückzukommen.

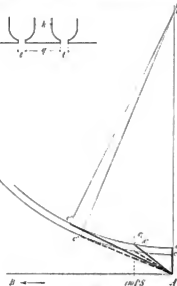


Fig. 12.)

Herr Danielson rechnet ausdacht seinen Motor in der anfangs unserer Diskussion von mir angegebenen Weise um und zwar nach dem Angaben, die ich machte, als der Forderung der normen Überlastungsfähigkeit noch keine Erwähnung geschehen war, und ich annehmen musste, dass der Motor, zumal er einer allgemeinen Berechnung zu Grunde gelegt war, als normales 110-pferdiges Modell gelten solle.

Er bestätigt denn auch hiermit in vollkommenster Weise, dass der von mir vorgeschlagene Weg zu Resultaten führt, wie ich sie bei normalen Motoren erzielt wissen wollte, indem der neue Motor tatsächlich allen Forderungen, wie sie an einen guten Mehrphasenmotor zu stellen sind, genügt.

Es wird: $V_{\text{Leerstrom}} = 5$, $\cos \varphi = 0,90$ und der Motor ist imstande, eine doppelte Belastung bei 20% Schlüpfung darzubringen, eine Überbelastung, die in normalen Betrieben bei 110-pferdigen Motoren im Allgemeinen wohl nicht mehr vorkommt.

Diese Angaben meiner Angaben durch Herrn Danielson freut mich umso mehr, als er doch wohl in seiner ersten Entgegnung die Erfüllbarkeit meiner Forderungen in Zweifel setzte. Wenigstens fasste ich seine Anführung von Beispielen (normale Motoren), welche mit meinen Forderungen nicht in Einklang standen, so auf.

Um meine Angaben damals aufrecht zu erhalten, machte ich Herrn Danielson auf die Unzulässigkeit jener Beispiele aufmerksam und wies ihn ferner auf meine Uebereinstimmung mit den Steuermännern'schen Angaben hin. Mein letzter Brief zum, in dem ich trotz Herrn Danielson's Erklärung, dass im vorliegenden Falle ganz abnorme Überlastungsfähigkeit verlangt sei, an der Zweckmässigkeit einer Windungsvermehrung festhalte, veranlasst eine Windungsvermehrung durch Annahme, dass ich Herr Danielson zu der Annahme, dass ich

hier dieselbe Abänderung wie beim normalen Motor durchgeführt wissen wollte. Meine diesbezüglichen Angaben mögen durch die knappe Fassung S. 697 etwas an Verständlichkeit gelitten haben, jedenfalls aber meine ich doch deutlich ausgesprochen zu haben, dass hier eine mit der Windungsvermehrung und dadurch bedingter Abnahme der Kraftliniendichte zusammenhängende Erweiterung der Nuthen und Verminderung des Streuungsfaktors τ den wesentlichen Theil der Veränderung bieten solle, was Herrn Danielson ganz entgegen zu sein scheint. Ich schrieb wörtlich:

„Bei Vermehrung der Windungen und hierdurch bedingter proportionaler Verminderung der Kraftliniendichte (des Hauptfeldes) lässt sich bei gleichbleibender Liniendichte durch Aenderung der Nuthen der Luftweg der streuenden Kraftlinien bedeutend vergrößern und hiermit die Helligkeit des Hauptfeldes τ , welche nichts anderes als das Verhältniss der magnetischen Widerstände der nutzbaren und streuenden Kraftlinien misst, verkleinern. Hierdurch wird die Streuung vermindert, oder in anderen Worten die Charakteristik des Motors (Fig. 19) sich abflachen lassen. Diagramm (Fig. 12 oben links) derjenigen eines gut gebauten Transformators näher gebracht.“ Besonders der letzte Absatz sei, dass ich meine Angaben nicht so verstanden wissen wollte, wie Herr Danielson ausführt, denn die charakteristische der unkonstruirten normalen Motors ist nicht derjenigen des Transformators näher gebracht, sondern entfernter.

Um hier weitere Missverständnisse auszu-schliessen, will ich die gedachte Aenderung der Verhältnisse kurz erläutern. Die Form der Zähne und Nuthen beim Danielson-Motor geht nebenstehende Abbildung. Sie ist im wesentlichen dadurch definiert, dass

$$\frac{t}{q} = \frac{3}{18,2} \quad k = 0,2$$

ist. Eine Aenderung dieses Verhältnisses hat zur Folge, dass mit wachsendem τ der Widerstand des Streufeldes σ , mit fallendem τ der Widerstand des Hauptfeldes wächst.

Es möge nun die Windungszahl um 20% vermehrt werden, das Hauptfeld fällt dann um 17%.

Man kann dann bei gleichbleibender Liniendichte q und k im gleichen Verhältnisse verringern.

$$\text{Verringern wir } q \text{ nur um } 11\%, \text{ so wird } \frac{t}{q} = \frac{4,5}{11,7}$$

Hiermit wächst der Widerstand des Hauptfeldes um etwa 8%, dagegen derjenige des Streufeldes σ um abwärts 50%, und es fällt der Streuungsfaktor τ und der Leerstrom J : τ von 0,226 beim ursprünglichen Motor auf 0,019 beim modificirten Motor, J von 63 beim ursprünglichen Motor auf 40 beim modificirten Motor.

Diese Grössen liefern in meinem Diagramm (Fig. 12) die Charakteristiken beider Motoren. Der kleinere Kreis liefert durch die Punkte C und C' die Verhältnisse bei Leerlauf und Vollbelastung für den ursprünglichen Motor, der grosse Kreis durch seine Punkte C und C' das Gleiche für das modificirte Motor.

Die Kreise sind dadurch definiert, dass $AC = CO_0 = 4 \tau$ ist.

Irgend ein Punkt jedes der beiden Kreise misst dann: durch seine Ordinate: die vom Motor vorbrauchte Arbeit, durch seine Verbindungslinie mit A: die zugehörige Stromstärke, durch den Winkel dieser Liniolen: die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung.

Die mechanischen Grössen lassen sich in einfacher Weise folgendermassen finden: Legt man die Abscissenachse durch C, so dass also die Kurve dieselbe im Nullpunkte tangirt, und nennt allgemein:

- die Abscisse des Kreises q ,
- Ordinate $u = P_1$ und wenn: $K =$ Primärspannung, $W_1 =$ Widerstand der Primärwindungen, $W_2 =$ Sekundärwindungen, $n_1 =$ Primäre Windungszahl, $n_2 =$ Sekundäre $\frac{2 C O_0 \cdot W_1 \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2}{2 C O_0 \cdot W_1 = c_1, \quad 2 C O_0 \cdot W_2 = c_2}$

so ist im obigen Masse gemessen:

*) In der Figur sind statt der kleinen e oben links grosse C an Stelle

Die verbrauchte Arbeit $A_1 = q$.

Die Zugkraft $Z = q - c_1 p$.

Die Schlipfspannung $S = c_2 p$.

Die mechanische Leistung $L = q - c_1 p - c_2 p$.

Die Belastung von 110 PS ist durch die Punkte C gegeben.

Es ist:

beim ursprüngl. Motor	beim modificirten Motor	
Leerstrom J	0,090	0,019
Leerstrom J_1	53	40
Vollstrom J_2	96,3	90
Vollstrom J_3	1,95	2,95

Leistungs-factor $\cos \varphi$ 0,82 0,88

ferner C_0 51 598

(Die Diagramme liefern auch die Resonanzen und Suszeptanzen für beide Fälle, es ist $s_1 + s_2 = \frac{K}{C_0}$, $s = \frac{A}{K}$)

und damit: $(s_1 + s_2) a = 2$.

Beim modificirten Motor fällt s , und s_1 um $2\frac{1}{2}$ % ab, s_2 um $25\frac{1}{2}$ %.

Aus dem Verlauf der Kreise geht ferner hervor, dass beim modificirten Motor der Leistungsfaktor für alle Belastungen grösser geworden ist, die wässere Stromkomponente und hiermit die Rückwirkung auf den Generator sich weniger ändert als beim ursprünglichen Motor und schliesslich die Ueberlastungsfähigkeit noch etwas gewachsen ist.

Dies ist lediglich durch mein. Heft 44 S. 697, abgegebenes Verfahren, die Grösse r zu verkleinern, bewirkt. Der Kreis schneidet hierbei mehr der Geraden (parallel zur Abscisse) an, welche die Charakteristik des Transformators ohne Streuung darstellt.

Es war gewiss eine vollkommen sachgemässe Erklärung, die Herr Davison auf meine erste Note hin gab, dass nämlich der grössere Leerlaufstrom durch die Forderung einer abnormen Ueberlastungsfähigkeit bedingt sei. Es bestand dann aber gewiss doch immer noch die Frage, ob man nicht auch in der Wahl des Leerlaufstromes zu hoch gehen kann, ohne die Ueberlastungsfähigkeit weiter zu fördern.

Zur Festlegung einer Norm für den Leerlaufstrom bei Ueberlastungsmotoren führt nach meiner Ansicht am besten die Ueberlegung, dass solche Motoren nicht anders als für entsprechend grössere Leistung gebaute Typen sind, wobei nur der Kupferquerschnitt der gewöhnlichen Belastung entsprechend geringer bemessen werden kann, wodurch auch wohl die Grösse wieder etwas reduziert wird.

So ist z. B. der Danielson-Motor eigentlich kein 110-pferdiger, sondern ein 280-pferdiger Motor, nur der Kupferquerschnitt ist der Stromstärke entsprechend etwa die Hälfte, als bei 280-pferdigem Normalbetriebe am Platze wäre. Als 280-pferdiger Motor fiel dann seine normale Belastung in den Punkt C'. Es wäre

Vollstrom $J = 4h$

Leerstrom $J_1 = 4h$

Leistungs-factor $= 0,90$

Ueberlastungsfähigkeit $= 2$.

Diese Verhältnisse wären absolut nicht ungenützig zu nennen, wenigstens aus der neuen Charakteristik (Leistungs-factor $= 0,93$) hervorgeht, dass sie noch verbessert werden könnten. Die Verhältnisse für den tatsächlich vorliegenden Fall ergeben sich dann daraus, dass der eigentlich 280-pferdige Motor für gewöhnlich bei 40 % Ueberlastung läuft.

Hiermit fällt (durch C charakterisirt); das Verhältnis Vollstrom auf 1,85 bzw. 2,25, der Leistungsfaktor auf 0,82 bzw. 0,88.

Auf diesem Punkte, dass die normale Belastung ($\cos \varphi = \text{max.}$) eigentlich in C' liegt, wies ich gleich in meinem ersten Schreiben, Heft 43, hin.

J) Die eingehende Herleitung dieser Beziehungen wird in dem nächsten Wechen im „London Electrician“ erscheinen.

Die Arbeit des Herrn Danielson würde wesentlich klarer gewonnen haben, wenn er dies erwähnt und vielleicht auch die elektrischen Grössen für diese charakteristische 23-fache Ueberlastung hergeleitet hätte. Dies er aber, ohne dessen gegenwärtigen, einen ganz abnormen Motor seiner Rechnung zu Grunde legte, der Ueberlastungen zu überwinden hat, wie sie ja vielfach vorkommen, aber doch, wenig überhaupt, nur in ganz vereinzelt Fällen, musste Einspruch hervorgerufen, der, wenn nicht von mir, wahrscheinlich von anderer Seite erhoben wäre.

Jedemfalls denke ich, dass durch diese einfache Klärung der vorliegenden Verhältnisse die Arbeit des Herrn Danielson wesentlich an Verständlichkeit gewonnen hat.

Darmstadt, 8. 12. 95. Alexander Heyland.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, 20. December 1895.

Vorbörslich.

Die Börse eröffnete die Berichtswoche in mitter Haltung und verdaute im Verlauf sehr erziehlich, sodass sich die Kurse zum Theil noch unter die Notirungen der schwarzen Sonnabendsernässigten. Zu dieser Bewegung gaben fortgesetzte Exekutionen für Wiener Rechnung den Anstoss, dazu kam noch, dass sich die Venezianer Frage zu einem Konflikt zwischen England und den Vereinigten Staaten zuzuspitzen schien. Der Freitag brachte nach einer vorbereitenden geringfügigen Erholung nochmals ein förmliches Debacle auf allen Gebieten.

Privatdiskont nach $3\frac{1}{2}$ % stieg auf $3\frac{1}{2}$ % Umlimogeld circa $6\frac{1}{2}$ %.

Das Angebot auf dem Industriemarkt war nicht grösser, doch genügt kleinere Beiträge schon, die Kurse zu ernässigen.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen, Nach 102,25 matt bis 160.-.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Weiter angeboten und bis 221,60 nachgebohen.

Berliner Elektricitätswerke. Gleichfalle matt auf 231 - gegen 235,75 am Sonnabend - einsetzend und am Freitag bis 231 niedriger.

Mix & Genest. Zuerst still auf 183,50 circa. Dann matt bis 181.-.

Deutsche Gas-Gliihlicht-Gesellschaft. Zu 70 eröset und bis 716 gedrückt. Schluss 726.-.

Schwartkopf. Gleichfalls niedriger bis 285,80.

Elektricitäts-A.-G. vormalig Schueker & Co. Eröffniet auf 206,80. Leipzig gang bis 906,25 und schliessen etwas besser zu 97,75.

General Electric Co. Ohne Geschäft 80,50. Metalle. Kupfer: matt.

Chilibras: 42. 16. 5. per 1 Mon. Bill: sehr verfügbar.

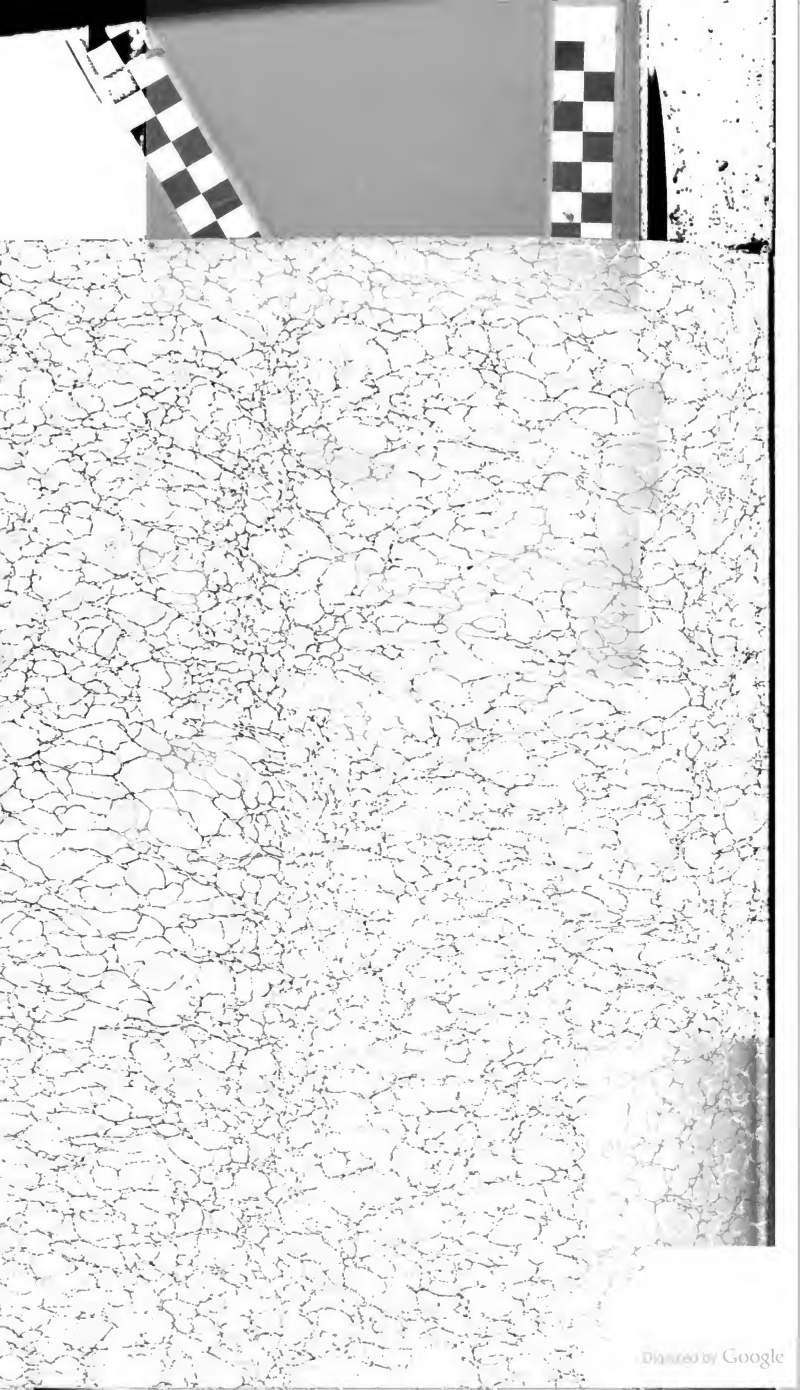
Spanisches: Latr 11. 7. & p. t. J.

Stettiner Strassenbahn-Gesellschaft. Am 14. December ist, wie das „Berl. Tagebl.“ schreibt, zwischen den Vertretern der genannten Gesellschaft und der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin der Vertrag betrefend die Umwandlung der Strassenbahn in solche mit elektrischem Betrieb, zum Abschluss gekommen. Die sämtlichen Lizenzen müssen innerhalb 18 Monaten von der Elektricitäts-Gesellschaft in Betrieb gesetzt werden. Die Anlage erforderlichen $3\frac{1}{2}$ Mill. M. sollen durch den Verkauf von 120000 M. Vorzugsaktien und 230000 M. 4-procentig mit 103 rückzahlbaren Schuldverschreibungen aufgebracht werden. Ein Konsortium hat sich zur Uebernahme derselben verpflichtet. Die alten Aktien von nominal 1200000 M. rücken nach dem Generalversammlungsbeschluss mit ihrem Anrecht auf Dividende hinter die auszugebenden 1200000 M. Vorzugsaktien.

Wiener Privat-Telegraphen-Gesellschaft in Liquidation. Die Aktionäre der in Liquidation befindlichen Privat-Telegraphen-Gesellschaft hielten am 14. December d. J. ihre letzte (ausserordentliche) Generalversammlung ab. Dividende hinter die auszugebenden 1200000 M. Vorzugsaktien.

tene Generalversammlung — in welcher die Liquidation der Gesellschaft beschlossen wurde — die Liquidatoren wohl ermöglicht hat, nicht nur den abtretenden Verwaltungen für dessen auch sich selbst für die eigene Geschäftsbahrung, ohne Einberufung einer neuerlichen Generalversammlung, durch die beidseitigen Revisoren das Absolutum der geschilderten Beschlüsse die Genehmigung mit der Begründung versagt habe, dass der Liquidationsauschuss im Sinne der Gesellschaftsstatuten nicht aus dem Revisionscomit, sondern der Generalversammlung selbst verantwortlich blähe, woraus sich die Nothwendigkeit der Einberufung dieser Versammlung und der Rechenlegung an dieselbe ergeben habe. Wie nun weiteres mitgeteilt wird, erfolgte die Uebergabe des gesamten Eigentums der Gesellschaft an den Staat am 1. Juni 1895, während die Uebergabe des Betriebes der gesellschaftlichen Telegraphen- und Telephonanlagen bereits am 1. Januar d. J. stattgefunden hat. Die Hauptabrechnung aus dem Verlaufe der gesellschaftlichen Anlagen ergab im Sinne des gesetzlich genehmigten Uebereinkommens von 3. December 1894 folgendes Resultat: Das Entgelt für die gesamten Telegraphen- und Telephonanlagen beträgt 4 Millionen Gulden; als Vergütung für die im zweiten Semester 1894 seitens der Gesellschaft beim Telegraphen- und Telephonbau geleisteten Leistungen Vergütung durch Herabminderung von Recognitionsgebühren wurde der Betrag von 137 815 fl. zuruckgezogen, es beträgt somit der Gesamtertrag 4 137 815 fl. Werden hiervon die für das Uebereinkommen entrichteten Vertrags- und Quittungsstempel per 27 571 fl. in Abzug gebracht, so ergibt sich ein Nettoerlös von 4 100 244 fl. Dessen Erlangung nicht gegewähr durch den Buchwerth der Telegraphenanlagen mit 5000 fl.; der Telephonanlagen mit 420 000 fl., zusammen mit 426 000 fl. Es ergibt sich sonach aus der ganzen Verkaufstransaktion ein Verlust von 82 658 fl. Dieser Verlust wurde jedoch mehr als paralytirt durch die zur Verfügung stehenden Reserven (algemeiner Reservefonds und Specialreserven) im Gesamtbetrage von 383 961 fl., und wird somit konstatirt, dass sowohl in rechtlicher als in finanzieller Beziehung der Verkauf an den Staat in genauer Durchführung der vertragmässigen Bestimmungen vollzogen worden ist. In Durchführung der Liquidation habe der Liquidationsauschuss die Aktionäre als erste Abschlagszahlung 100 fl. per Actie, d. i. den Nominalbetrag, bereits zuruckgezahlt. Weiters habe er, einem Antrage des abgetretenen Verwaltungsratsentsprechend, die verdienten Beamtenpersonale Remunerationen im Betrage von 10 857 fl. zugewiesen, und weist das Gewinn- und Verlustkonto per 30. November 1895 noch einen Aktivsaldo per 309 256 fl. aus. Der Liquidationsauschuss hat antragt nun: die Generalversammlung solle den Rechnungsabschluss per 30. November 1895 genehmigen und dem Liquidationsauschuss das Absolutum erteilen; ferner beschliessen, dass eine Schlussquote von 15 fl. per Actie, d. i. für 90 000 Stück Aktien der Betrag von 300 000 fl. ausbezahlt, und der Rest von 956 fl. den Liquidatoren zur Bestreitung der gesammelten Liquidationsausgaben zugewiesen werde. Endlich wird die Ermächtigung verlangt, die Löschung der Liquidationsfirma im Handelsregister zu erwirken. Sämtliche Anträge wurden einstimmig angenommen. In einem der Wirksamkeit des nun verstaatlichten gesellschaftlichen Instituts seit dessen Gründung im Jahre 1869 als unbestreitbar zu erweisenden Vorstände, Baurath Theodor E. v. Goldschmidt, der Gesellschaft durch die Einführung des Telegraphen und später des Telephons in den Privatverkehr ein unbeschreibliches Verdienst um die Öffentlichkeit, Gegenüber dem mehrseitig erhobenen Vorwurfe, dass das Unternehmen an früh und zu billig dem Staate überlassen worden sei, hat er sich durch die Verhältnisse, dass unter dem Drucke der öffentlichen Verstaatlichungströmung und bei der nur mehr geringen weiteren Koncessionierung günstiger Bedingungen gar nicht zu erlangen gewesen wären. Nachdem der Vorsteher weiters mitgeteilt, dass von den ursprünglichen Gründern der „Privat-Telegraphen-Gesellschaft“ nur mehr die Herren Alfred Ritter v. Lindheim, Michael Grünbaum und er selbst vorhanden seien, spricht er den Dank der Gesellschaft sämtlichen abgegangenen Verwaltungsräten aus und widmet dem verstorbenen Präsidenten der Direktoren Karl Jossler und H. Howard Krause, sowie dem gesamten Beamtenpersonal.

Schr.



UNIV. OF MICH.
JAN 18 1909

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 08459 4863



